



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

**Memoria infantil: el impacto de las formas  
geométricas y el color en los niños preescolares.**

**TESIS**

Que para obtener el título de

Licenciada en Psicología

Presenta:

**Sofia Lugo Mateos.**

**Directora:**

Dra. Georgina Ortiz Hernández.

**Revisora:**

Mtra. Martha Cuevas Abad.

México, D.F., 2013.





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## *AGRADECIMIENTOS.*

*“Los obstáculos que he tenido en mi vida me han hecho madurar, los éxitos me han hecho reflexionar y los fracasos me han hecho crecer”.*

Esta Tesis es el fruto de un gran esfuerzo realizado, durante este proyecto ocurrieron muchos acontecimientos un tanto alegres, tristes y difíciles, los cuales me dejaron grandes enseñanzas. Agradezco a cada una de las personas que participaron en este trabajo ya sea en la lectura, opinión y corrección, además de brindarme apoyo, ánimo, paciencia y escucha.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, nuestra Máxima Casa de Estudios por la formación, enseñanza, valores, apoyo y experiencias vividas, desde la Preparatoria hasta la Licenciatura, a través de las diversas instancias que la conforman.

A la Facultad de Psicología por la formación profesional, valores y asesoría brindados, para la realización de ésta Tesis.

Agradezco especialmente a la Dra. Georgina Ortiz Hernández y a la Mtra. Martha Cuevas Abad su confianza, paciencia, apoyo, ánimo, escucha, tiempo, motivación, sabiduría, dirección y asesoría de este trabajo, así como su labor docente durante mi formación.

A la Mtra. Leticia Sánchez Encalada, Dra. Gilda Teresa Rojas Fernández y al Mtro. Alfonso de Lucas Tron, por retroalimentar la investigación y ser jurado.

A mis padres José Luis y Lourdes por creer en mí y por siempre apoyarme, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada una de mis

metas. Siempre me dieron ánimo en los momentos más difíciles de mi carrera y de mi vida, el orgullo que sienten por mí, fue lo que me impulsó a continuar hasta el final.

A Grupo Verma (Asesoría Pedagógica) a la Mtra. Verónica Pérez G., por la lectura, revisión, retroalimentación y material brindado para el enriquecimiento de este trabajo.

A todos aquellos familiares, amigos y compañeros de trabajo que han estado presentes a lo largo de mi vida, son tantas personas a las que quiero agradecerles que la lista sería interminable. Ustedes saben quiénes son. Espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

*“Todos los sueños comienzan siendo pequeños, tú decides hacerlos grandes y conseguir que se cumplan”.*

## ***DEDICATORIAS.***

### ***A mis padres José Luis y Lulú:***

Gracias por nunca dejarme rendir, por compartir tantos momentos de alegría, felicidad, sueños, dificultades, etc. Por ser las personas que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida. Por brindarme su apoyo incondicional, amor, escucha, compañía y por respetar mis decisiones, para poder convertirme en lo que ahora soy. Por su ejemplo de perseverancia, responsabilidad, humildad, sencillez y constancia. No los defraudaré, todo el sacrificio que han realizado ha valido la pena. Los quiero mucho.

### ***A mis hermanos:***

José Manuel (QEPA) por ser un gran amigo para mí, gracias por la lección de vida que me enseñaste, por tu fortaleza, cariño, consejos y aliento. Aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, quiero recordarte que estás siempre en mi corazón y que eres una persona muy importante. Se que estás presente en todo momento pero en especial en éste. Te extraño tanto y sabes que te quiero mucho.

A mi hermana Jazmín, gracias por acompañarme, por estar conmigo y por apoyarme, te quiero mucho y sé que de igual forma alcanzarás las metas que te propongas.

### ***A Sergio:***

Que durante estos años ha sabido apoyarme para continuar y nunca permitirme renunciar. Gracias por tu amor incondicional, comprensión, escucha, aliento y soporte técnico por concluir este proyecto. Aún faltan muchas metas por alcanzar juntos. Te amo.

### **A mis amigas:**

De la Prepa: Diana, Blanca, Itzia y Anita, saben que las quiero mucho y que siempre las tengo presente, gracias por los momentos compartidos.

A mis amigas de la facultad: Karla, Blanca A., Lina, Lizeth, Claudia, Tania, Dani, Sofi Bu y Mayte. Con las cuales compartí gran parte de mi vida durante estos 4 años y medio de carrera, en donde vivimos todo tipo de experiencias alegres, tristes, estresantes y demás, gracias por estar conmigo y por su amistad. Especialmente a Ofe, Lizbeth e Itzel por estar al pendiente, escuchar mis dificultades, alentarme en todo momento y por nunca dejarme rendirme.

### **A mis familiares:**

Que de una u otra manera estuvieron presentes y al pendiente durante mi formación. Gracias tías, tíos, primos, primas, sobrinos, sobrinas, abuelitos y a los que se nos han adelantado (QEPD), por sus consejos, enseñanzas, confianza y por compartir conmigo gratos momentos. Esta meta la comparto con todos ustedes.

*“No vayas a donde te lleve el camino, sino a donde no hay uno para que dejes tu huella.”*

*Ralph Waldo Emerson.*

**Con cariño y admiración.**

**Sofia Lugo Mateos.**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN.</b> .....	<b>9</b>
<b>INTRODUCCIÓN.</b> .....	<b>10</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.</b> .....	<b>12</b>
<b>OBJETIVOS.</b> .....	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO I: FORMA.</b> .....	<b>15</b>
1.1 ESPACIO Y FORMA. ....	16
1.2 DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN DE LA FORMA A LO LARGO DE LA HISTORIA. ....	18
1.2.1 LA FORMA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA FILOSOFÍA. ....	18
1.2.2 LA FORMA DEFINIDA DESDE LA GEOMETRÍA. ....	20
1.2.3 LA FORMA DEFINIDA DESDE LA PSICOLOGÍA. ....	25
1.2.4 LA FORMA DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL ARTE. ....	28
1.3 LA PERCEPCIÓN DE LA FORMA. ....	31
1.3.1 LA TEORÍA DE LA GESTALT. ....	32
1.3.2 LA TEORÍA DE LA PERCEPCIÓN, EL MODELO: “ENTRADA-SALIDA”. ....	34
1.3.3 EFECTOS IMPLICADOS EN LA PERCEPCIÓN DE LA FORMA. ....	34
<b>CAPITULO II: EL COLOR.</b> .....	<b>37</b>
2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN DEL COLOR. ....	37
2.2 FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS QUE INFLUYEN EN LA PERCEPCIÓN DEL COLOR. ....	39
2.3 TEORÍAS FISIOLÓGICAS DE LA PERCEPCIÓN DEL COLOR. ....	43
2.4 EFECTOS PERCEPTUALES DE LA VISIÓN DEL COLOR. ....	49
2.5 MEMORIA DEL COLOR. ....	51
2.6 EFECTOS PSICOLÓGICOS Y EL SIGNIFICADO DE LOS COLORES. ....	51
2.7 EL COLOR Y LOS NIÑOS PREESCOLARES. ....	55
<b>CAPÍTULO III: MEMORIA.</b> .....	<b>59</b>
3.1 DEFINICIÓN DE CONCEPTO DE MEMORIA. ....	59
3. 2 CLASIFICACIÓN DE LA MEMORIA. ....	60
<i>Memoria sensorial (visual).</i> .....	60
<i>Memoria operativa.</i> .....	63
<i>Memoria implícita.</i> .....	63
<i>Memoria explícita.</i> .....	65
<i>Memoria reconstructiva.</i> .....	66
<i>Memoria a largo plazo.</i> .....	66
3.3 DESARROLLO DE LA MEMORIA INFANTIL. ....	67
<i>A los 3 meses:</i> .....	67
<i>De 8 a 12 meses:</i> .....	68
<i>Años preescolares:</i> .....	68
3.4 TIPOS DE MEMORIA EN LA NIÑEZ. ....	71
3.5 RECUERDO INFANTIL. ....	72
<b>CAPÍTULO IV: DIFERENCIAS ENTRE NIÑOS Y NIÑAS EN EDAD PREESCOLAR.</b> .....	<b>76</b>
4.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN DE LAS DIFERENCIAS ENTRE GÉNERO EN LOS PREESCOLARES. ....	76
4.2 DIFERENCIAS CEREBRALES. ....	77
4.3 DIFERENCIAS COGNITIVAS Y DE APRENDIZAJE. ....	79
<b>CAPÍTULO V: LA EDUCACIÓN PREESCOLAR EN MÉXICO.</b> .....	<b>81</b>
5.1 ANTECEDENTES DEL ORIGEN DE LA EDUCACIÓN PREESCOLAR. ....	81
5.1.1 <i>El desarrollo de la educación preescolar en México.</i> .....	83
5.2 PROGRAMA DE EDUCACIÓN PREESCOLAR (PEP). ....	86

5.2.1 Campos formativos (PEP).....	88
a) Desarrollo personal y social.....	88
b) Lenguaje y comunicación.....	88
c) Exploración y conocimiento del mundo.....	89
d) Expresión y apreciación artísticas.....	89
e) Desarrollo físico y salud.....	89
5.3 ANTECEDENTES Y HALLAZGOS REFERENTES AL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN NIÑOS PREESCOLARES.....	89
5.3.1 Referentes teóricos acerca del Pensamiento Matemático.....	91
5.4 CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	93
5.5 PENSAMIENTO MATEMÁTICO.....	93
5.6 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN DE LAS FORMAS GEOMÉTRICAS.....	95
5.6.1 Aproximaciones informales de la enseñanza de la geometría.....	97
5.7 LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EN LA EDUCACIÓN PREESCOLAR.....	97
<b>MÉTODO.....</b>	<b>101</b>
1. TIPO DE ESTUDIO.....	101
2. MUESTRA.....	101
a) Muestreo:.....	101
b) Participantes:.....	101
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	102
4. HIPÓTESIS.....	102
Hipótesis de Estadísticas.....	102
Hipótesis Alternas.....	102
Hipótesis Nula:.....	102
4. DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	103
DEFINICIÓN CONCEPTUAL.....	103
Variables Independientes.....	103
Variable Dependiente:.....	103
DEFINICIÓN OPERACIONAL.....	103
Variables Independientes:.....	103
Variable Dependiente:.....	104
CONTROL DE VARIABLES.....	104
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	104
INSTRUMENTO.....	104
Descripción.....	104
PROCEDIMIENTO.....	105
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	106
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>107</b>
ANÁLISIS DE LA FORMA.....	107
Cuadrado.....	108
Triángulo.....	109
Círculo.....	110
ANÁLISIS DEL COLOR.....	111
SUSTITUCIÓN PARA CADA COLOR.....	112
Verde.....	113
Azul.....	113
Blanco.....	113
Amarillo.....	114
Rosa.....	114
Rojo.....	114
ANÁLISIS EN RELACIÓN AL GÉNERO PARA CADA FORMA GEOMÉTRICA.....	116
COMPARACIÓN ENTRE GÉNERO PARA CADA COLOR.....	119

COMPARACIÓN ENTRE EL TIPO DE ESCUELA (PÚBLICA Y PRIVADA) PARA CADA FORMA GEOMÉTRICA. ....	122
COMPARACIÓN ENTRE EL TIPO DE ESCUELA (PÚBLICA Y PRIVADA) PARA CADA COLOR. ....	124
COMPARACIÓN DE LOS FORMATOS DE APLICACIÓN. ....	127
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>129</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>137</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....</b>	<b>140</b>
<b>ANEXO 1. ....</b>	<b>153</b>
<b>ANEXO 2. ....</b>	<b>154</b>

## **RESUMEN.**

En la presente tesis se pretende conocer el impacto de las formas geométricas y el color en la memoria de los niños preescolares de las siguientes capitales de la República Mexicana: Morelia, Tuxtla Gutiérrez, Toluca y la Ciudad de México. El muestreo fue intencional, no probabilístico y por cuota, participaron un total de 400 niños preescolares, 100 de ellos por cada capital (50 niñas y 50 niños, que asistían a escuelas públicas y privadas). Se les presentó un instrumento conformado por tres figuras geométricas (Cuadrado, Triángulo y Círculo), con un color asignado aleatoriamente (Amarillo, Azul, Verde, Blanco, Rosa y Rojo). Los estadísticos utilizados fueron: frecuencia, Prueba T (evalúa si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias) y la Prueba Friedman (determina si las diferencias entre las distribuciones de las variables son estadísticamente significativas) (Cozbi, 2005). Los resultados indican que la forma y el color funcionan como clave o pista y son auxiliares en el recuerdo de imágenes, facilitando su recuperación y asociación. En cuanto a las diferencias entre género, se encontró que fueron significativas a favor de las niñas, ya que presentaron un mejor recuerdo de las formas y colores. Pero al comparar el Tipo de Escuela (pública o privada), no se encontraron diferencias significativas.

**Palabras clave:** *color, forma, memoria, preescolares.*

## **INTRODUCCIÓN.**

El proceso de aprendizaje así como la memoria se apoya en la percepción ya que ésta, permite el contacto de nuestro mundo interior y el mundo exterior, por tanto la percepción participa en la construcción y representación de la realidad.

El significado de todo lo que nos rodea forma parte del lenguaje para comunicarse, se construye a partir de un consenso social que permite que los significados sean compartidos por miembros de ciertos grupos, los individuos al entrar en un proceso de socialización (cultura) los aprenden, pero a su vez, al incorporarlos les dan el sentido individual y personal, por lo que por un lado proporcionan elementos para el estudio de la personalidad individual, y por otro lado al estudiar la forma y color podemos conocer el pensamiento social del grupo, de tal manera que el estudio del color y las formas geométricas, son un campo fértil para la investigación en Psicología Social.

En esta tesis se realizó un estudio cuasi experimental de campo, cuyo objetivo es conocer el impacto o la influencia del color y de la forma en la memoria de niños preescolares, de las capitales de los siguientes Estados de la República: Morelia (Michoacán), Tuxtla Gutiérrez (Chiapas), Toluca (Estado de México) y de la Ciudad de México (Distrito Federal), mediante la utilización de las formas geométricas: Cuadrado, Triángulo y Círculo, además de ello se pretende conocer si el color funciona como clave en la memoria de los preescolares.

En el primer capítulo se hace una revisión acerca de la conceptualización y evolución de los conocimientos que se han desarrollado en torno a la forma, para lo cual primero se explican las definiciones de ésta desde diferentes enfoques de estudio como son la Filosofía, la Geometría, la Psicología y el Arte. Posteriormente se explica la teoría de la percepción, haciendo énfasis en la Teoría de la Gestalt.

En el segundo capítulo se abordan los aspectos generales del color, así como los antecedentes de investigación, la fisiología de la percepción, los efectos perceptuales, la memoria del color, los efectos psicológicos, el lenguaje y el significado del mismo para los niños preescolares.

Mientras que en el tercer capítulo se hace una revisión teórica acerca de la memoria, su conceptualización, clasificación, los modelos que la explican y su desarrollo en los niños preescolares.

Para esta tesis es importante conocer si existen diferencias entre género (masculino y femenino), en el recuerdo de las formas geométricas y los colores. Por tal motivo el cuarto capítulo aborda estas diferencias (estructurales, cerebrales y cognitivas) que posiblemente favorecieron el desempeño en la tarea que realizaron para esta investigación.

Finalmente en el quinto capítulo se expone el origen de la educación preescolar, los antecedentes en nuestro país y la estructura del Programa de Educación Preescolar, cuya función es promover el desarrollo y fortalecimiento de las competencias que cada niño posee; abarcando distintos campos del desarrollo humano que están involucrados en el aprendizaje infantil: desarrollo personal y social, lenguaje y comunicación, etc. Pero para fines de esta tesis nos centraremos en explicar el Pensamiento Matemático.

Es importante mencionar que en esta investigación no se abordará, ni se realizará el análisis estadístico entre las capitales participantes (Morelia, Tuxtla Gutiérrez, Toluca y la Ciudad de México) dónde se aplicó el instrumento, dejando abierta esta línea de investigación.

Esta tesis, tiene como antecedentes los diversos estudios del significado de los colores, realizados por Ortiz (1992, 2004, 2006 y 2008), así como los estudios publicados en sus libros: *“El significado de los colores”* y *“Forma, color y significados: la relación entre la*

*forma y el color*". Todas las investigaciones señaladas, incluyendo ésta persiguen encontrar si el color funciona como clave o apunte recordatorio de imágenes visuales.

Personalmente lo que me motivó a realizar esta investigación es la falta de estudios relacionados con las formas geométricas y el color en nuestro país. Pretendo que este estudio brinde herramientas que ayuden a mejorar la memoria de los niños preescolares.

Para este estudio se eligieron las formas geométricas con base al principio de la buena forma enunciado por la Teoría de la Gestalt. Sin embargo, este criterio no fue suficiente, es por ello que fue necesario recurrir a la clasificación de las formas que hizo Ching (1982), la cual indica que el Cuadrado, el Círculo y el Triángulo son las formas más sencillas de comprender y entender, las denomina como perfiles básicos, ésta teoría se explicará más adelante.

Por lo anterior, esta investigación surgió de la siguiente pregunta:

*¿Cómo influye el color y la forma en la memoria de los niños preescolares?*

### **JUSTIFICACIÓN.**

Considerando que en la edad preescolar los niños tienden a prestar más atención en el color y en segundo plano a la forma del objeto (Malkman y Deutsch, 1977; Siegel y Vance, 1970), es importante considerar en que momento se puede encontrar una relación que mejore los procesos básicos como lo son memoria, atención y aprendizaje.

Por lo tanto la presente investigación pretende ser una herramienta que ayudará a mejorar el proceso de la memoria, basándose en los fundamentos teóricos del color y la forma. Se sabe que cuando se recuerda una experiencia, en contextos distintos requieren de diferentes tipos de funcionamiento de la memoria.

La investigación de Nelson (1986) ha mostrado que los niños de preescolar poseen esquemas organizados temporalmente para sucesos con los que están familiarizados.

Por otra parte Hudson (1986) propuso que las representaciones generalizadas de sucesos en los niños influyen los contenidos y la accesibilidad de los recuerdos de sucesos específicos.

Existen diferencias evolutivas en el grado en los niños de edad preescolar y de edad escolar se basan en esquemas de sucesos como guías para el recuerdo.

Rogoff y Mistry (1992) muestran que los niños rinden mejor en tareas de memoria significativa, aprovechando la estructura de conocimiento del mundo real. De tal suerte que el desarrollo de las representaciones verbales de los recuerdos depende de los valores y prácticas de carácter cultural.

Diversas investigaciones en relación al género y formas geométricas, han encontrado diferencias en favor de las mujeres presentando una mayor capacidad de visualización que los hombres, pero capacidades similares en razonamiento lógico (Battista, 1990; Ben-Chaim, Lappan y Houang, 1985; Clements y Battista, 1992).

Por su parte Villaseñor, Martín y Díaz (2009), realizaron una investigación en cuanto a tareas de memoria y de recuerdo de formas, encontraron los niños preescolares de escuelas privadas recuerdan mejor las formas que los niños de escuelas públicas.

En este mismo punto Hoff (2003) encuentra que la memoria de los niños cuyos padres y madres tienen un nivel educativo alto muestra una mayor ejecución en las tareas de atención y memoria.

Por lo tanto, para comprender el rendimiento de la memoria o para comparar el rendimiento de distintos grupos, es esencial examinar los objetivos del sujeto al recordar y el contexto social en que se produce el recuerdo.

Bartlett (citado por Ortiz, 2006) aducía que la memoria es un proceso estructurado socialmente tanto “en la forma como en el fondo del recuerdo” desafiando la noción de que el recuerdo es un proceso “puro” que puede evitar la influencia del conocimiento previo y de la experiencia anterior.

## **OBJETIVOS.**

El objetivo general de esta investigación es conocer la influencia del color y de las formas geométricas (Cuadrado, Triángulo y Círculo) en el recuerdo de los niños preescolares.

Por objetivos específicos se tienen los siguientes:

1. Conocer si existen diferencias significativas entre niños de escuelas públicas o privadas, en cuanto a la influencia del color en el recuerdo de las formas geométricas.
2. Conocer si existen diferencias significativas entre los géneros (femenino o masculino) en cuanto al recuerdo.
3. Determinar si las respuestas de los preescolares estuvieron influidas por el color o por la forma geométrica.

## CAPÍTULO I: FORMA.

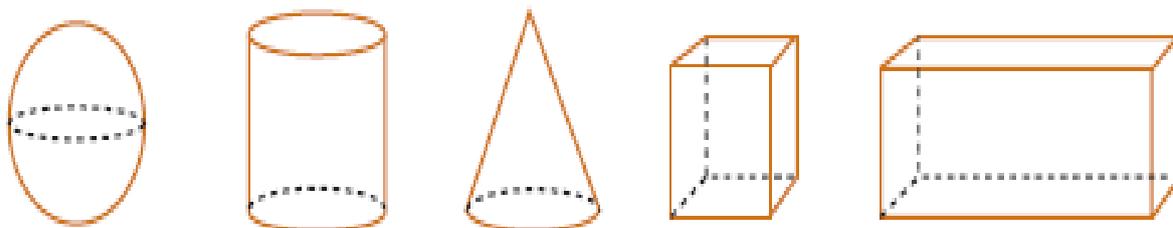
El objetivo de este capítulo es exponer las definiciones y las distintas clasificaciones que existen respecto a la forma, para poder formular una definición propia que sustente teóricamente la presente investigación.

La palabra forma, posee una infinidad de definiciones, significados y connotaciones dependiendo del contexto y situación en que se emplee el término. Existe cierta discrepancia entre el uso de las palabras forma y figura ya que, algunos autores emplean dichos conceptos de manera indiscriminada o como sinónimos.

La *forma* es el estudio de figuras rígidas, sus propiedades y su relación entre una y otra. Las investigaciones más comunes se refieren a las figuras espaciales, como una pelota, y las figuras planas, como un círculo.

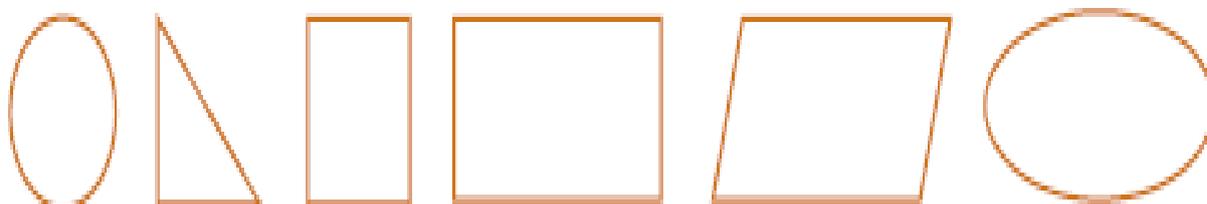
Las figuras tridimensionales o figuras espaciales que se encuentran en el aula durante la infancia temprana incluyen la esfera, el cilindro, el cono, el cubo y el prisma rectangular.

**Figura 1.** Figuras espaciales.



Mientras que las figuras planas comunes incluyen: el círculo, el triángulo, el cuadrado, el rectángulo, el rombo y elipse.

**Figura 2.** Figuras planas.



Los niños encuentran similitudes y diferencias en las formas presentes en el medio ambiente. El desarrollo de la habilidad de discriminar una forma de otra es la meta de instrucción del currículum temprano sobre las formas. El aprendizaje y enseñanza de las formas geométricas se explicará a detalle en capítulos posteriores.

Las diferencias entre estos conceptos radican en que las figuras geométricas se encuentran en un plano bidimensional y en cambio las formas las tienen todo lo que nos rodea. María Luisa Balseiro, traductora al español del libro *Arte y Percepción Visual* de Arnheim (1979) dice con relación al uso de estas palabras: "las dos acepciones de la palabra española forma correspondientes a las inglesas *Shape* y *form*, de las cuales la primera hace referencia únicamente a la forma material, visible o palpable y la segunda, se refieren a la configuración, abarcando ya lo estructural y lo no directamente observable por los sentidos"<sup>1</sup>.

Sin embargo en la presente investigación, se empleará la palabra forma, ya que las figuras geométricas son un tipo de forma, lo cual es un fundamento suficiente para manejar "forma" y no "figura".

Para el segundo apartado de este capítulo, se hace referencia a la percepción y a la Teoría de la Gestalt, la cual considera a las figuras geométricas básicas (Cuadrado, Triángulo y Círculo) como las formas más sencillas de percibir y entender, se plantea la Teoría de "entrada-salida" y por último se mencionan los efectos perceptuales que se han estudiado con relación a la forma.

Se comenzará hablando de la estrecha relación que existen entre el espacio y la forma.

### **1.1 Espacio y forma.**

El desarrollo del sentido del espacio, haciendo uso de la geometría, es una herramienta esencial para el pensamiento matemático. La comprensión inicial de la geometría en un

---

<sup>1</sup> Rudolf Arnheim, *Percepción Visual*: 1979.

niño ocurre mediante el conocimiento físico del espacio.

Los adultos también perciben las formas de manera diferente, dependiendo de la distancia. Debido a que los adultos han desarrollado la perspectiva, pueden visualizar la casa como un objeto estático.

Para poder familiarizarnos con un lugar o sitio, debemos orientarnos y movernos “en el espacio”, por ejemplo: un niño pequeño que quiere alcanzar una sonaja que está en la mesa, gatea y se levanta agarrado de la orilla de la mesa para poder alcanzarla (va conociendo el espacio); así mismo los adultos pueden subir escaleras que les son familiares ya sin mirar hacia abajo. Estas actividades ilustran la manera en que la gente se relaciona con el espacio a su alrededor.

Los niños pequeños comienzan sus estudios de geometría con el tema de la topología, un tipo especial de geometría que investiga estas relaciones.

La *topología* es el estudio de las relaciones entre los objetos, lugares o eventos, más que la habilidad de dibujar figuras comunes como un círculo o un cuadrado.

Los conceptos que están relacionados con la topología son: proximidad, separación, ordenamiento y encerramiento. A continuación se describe cada uno de ellos.

- ❖ *Proximidad*: se refiere a la posición, dirección y distancia (¿dónde estoy?” o “¿dónde estás tú?” (adentro-afuera, arriba-abajo, enfrente-atrás), “¿por dónde?” (alrededor-atravesar, hacia adelante-hacia atrás), y “¿dónde está?” (cerca-lejos, cerca de-lejos de).
- ❖ *Separación*: es la habilidad de ver un objeto completo compuesto de partes o piezas individuales, es decir, identificar fronteras. Los niños dibujan la figura humana en forma de huevo con ojos y boca, y agregan líneas para formar brazos y/o piernas. Posteriormente se añade un torso, dedos y dedos de los pies (Sanford y Zelman, 1981). El concepto de partes y enteros surge gradualmente con la experiencia de armar modelos, rompecabezas y construir con bloques.

- ❖ *Ordenamiento*: secuencia de objetos o eventos. Las dos maneras comunes de describir la sucesión son de “primero al último” o al revés, “del último al primero”. También se puede referir a la formación de un patrón o a acomodar cosas en un espacio.
- ❖ *Encerramiento*: rodeado o encajonado por objetos alrededor o lo que está adentro, hay en realidad tres dimensiones pertinentes a la geometría.

En general, los niños necesitan experiencias topológicas con muchos tamaños de espacios para desarrollar habilidades espaciales.

## **1.2 Definiciones y clasificación de la forma a lo largo de la historia.**

A largo de este apartado se exploran definiciones que provienen de diferentes campos de estudio que nos proporcionan múltiples disciplinas, lo que nos permitirá lograr una comprensión más integral del concepto.

### **1.2.1 La forma desde el punto de vista de la Filosofía.**

La forma ha inquietado a filósofos, matemáticos, psicólogos, artistas, etc., los cuáles desde su campo de conocimiento han hecho aportes importantes al estudio y comprensión de la forma. A continuación, se enunciarán algunas definiciones de forma derivadas del campo de la Filosofía.

La palabra *forma* en un diccionario es definida como la figura exterior de los cuerpos materiales.

El inicio de la historia de las definiciones encuentra su punto más relevante a partir de Aristóteles (Abbagano, 1963; Ferrater, 1979), quien lo traduce como forma, la cual siempre tiene un sujeto y un atributo, a la que define como:

"La...esencia necesaria o sustancia de las cosas que tienen materia, la forma no solo se opone a la materia sino que la reclama (...) la forma es naturaleza más de lo que es la materia"<sup>2</sup>.

La forma a veces es entendida como "causa formal" (Ferrater, 1979), es aquello que determina a la materia para ser algo, según Aristóteles toda entidad se compone de materia y forma; la forma es aquello que determina y precisa la materia de la que está formada un objeto determinado y siempre, debe entenderse en relación con la materia, por tanto la forma es aquello que otorga la individualidad a cada entidad.

Los Escolásticos<sup>3</sup> (Abbagano, 1963), siguieron la doctrina de Aristóteles y retoman su definición para elaborar una clasificación de formas a partir de la misma:

- a) *Naturales*: un ejemplo es el alma.
- b) *Artificiales*: son todas aquellas construidas por el hombre.
- c) *Sustanciales*: las que componen las sustancias corporales.
- d) *Accidentales*: se agregan al ser sustancial para individualizarlo (como el color).
- e) *Formas puras o separadas*: se caracterizan por su pura realidad.
- f) *Inherentes*: se entienden solamente en cuanto se aplican a una materia.

Dentro de ésta clasificación no se precisa donde ubicar a la forma geométrica, pero, fue a partir de la filosofía que se derivaron distintas disciplinas que permitieron que el significado de la forma fuera cambiando. Bacon, la definió como; "La esencia o naturaleza"<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> N. Abagano, *Diccionario de Filosofía*. 1963. p.560.

<sup>3</sup> Filósofos cristianos de la Edad Media.

<sup>4</sup> F., Bacon *ibidem*, p. 510.

Para Kant, la forma era; "... La relación o conjunto de relaciones, esto es un orden, es lo que da cuerpo.."5, entiéndase como la estructura de la actividad del espíritu, lo que nos permite conocerlo.

Mientras que para Hegel F.: " La forma en éste sentido es el modo de manifestarse de la esencia o sustancia de una cosa, en cuanto tal modo de manifestación coincide con la esencia misma"6.

Lo que se puede concluir de las anteriores definiciones derivadas de la filosofía, es que la forma es inherente a la materia sin ser lo mismo que ésta, es lo que hace ser al objeto lo que es, es lo que lo diferencia de los demás objetos, *la forma es la que le da identidad a las cosas.*

### **1.2.2 La forma definida desde la Geometría.**

La *geometría* (Del griego GEO = tierra y METRON =medida), es la disciplina matemática, cuyo objeto es el estudio de las formas. Esta ciencia estudia a la forma, sus reglas y la manera de resolver sus problemas (Apodaca, 1987). Surgió como la necesidad de explicar y establecer reglas para las formas y objetos que nos rodean.

Serres (1996) menciona que el origen de la geometría fue en las orillas del río Nilo, cuando en épocas de lluvia el río se desbordaba, los límites de las tierras se perdían, por ésta razón, aquéllos que se dedicaban a la agricultura se veían en la necesidad de acudir a los que tenían conocimiento de las medidas para repartir nuevamente las tierras, surge así, la necesidad de encontrar los cálculos que aseguraran la exactitud de las medidas de estos terrenos.

Existe una historia que habla del origen del cuadrado, se dice que: "Sesostris repartió la tierra entre todos los egipcios, atribuyendo a cada uno un lote igual a los demás, un

---

<sup>5</sup> Kant cit. por *ibidem.* p. 561

<sup>6</sup> cit. por *ibidem.* p. 510

cuadrado y según ésta repartición, estableció sus ingresos prescribiendo que cada año se pagara una cantidad igual"<sup>7</sup>.

La *geometría* es una invención del hombre para establecer parámetros métricos a los cuales les dio una aplicación práctica y que posteriormente evolucionó a la geometría plana y la del espacio.

Podría pensarse que existe alguna relación entre las figuras geométricas y las formas de la naturaleza, sin embargo tomando en cuenta los fundamentos de las matemáticas resulta imposible. Según Wolf y Kuhn (1959) se requiere que se cumplan varias condiciones entre las que se encuentran:

a) *La rotación*: independientemente de la posición de una de las figuras; ambas tienen que coincidir matemáticamente hablando.

b) *El parecido*: un objeto simétrico no puede compararse a otro de la naturaleza por el fundamento del parecido puesto.

La solución a la interpretación y problemas de las formas de tercera dimensión entre las que se encuentran las de la naturaleza corresponde a la geometría descriptiva que tiene como tarea reproducir las formas del espacio mediante proyección de las mismas en planos bidimensionales y resolver así con la geometría plana problemas sobre cuerpos de tres dimensiones.

Wolf y Kuhn (1959) clasifican a la forma en base a su simetría en: puntiformes, rectos, planos y curvos.

Aunque no es lo mismo hablar de cuerpos que de formas, puede retomarse algo importante. Se refieren al concepto de "simetría" y es a partir de ésta que puede darse otra definición de las formas básicas. Definen a la simetría como "la relación bella de una

---

<sup>7</sup> M. Serres. *Los orígenes de la geometría*. 1996. p. 259.

parte con otra y las partes con el todo"<sup>8</sup>. Su expresión se encuentra en la repetición regular de motivos y circunstancias similares, parecidas o afines, este principio de simetría se comprueba en las formas geométricas básicas: el cuadrado, el triángulo equilátero y el círculo, por tanto pueden entrar en las clasificaciones de las simetrías.

Otra persona que realizó contribuciones a la definición de forma desde la geometría y considerando su historia dentro de la misma fue Gerstner (1988), quien define a la forma como: "objeto de estudio de la geometría, es un aspecto que representa a la naturaleza, tiene un tamaño y además puede contar con varias dimensiones. Los descubrimientos de la geometría han determinado nuestra concepción del mundo"<sup>9</sup>. Así, relata como a lo largo de varias épocas la geometría a influido, en diversas áreas de nuestra vida, tales como: el arte, destacando como ejemplo a la geometría proyectiva surgida en la edad media dónde el punto de estudio y de referencia fue el hombre ya que el fundamento principal de esta etapa fue que *El hombre es el centro del Universo*. De esta corriente surgió la proyección en perspectiva y con punto de fuga. La base de la percepción de esta corriente es la direccionalidad en todas las figuras que nos rodean.

La historia de la geometría antigua es considerada como un proceso de descubrimientos, de fórmulas o deducciones de validez general para actividades concretas. Las teorías se derivan de la práctica y a su vez se convirtieron en la base de nuevas prácticas, por ejemplo, la aplicación directa del triángulo equilátero la realizaron los egipcios en sus pirámides y fue Pitágoras quien descubrió como construir el triángulo equilátero perfecto expresado en el "Teorema de Pitágoras".

A partir de la historia del concepto filosófico de la forma y su desarrollo en el campo de la geometría, las definiciones que se generaron, engloban las condiciones tanto estructurales de la forma como sus límites físicos, lo cual sustenta Kahler en su definición

---

<sup>8</sup> Wolf Kunh. *Forma y Simetría*. 1960. p. 10.

<sup>9</sup> K. Gerstner. *Las forma del color*. 1986. p. 259

de la forma: "Aspecto o contorno, que equivale a los límites discernibles. La estructura que se manifiesta en aspecto"<sup>10</sup>. Su definición tiene en cuenta los aspectos físicos de la forma y además expone como el resultado que la manifestación de la forma tiene que ver con algo más que el estado físico al hablar de "*lo que se manifiesta en aspecto*".

Por otro lado Ching (1996) define a los perfiles básicos de la siguiente manera: "... Entre más simple y regular sea una forma, será más fácil es de percibir y comprender, por ejemplo: el círculo, el triángulo y el cuadrado- "<sup>11</sup>.

- a) Al cuadrado lo define como la figura plana de cuatro lados iguales y cuatro ángulos.
- b) Al triángulo como una figura plana de tres lados y tres ángulos.
- c) Al círculo como un conjunto de puntos dispuestos y equilibrados por igual en torno a otro punto.

A parte de las clasificaciones anteriores agrega que las formas se clasifican por su presentación en:

a) *Regulares*: "Aquellas cuyas partes están relacionadas entre sí en una manera coherente y ordenada: esfera, círculo, cubo, cono y pirámide"<sup>12</sup>, esto quiere decir que sus partes se relacionan entre sí según un vínculo firme y ordenado.

b) *Irregulares*: "Aquellas cuyas partes son diferentes en naturaleza y se relacionan con unos y otros de forma incoherente. Por lo general son asimétricos y más dinámicos que la forma regular"<sup>12</sup>, esto es que sus partes son desiguales en cuanto a sus características y no cuentan con vínculos firmes que las unan entre sí y por lo general son asimétricas y ordenadas. Según Ching (1987) las formas geométricas poseen ciertos atributos

---

<sup>10</sup> *La Desintegración de la Forma en las Aries*, 1972. p. 12.

<sup>11</sup> *Architecture. Form. Space and Order*. 1996, p. 38 de la versión al castellano 1988 trad., "las formas más fáciles de percibir y entender", que a su manera de ver son: el cuadrado el triángulo y el círculo.

<sup>12</sup> *Ibidem*, p.46

importantes que van a determinar en gran medida la función que las formas geométricas cumplen, estos atributos son los siguientes:

1. *Contorno*: es la configuración específica de las superficies.
2. *Tamaño*: dimensiones verdaderas de la forma, determinado por su longitud, su anchura y su profundidad.
3. *Textura*: superficie de la forma.
4. *Color*: esta determinado por las tres propiedades psicológicas del color (luminosidad, saturación y matiz), donde la primera es conocida también como brillantes, ésta cualidad determina el grado de claridad u oscuridad de un color. La saturación es el grado de pureza de un color y la última es la longitud de onda correspondiente al espectro de colores.
5. *Posición*: localización de la forma con respecto a su entorno.
6. *Orientación*: posición respecto a su plano de sustentación a los puntos cardinales o al observador.
7. *Inercia Visual*: depende de la forma y su orientación relativa en el plano, el punto de gravedad y nuestra agudeza visual.

Mediante sus estudios Ching (1989), pretendió hacer contribuciones a la Arquitectura, consideró los aspectos matemáticos, la influencia de la forma en la percepción, el uso e incluso en el significado que se les pueda dar.

Para Muñan (1985) las formas son de dos tipos, las geométricas que son aquéllas propias de la geometría y las orgánicas, que se encuentran en la naturaleza como los árboles. Al igual que otros autores, clasifica a las formas geométricas en formas básicas: Cuadrado, Triángulo y Círculo. Como se puede ver su clasificación excluye otro tipo de formas, por ejemplo: las construidas por el hombre.

### **1.2.3 La forma definida desde la Psicología.**

Dentro de la Psicología, se hacen estudios de percepción en torno a la forma, la psicología de la Gestalt conocida como la Psicología de la forma, tiene por objeto de estudio la organización perceptual (Ortiz, 2008).

Guillaunic (1976) nos dice que las formas pueden representar una articulación inferior de las partes o miembros naturales que poseen funciones determinadas en el todo y que constituyen en su interior unidades o formas de segundo orden.

La percepción de las relaciones corresponde a diferentes modos de organización de un todo.

Los psicólogos de la Gestalt se enfocan en descubrir las leyes de organización de la percepción, vincularon a la forma con su fondo lo que permitió referirse a la visión de un todo y nunca a la percepción aislada de los elementos, fueron los primeros en hablar de la importancia del contexto de la forma y cómo éste puede influir en la percepción.

Posteriormente comenzaron a utilizarse los principios de la Gestalt para hacer interpretaciones y aplicaciones en la arquitectura y la pintura, contribuciones que apoyan a los conocimientos más profundos de la percepción de la forma (Ortiz, 2006).

En México, a través de un estudio de la forma realizado por Fonari (citado por Ortiz, 2008) se estableció una definición de forma que además de abordar los tradicionales aspectos matemáticos, introduce los aspectos psicológicos.

Su definición es la siguiente:

“La forma es la configuración del perímetro o superficies limitantes de los objetos físicos”<sup>13</sup>-es también- "la imagen percibida de un objeto a través de un conjunto completo

---

<sup>13</sup> *Las Funciones de la Forma*. 1989. p. 11

de canales sensoriales”<sup>14</sup>. Donde la imagen es una representación de índole figurativa. Como lo muestran las definiciones enunciadas anteriormente; la percepción de la forma depende de las características propias de ésta y del organismo que la percibe.

Para Fonari, la forma puede ser una creación del hombre o de la naturaleza, las formas cumplen varias funciones y es conforme a la relación forma-función que propone la siguiente clasificación:

- *Formas que cumplen una función física:* son las que satisfacen alguna necesidad física del hombre, por ejemplo, las máquinas.
- *Formas que cumplen una función psíquica:* como las obras de arte, ya que están dirigidas a satisfacer el aspecto emocional de los hombres, pero también en estas se encuentran las informativas como las señales.

Además las formas pueden ser clasificadas según su clase en:

a) *Materiales:* son disposiciones físicas de los objetos y sus propiedades.

b) *Mentales:* son la consecuencia de la acción formativa de la mente y se subdividen en:

- *Perceptos:* son los productos psíquicos elaborados a través del proceso perceptual.
- *Imágenes:* son las producidas por la imaginación, son representaciones de índole figurativa.

Lo anteriormente expuesto no deja de lado los aspectos tanto objetivos como subjetivos de la percepción.

Arnheim (1985), psicólogo, filósofo e historiador del arte, desarrolla amplios estudios de percepción de la forma en el campo del arte, define a la forma como: “la forma es visible y

---

<sup>14</sup> P. Guillaunic. *La Psicología de la Forma*, 1976. p. 26

Este término, para este autor la imagen puede ser de dos tipos, la *reproductiva* (la imagen de algún objeto percibido con anterioridad que se almacena en la memoria), y la *creadora*: es la representación mental de objetos no percibidos con anterioridad.

la figura de lo que contiene, características esenciales de los objetos que la vista capta". Lo anterior se refiere a los aspectos espaciales de las cosas. Conciernen no solamente a sus límites físicos, sino que, también son las características esenciales que nos permiten recrear las distintas formas, aun que no las estemos viendo en ese momento. Agrega que la percepción de la forma se ve influenciada por las experiencias del pasado almacenadas en la memoria, fenómeno que se puede ver modificado por la percepción global de la forma en un contexto determinado. Este es un aspecto fundamental para nuestra investigación en lo concerniente a la memoria.

La *forma perceptual* es el resultado de un juego recíproco entre el objeto material, el medio luminoso que actúa como transmisor de la información y las condiciones reinantes en el sistema nervioso del observador. La Psicología desde el estudio de la percepción, contribuyó al estudio de la forma, considerando al individuo como una dualidad dinámica forma-individuo, individuo-forma que interactúa y depende una de la otra.

La forma es una estructura interrelacionada con el sujeto que la percibe, es por ello que la apreciación de ésta también se ve influenciada o modificada por un medio cultural. Fueron los gestaltistas, los que hablaron de la importancia del fondo, que por analogía se puede entender como el contexto, el medio de las personas influido y/o determinado por la cultura<sup>15</sup>. La conducta, se ve regida por valores comunes a los miembros de una sociedad lo que la hace diferente de otras culturas. La cultura son conductas, ideas, actitudes y tradiciones perdurables compartidas por un numeroso grupo de personas y transmitidas de una generación a la siguiente. Al influir la cultura en el actuar de los individuos también influye el medio social que es la manera de interactuar y relacionarse de los individuos de una sociedad (Ortiz, 2008).

---

<sup>15</sup> Iien Shalin. cit. por Rudolf Arnheim. *op. cit.* p. 15 (trad.). Personal: "La forma visible del contenido".

#### **1.2.4 La forma desde el punto de vista del Arte.**

El arte ha sido una rama muy involucrada con la forma ya que los artistas tienen en sus manos el poder de transformar la materia a una forma que por consenso social se considera arte (arquitectura, escultura, pintura).

Daucher (1978), no se ocupa de establecer una definición de forma, pero se refiere a dos aspectos importantes de ésta:

1. El que caracteriza a la forma como real y abstracta.
2. El aspecto cambiante de ésta al cual denomina forma activa.

Propone una jerarquización de formas en función de la proporción de las mismas, las divide en pequeñas, medianas y grandes, esta división muestra especificaciones de tamaño ya que para Daucher la proporción está en función de todos los elementos que forman parte del contexto. Así la forma que en un contexto puede parecer grande, en otro puede parecer relativamente pequeña.

Otra clasificación que hace es por su calidad y expresividad, las divide en:

- *Rectas, estrechas y angulosas*: son aquellas en las que los puntos se unen siempre a través de una línea.
- *Redondas y llenas*: las que son unidas por medio de curvas.

Con relación al contexto, Hildebrand (1988), retoma los aportes de la psicología desde la percepción (refiriéndose a la importancia del contexto), para explicar ciertos elementos dentro de una representación. Por lo tanto la define de la siguiente manera: "la forma es una cualidad de las cosas"<sup>16</sup>, dice también que existe un puente entre lo real y lo que parece, es por ello que al distinguir entre estos dos sucesos propone dos tipos de formas:

---

<sup>16</sup> definida por Mann L. (1978) como "Un conjunto de disposiciones hechas por el hombre para regular la vida social".

- ❖ *Formas reales*: éstas contemplan el factor de apariencia que solo depende del objeto.
- ❖ *Formas aparentes*: son las que aprehendemos mediante la visión, es una forma activa que depende de las circunstancias, que acompañan a la visión. Activa puesto que produce en nosotros sensaciones de espacio y movimiento y sentimientos según su función.

Kandinsky (1955), desarrolla una teoría de las formas basada en las relaciones forma-color. Su teoría consiste en establecer una correspondencia entre formas básicas triángulo, cuadrado y círculo y colores primarios: amarillo, azul y rojo. Propone que el punto y la línea son los principios de la forma y que de estos se derivan directamente las formas básicas. La recta y sus distintos ángulos de inclinación representan la base de su teoría, a éstas líneas con sus ángulos los identifica y asocia a los colores primarios.

Para Kandinsky (1955) la línea horizontal representa el piso o sostén del hombre, por lo tanto es protectora y fría. A su vez la línea vertical se opone por tanto es cálida, la línea intermedia entre estas es la inclinada y no puede más que poseer una temperatura intermedia entre las anteriores. Cuando los distintos tipos de rectas se asocian al color, por lo tanto se viene a la mente el blanco y el negro. Las asociaciones que propone el pintor tienen el siguiente orden:

**Figura 3.** Asociaciones de Kandinsky.



Entonces las figuras geométricas llamadas formas primarias son las siguientes (cuanto más agudo sea el ángulo más se acerca al calor):

**Figura 4.** Formas primarias.



Triángulo  
Amarillo



Cuadrado  
Rojo



Círculo  
Azul

Esta teoría fue enseñada en la escuela de Bauhaus por el mismo Kandinsky y representa uno de los fundamentos del arte abstracto y el diseño.

La tradición geométrica es un aspecto fundamental en el arte del siglo XX se pueden encontrar entre las obras producidas en este periodo, elementos que se basan en las formas geométricas y que son fácilmente identificables sobre todo en la corriente abstracta. El objetivo de explicarla no se reduce a narrar la historia del arte y la utilización de la forma geométrica, también se pretende considerar el aspecto cultural y cómo fue que este influyó en la producción de obras de tipo abstracto y sus implicaciones durante el siglo XX.

Para Modrian "la forma geométrica era la expresión óptima y más objetiva de la verdad universal y de lo absoluto"<sup>17</sup>.

Hasta el momento se ha presentado un bosquejo de la "forma" como concepto abstracto y concreto que se encuentra presente en la historia de la humanidad. De cómo la forma "inspiró a los matemáticos a establecer teorías que se convirtieron en una disciplina, a

---

<sup>17</sup> M. Dabrowski, op. cit. p.25

filósofos, artistas y además a los psicólogos, éstos últimos, les ha servido de base para realizar estudios en torno a cómo se percibe”<sup>18</sup>.

Resumiendo lo anterior podemos decir lo siguiente entorno a la forma, es un concepto que puede ser entendido a grandes rasgos de dos maneras:

a) La forma entendida como *Estructura*, que no es medible, es lo que nos permite identificar a los objetos ya que nos habla de la naturaleza de sus funciones.

b) La forma entendida como *Concepto* es donde la forma es palpable, es medible, es el contorno de la cosa.

### **1.3 La percepción de la forma.**

La percepción es un proceso individual, que puede definirse como: la interpretación de la información que se percibe a través de los sentidos. Esta interpretación es el significado que se le da a cada estímulo y el cual está influido por nuestros valores, experiencias, intereses, así como entorno cultural y social en el cual nos desenvolvemos, sin embargo también influyen las condiciones en las que el estímulo se presenta.

La percepción es un puente que conecta el mundo exterior con nuestro mundo interior y por tanto es una pauta individual de comportamiento.

La percepción de la forma participa en el proceso de formación de conceptos consiste en imponer al material estimulante patrones de forma relativamente simple, a los cuales podemos denominar- conceptos visuales o categorías visuales (Ortiz, 2008). La formación de estas categorías permite a la percepción operar de manera selectiva y con ello solucionar problemas aplicando los conceptos visuales entendidos no como significados sino como imágenes. Por lo tanto la percepción sólo puede abstraer objetos de su

---

<sup>18</sup>cit. por. *ibidem*. p. 21

contexto, porque capta la forma como estructura organizada y no la registra como un mosaico de elementos.

Se percibe el todo en un sistema de organización y no los elementos por separado o de manera aislada, "...se puede decir que un objeto contemplado por alguien es realmente percibido en la medida en que se lo adecuó a alguna forma organizada -un concepto- ..."19. La percepción de la forma es la captación de los rasgos estructurales genéricos.

### **1.3.1 La Teoría de la Gestalt.**

Es importante referirnos en esta investigación a la Teoría de la Gestalt, ya que percibimos las cosas mediante una construcción activa del entorno, las cosas se ven como se ven a causa de la organización del campo.

La corriente de la Gestalt surgió a principios del siglo XX en Alemania como una reacción en contra del enfoque reduccionista, elementalista y divisionista que se estaba haciendo en la Psicología a fines del siglo pasado. Según Koffka la tarea principal de la Gestalt era el estudio de la conducta en su relación causal con el campo psicofísico, esta corriente, entonces, se adentra en el estudio de la organización del campo conductual y el yo, tratando de encontrar las leyes básicas de la organización perceptual.

La Gestalt parte del paradigma central explicativo de que el *todo es diferente de la suma de las partes*. Esta teoría parte del supuesto de que cualquier fenómeno que pretenda estudiarse debe ser desde una perspectiva integradora y no por partes aisladas, puesto que nuestra percepción se organiza en función del todo. Sus principales exponentes fueron Kólher, Koffka y Wertheimer, quienes preocupados por encontrar una explicación, leyes y principios de cómo el hombre percibe el exterior realizaron investigaciones en el campo de la percepción.

---

<sup>19</sup> *Ibidem*, p. 35

Para Koffka (1976), la percepción obedece a ciertos principios de organización. Así, su psicología es llamada psicología de la forma (Gestalt-theory) entendiendo como "forma" la manera de percibir y de interpretar las estructuras como un todo.

Wertheimer encontró que si se observen las cosas como un todo a pesar de que una parte nos sea conocida, la parte se integra a la percepción del todo como una unidad (*El todo no es igual a la suma de las partes*).

Dentro de este contexto, se enuncian las leyes de la organización perceptual a continuación:

- ❖ *Semejanza*: tendemos a percibir agrupados los objetos iguales, por ejemplo si miramos filas de círculos y cuadrados los agrupamos, pero no apreciamos las columnas.
- ❖ *Proximidad*: los elementos tienen a agruparse con los que se encuentran a menor distancia. Influyen también la semejanza de la forma, el tamaño, el color y otros aspectos visuales de los elementos.
- ❖ *Simetría*: las imágenes simétricas son percibidas como iguales, como un solo elemento, en la distancia.
- ❖ *Continuidad*: los detalles que mantienen un patrón o dirección tienden a agruparse juntos, como parte de un modelo. Es decir, percibir elementos continuos aunque estén interrumpidos entre sí.
- ❖ *Destino común*: implica que los elementos que parecen construir un patrón o un flujo en la misma dirección se perciben como una figura.
- ❖ *Simplicidad*: el individuo organiza sus campos perceptuales con rasgos simples y regulares y tiende a la buena forma. Cuando miramos una figura la percibimos de la manera más simple posible.

- ❖ *Figura y fondo*: establece el hecho de que el cerebro no puede interpretar un objeto como figura o fondo al mismo tiempo. Depende de la percepción del objeto será la imagen a observar. La figura se distingue del fondo por características como: tamaño, forma, color, posición, etc. Muchas formas sólo se constituyen como figuras definidas cuando quedan como superpuestas o recortadas sobre un fondo más neutro.
- ❖ *Cierre*: nuestra mente añade los elementos faltantes para completar una figura. Existe una tendencia innata a concluir las formas y los objetos que no percibimos completos.

### **1.3.2 La Teoría de la Percepción, el modelo: “Entrada-Salida”.**

Otro enfoque en el estudio de la percepción es la teoría de "Entrada y Salida", la cual se basada en los modelos computacionales (Tomás, 1989). No se considera a este modelo excluyente tanto de la teoría de la Gestalt, como de la fisiología y la formación de significados de la forma, ya que por el contrario puede servirnos para tener una idea general de cómo se lleva a cabo el proceso de percepción, memoria y su integración, siendo relevante para comprender uno de los procesos que estamos investigando: la memoria.

Este modelo se encuentra integrado por las siguientes fases: a) entrada de estímulos, b) transducción sensorial (transformación de la información en energía para que el cerebro la pueda interpretar), c) toma de decisiones (el cerebro se encarga de seleccionar), d) emisión de una respuesta y e) salida (implica la respuesta ya sea por medio del lenguaje o de una conducta).

### **1.3.3 Efectos implicados en la percepción de la forma.**

Se han encontrado varios efectos perceptuales en relación a las formas, se enunciarán a

los más importantes. Según Rubin (1958) si uno de los campos homogéneos o de color diferente es más grande y encierra al otro, existe una gran posibilidad de que el campo pequeño se vea como una figura. Existe otro fenómeno conocido como *acomodación*, dicho fenómeno se refiere a la manera en cómo gracias al proceso de integración y análisis del cerebro no percibimos las cosas tal como las vemos sino que con base a experiencias pasadas acomodamos lo que estamos viendo, esto permite reconocer y diferenciar, por ejemplo: el efecto del plato visto en una posición horizontal. La *post imagen* es otro de los efectos que se produce al percibir las formas, consiste en un efecto visual que persiste después del período de estimulación, si se mantiene la fijación visual, se retiene la forma y el tamaño del objeto original, cuanto más intenso es el estímulo original, mayor será la duración de la post imagen. Posiblemente este efecto perceptivo esté favoreciendo el recuerdo de los niños preescolares de la forma y el color. Se ha comprobado este efecto perceptual con el siguiente experimento, habiendo sometido a un sujeto a la estimulación de la luz intensa; el observador reporta una post imagen. Según Day (1993) cuando un medio se encuentra bien iluminado, se produce el fenómeno de *constancia de la forma* en el que los juicios de la forma del objeto son relativamente constantes aunque la proyección visual varía en función de la posición angular del observador y el objeto. Explicar las leyes y los efectos de la percepción, contribuye a explicar el por qué en esta investigación se decidió estudiar a las formas geométricas: Cuadrado, Triángulo y Círculo.

*Resumiendo el primer capítulo* podemos decir lo siguiente entorno a la forma: a) La forma definida en base a su *Estructura*, es aquello que no es medible y nos permite identificar a los objetos ya que nos habla de la naturaleza de sus funciones. b) La forma como *Concepto* es palpable, es medible, es el contorno de las cosas. c) Los niños preescolares

desarrollan su habilidad de discriminar una forma de otra, encuentran similitudes y diferencias en las formas presentes en el medio ambiente. Por lo tanto la comprensión inicial de la geometría en un niño ocurre como un conocimiento físico del espacio. d) La forma es una estructura interrelacionada con el sujeto que la percibe, la cual se ve influenciada o modificada por un medio cultural, ya que la percepción de las relaciones corresponde a diferentes modos de organización de un todo.

## **CAPITULO II: EL COLOR.**

Al igual que la forma, el color, ha inquietado a la humanidad, debido a esto se comenzaron a realizar estudios acerca del mismo. Así el color ha captado el interés de filósofos, psicólogos, fisiólogos, artistas y a últimas fechas a los comunicólogos. Sin embargo, los estudios del color se han enfrentado a un obstáculo, la subjetividad que es inherente al color, aunque no puede pasarse por alto la importancia del mismo ya que forma parte de la cotidianidad de los individuos.

Es importante resaltar el papel del color en la vida del hombre, ya que además de emplearse como un elemento decorativo tiene otros usos (Sanz, 1993).

En ciertas culturas el color que emplean en sus vestuarios y en sus artesanías nos permite diferenciar unas de otras, como podemos ver el color cumple y ha cumplido funciones muy importantes (Ortiz, 1992).

La percepción de los colores, es un proceso en el cual influyen factores individuales (internos) y factores externos (Ortiz, 2008). Los cuales se abordarán más adelante.

### ***2.1 Antecedentes de investigación del color.***

Nuestra experiencia del color no es sólo perceptual, sino que también es cognitiva: organizamos todas las posibles combinaciones de tono, saturación y croma que percibimos dentro de un conjunto limitado de categorías de color a las que damos nombres, se habla entonces de la *categorías del color*.

Además, las categorías de color nos proporcionan un mecanismo de búsqueda en nuestra memoria de un color determinado. Existen diferentes trabajos (Berlin y Kay, 1969; Heider, 1971 y 1972; Crawford, 1982; Boynton y Olson, 1987; Uchikawa y Boynton, 1987; Sturges y Whitfield, 1995, Boynton 1997) que indican la existencia de once categorías básicas del

color, ocho cromáticas (rojo, verde, azul, amarillo, naranja, púrpura, marrón y rosa) y tres acromáticas (negro, blanco y gris).

Hammond et al (1997) formulan la hipótesis de que también existe una diferencia entre hombres y mujeres en el sustrato fisiológico de la visión del color: encuentran que el nivel medio del pigmento macular, que filtra selectivamente las longitudes de onda cortas, es un 36 % más bajo en las niñas. Por otra parte Werner (1988) también observa que la pérdida de sensibilidad con la edad de los conos es mayor en los niños que en las niñas.

Otras diferencias referentes al género en el proceso visual se pueden encontrar en el procesamiento psicológico, incluso en los niveles más básicos: MacGuinness (1976) observa que las niñas conservan la sensación visual más tiempo que los niños en relación a las formas y además en fenómenos de persistencia de post-imágenes.

En un estudio realizado por Almirall y Gutiérrez (1987) obtienen un mejor desempeño en cuanto a repuestas superiores en las niñas cuando se realizan experimentos relacionados con tareas visuales.

En el aspecto perceptivo son pocos los trabajos que encuentran diferencias dependientes del género. En un trabajo realizado en 1981, utilizaron el test de Munsell, y encontraron que las diferencias en la discriminación a la edad de 6 años era siempre más grande en las niñas que en los niños, no encontrando diferencias de género en la memoria de color para el resto de las edades estudiadas.

En la actualidad se establece que la edad mínima para un funcionamiento exacto y estable en la denominación del color está entre los 4 y 7 años (Cook, 1931; Istomina, 1963; Yendovitskaya et al, 1964 y 1971). Johnson (1977), por ejemplo, observa un uso correcto de los nombres de los cuatro colores básicos (rojo, verde, amarillo y azul) en sólo el 28 % de los niños de 2.6 años de edad media, el 50 % a los 3 años y el 56 % a los 3.3 años, pero del 71 % a los 3.6 años, 72 % a los 4 años y el 70 % a los 4.3 años. Bornstein (1976 y 1985) argumenta que la denominación apropiada del color puede depender de la

maduración e integración de las estructuras corticales neurológicas específicas para el procesamiento verbal y visual del color.

Así mismo existen estudios que proponen un orden universal en la preferencia de color (Eysenck, 1941; Guilford, 1934), otros sugieren que las preferencias dependen de variables tales como el género (Dorcus, 1926; Guilford y Smiths, 1959; Granger, 1955; Jastrow, 1897; Warner, 1949), la cultura y la raza (Choungourian, 1968; McElroy, 1952), y la personalidad y el estado anímico (Scahie y Heiss, 1964; Odert et al, 1942; Wexner, 1964; Schapira et al,1970; Walters et al, 1982).

## **2.2 Factores físicos y químicos que influyen en la percepción del color.**

Para poder entender el porqué y el cómo respecto al color se necesita conocer la relación que éste tiene con la luz, puesto que el color no se percibiría de no ser por la misma. Aunque esta última no es la única condición.

Isaac Newton logró descubrir que la luz se descompone en varios colores (un espectro) y que la suma de todos los colores nos da el blanco. Pero fue hasta 1887 con la teoría del efecto fotoeléctrico que se pudo saber que algunos metales emiten electrones y que fluye corriente eléctrica cuando la luz es absorbida.

**Figura 5.** Prisma de Newton.



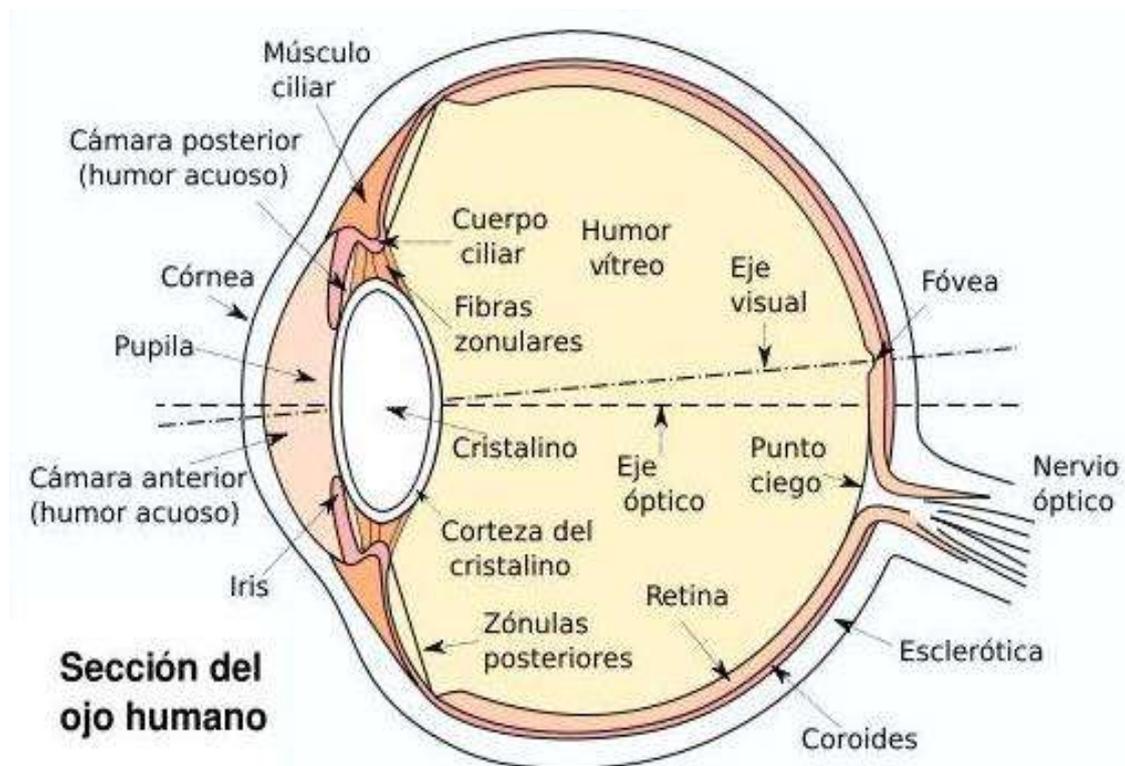
Posteriormente Max Plank, descubrió que los átomos oscilantes emiten y absorben energía en paquetes o cuantos; por su parte Einstein, demostró que la luz está compuesta de fotones (*photo* del griego luz) y que cuando están en movimiento se comportan como ondas, desplazándose por el espacio libre a diferentes frecuencias y longitudes de onda.

Las diferentes longitudes de onda con sus diferentes colores se componen de diversas cargas de energía:

- A mayor longitud de onda (rojo, naranja y amarillo) → menor energía.
- Menor longitud de onda (violeta, azul) → mayor energía.

Nuestro sistema ocular sólo percibe una pequeñísima parte del espectro de luz.

**Figura 6.** Anatomía del ojo humano.



La luz visible proviene de distintas fuentes; la primera de ellas es el sol. La luz solar se compone de los colores del espectro, sin embargo, debemos decir que la luz es incolora y es muy variable, la variación puede presentarse dependiendo de la hora del día, de la estación del año, de la latitud y del lugar en el que nos encontramos.

También existe la luz artificial y es de distintos tipos; eléctrica, alógeno, etc. Los distintos tipos de luz van a contribuir a percibir variaciones en los colores, incluso los cambios de color de un objeto pueden corroborarse mediante la iluminación con distintos colores. La luz permite percibir los objetos con colores, cosa que no sucede con la ausencia de la misma.

Según Gilalbert (1988), la luz puede definirse de dos formas, las cuales están más enfocadas a la definición física del color: atributo de todas las percepciones o sensaciones peculiares del órgano de la visión y que se produce por la intervención de dicho órgano. Radiación capaz de estimular el órgano visual con ondas que van de los 380 y 770 nm (color)<sup>20</sup>.

Existen además varios fenómenos que pueden generar variación en la propagación de la luz, así ésta puede convertirse en luz refractada, reflejada, dispersa, etc. Donde:

a) *La luz refractada*: se refracta cuando pasa de un medio a otro y se desvía de su trayectoria.

b) *La luz reflejada*: cuando la luz que se propaga en un medio al penetrar a otro una parte se refleja y parte se absorbe por el segundo medio.

c) *La luz dispersa*: se refiere a que cuando la luz se propaga en un medio no homogéneo, suceden refracciones y reflexiones a la vez, en distintas direcciones sin que los componentes monocromáticos cambien de color.

Como ha sido expuesto la luz es un factor determinante en la percepción de los colores, adicionado a la luz existen otras variables (factores) que modifican nuestra percepción.

Según De Grandis (1985), entre estos factores se encuentran: la composición química y física del objeto es un factor que va a permitir, que se absorban unas ondas y se reflejen

---

<sup>20</sup> *La Meelith Del Color*, 1992, p. 25.

otras, lo que tiene como consecuencia que un objeto se vea de un color u otro, mediante el estudio de esta composición se ha demostrado que los pigmentos y las luces se comportan de diferente forma generando los fenómenos conocidos como adición y sustracción.

La *sustracción* se refiere a que los objetos que tienen en su composición pigmentos (colores propios) al recibir la luz tienden a absorber ciertos colores y reflejar otros (el pigmento hace una absorción selectiva), entonces el color que se percibe es diferente del que se absorben, por ello se dice que se le están restando propiedades a un color.

La *absorción selectiva* está relacionada con la longitud de onda de la radiación incidente.

El fenómeno de sustracción se realiza en objetos que tienen algún tipo de pigmento, sin embargo, no existen muchos pigmentos en la naturaleza, algunos conocidos son el caroteno que se encuentra en las zanahorias, en el ser humano se puede encontrar la melanina de la piel y en la retina humana la rodopsina.

En el caso de las luces, el color se comporta de manera diferente, ya que es a partir del fenómeno de la adición del cual se forman los colores, éste consiste en la suma de colores para formar otro diferente, por ejemplo: la combinación de una luz verde y una azul resultan una amarilla.

Otro de los factores que influye en nuestra percepción es la *calidad de la luz* la cual puede ser muy poca, mucha u opaca, sin embargo, las anteriores no influyen en el brillo, el cual nos permite percibir los distintos objetos y a su vez influye en la nitidez de éstos si hay neblina. También se puede considerar como un factor importante el *contraste* que se generan a partir de la combinación de encontrar un color junto a otros.

Los factores antes mencionados (composición, sustracción, calidad, brillo y contraste) son importantes en la percepción del color y pueden ser considerados como *factores externos*.

Sin embargo la percepción de los colores tiene influencias propias en el sujeto perceptor, a las cuales se pueden llamar *factores internos* de la percepción. El proceso de percepción de los colores en el ser humano tiene que ver con aspectos anatómicos y fisiológicos del sistema visual y la integración que realiza el cerebro de los estímulos percibidos.

### **2.3 Teorías fisiológicas de la percepción del color.**

En este apartado se realizó una revisión de las teorías fisiológicas, las cuales se extrajeron del libro de Fisiología de la Conducta (Carlson, 2006).

Han existido varias teorías que explican la percepción de los colores. Desde los griegos se ha buscado una explicación a este proceso, sin embargo, las limitaciones de esta época favorecían las explicaciones metafísicas del fenómeno en cuestión, a la fecha podemos decir que el desarrollo de nuevas metodologías, técnicas y tecnologías, han generado argumentos científicos que permiten conocer más a fondo la percepción del color.

La primer teoría importante planteada por los griegos acerca de la percepción de colores es la de Platón, quién en el Timeo expuso una “teoría del color basada en el fuego”<sup>21</sup>. Los colores fueron vistos como una especie de llama que exhalan los cuerpos y cuyas partículas proporcionadas al fuego de la vista se unen a él para producir la sensación de color.

“Lo blanco es lo que dilata el fuego visual, lo negro lo que tiene una propiedad contraria hay una clase de fuego intermedio entre los precedentes que llega hasta el líquido contenido en los ojos el que se mezcla, pero sin brillar y adquiriendo por la penetración de resplandor del fuego en la humedad del ojo, el color sangre. Lo brillante mezclado con el

---

<sup>21</sup> Recordemos que para Platón el Fuego era de tres tipos. La llama, la luz (Que es el fuego interno) y el calor.

rojo y lo blanco produce lo amarillo. El rojo combinado con lo negro y lo blanco produce púrpura...”<sup>22</sup>

Para Aristóteles los colores intermedios resultan de la combinación de lo claro con lo obscuro, Aristóteles estaba a favor de una escala de siete colores desde el blanco al negro, la relacionaba con la escala musical de siete notas.

Se han desarrollado teorías con otro enfoque, estas son las basadas en el estudio de su anatomía y la fisiología del sistema visual.

Anteriormente se decía que los siete colores correspondientes al arcoíris, pueden ser individualizados porque los rayos específicos a los que corresponde excitan de manera diversa los tres receptores o tipos de conos del ojo encargados de la percepción cromática.

Se ha encontrado que el ojo tiene dos tipos de células conocidas como conos y bastones las primeras son las que permiten la visión en color y los últimos la visión en la obscuridad, lo que contribuye en gran medida a la eficaz discriminación de nuestro entorno con o sin luz (Forgus, 1989; Schiffman, 1992; Birren, 1982).

Cada célula del bastoncillo y del cono contiene moléculas del pigmento que absorbe la luz que entra en el ojo.

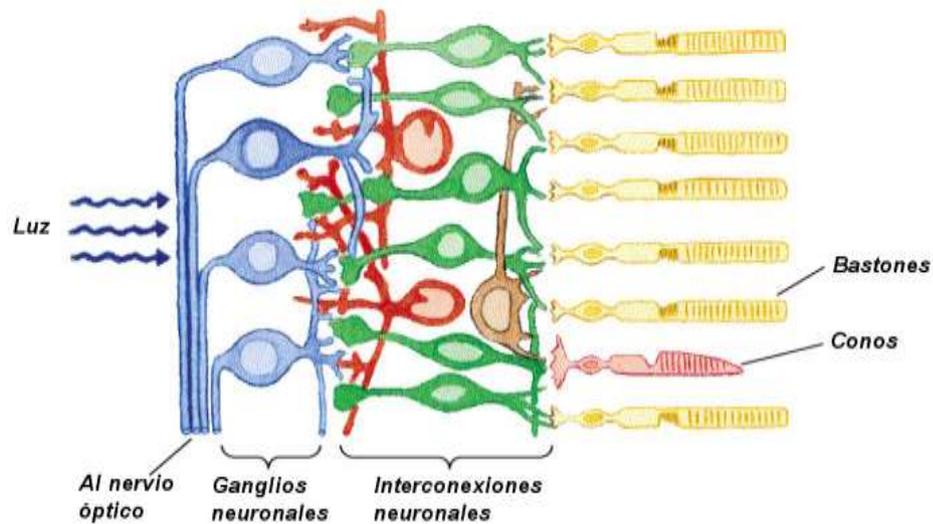
Según la teoría de Young-Helmholtz (1863), en la retina del ojo se ubican tres tipos distintos receptores al color susceptibles de ser excitados por radiación aunque, cada uno con diferente energía con relación a las diferentes longitudes de onda.

A cada tipo de cono, según su sensibilización específica a las longitudes de onda; cortas, medianas o largas, corresponderán las percepciones de los respectivos colores azul-violeta, verde o rojo.

---

<sup>22</sup> Diálogo "*Timen o de la Naturaleza*". p. 70 2.

**Figura 7.** Conos y bastones de la retina.



En realidad existen tres clases de fotorreceptores que se segregan en los tres tipos de conos. La teoría de Young-Helmholtz explica todos los demás colores perceptibles como el resultado de la suma de los más variados estímulos sobre tres grupos rectores predispuestos a la visión de los tres colores mencionados.

Actualmente la mayoría de los estudiosos coinciden en la existencia de los tres principales tipos de conos, cada uno de ellos correspondientes a los colores rojo, verde y azul-violeta, aunque se piensa también que en el cuerpo geniculado y en otras partes de los centros corticales existen seis tipos de células sobre las cuales, la presencia del estímulo luminoso produce efectos opuestos con relación a los colores rojo/verde, azul/amarillo y al binomio claro/oscuro.

Hering (1994), explica a partir de su *Teoría de Procesos Oponentes* el fenómeno de las parejas opuestas de la siguiente forma: existen tres tipos de receptores independientes cada uno, de estos receptores está compuesto por sistemas nerviosos oponentes de color. Cada par, está asociado con un par correspondiente de cualidades sensoriales únicas, si un miembro de un par receptor es más estimulado que su oponente entonces se verá el matiz correspondiente. Esta teoría menciona lo siguiente:

“La rodopsina -componente retinal- se decolora por la influencia de los colores claros y se restaura por sí sola cuando se expone a los colores oscuros, lo claro tiene un efecto anabólico de restablecimiento y regeneración. El blanco a un catabolismo que la destruía y el negro a un anabolismo que la restablecía. Este mismo resultado, se obtuvo con el rojo-verde, amarillo-azul, resultando así el efecto de contraste el cual explica a los colores por su claridad y obscuridad”<sup>23</sup>.

Las células fotorreceptoras están cubiertas por una pigmentación basada químicamente en vitamina A, ésta vitamina proviene de los carotenoides, la pigmentación que en los seres humanos cubre las células fotorreceptoras es la rodopsina o púrpura visual. En la retina humana se encuentran las siguientes clases de pigmento:

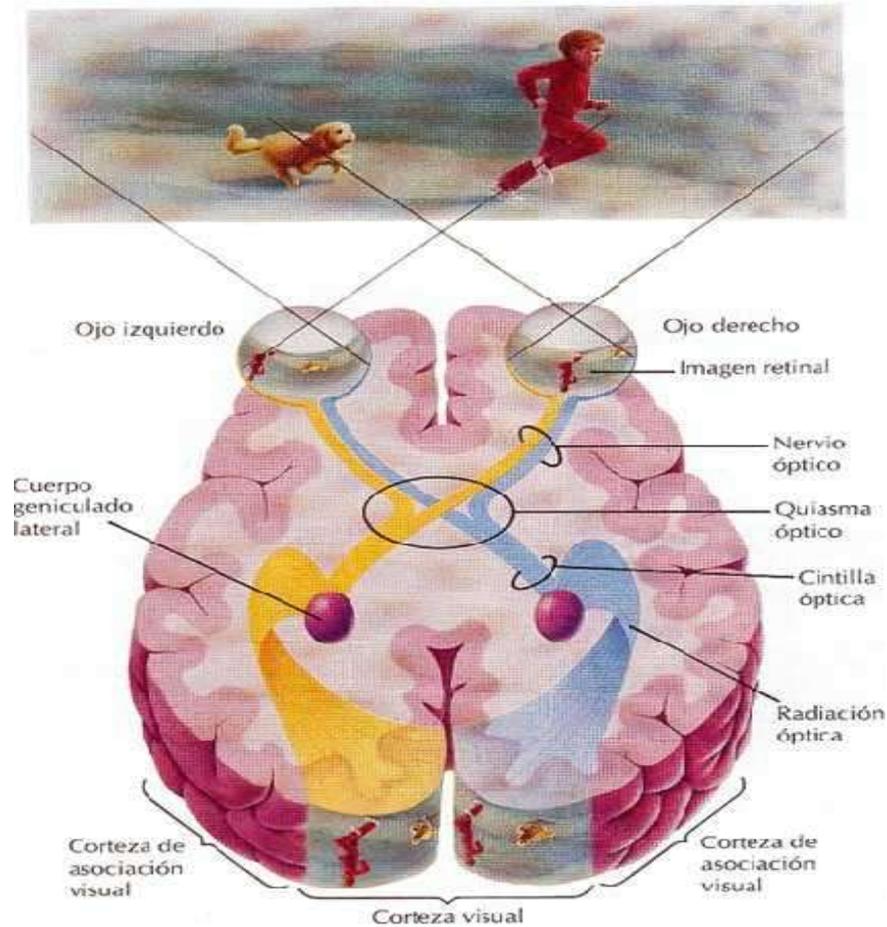
- ❖ Rodopsina no selectiva - bastón (1 tipo).
- ❖ Rodopsina selectiva - cono (3 tipos).

Cuando la luz excita una molécula del pigmento de los bastones, la molécula se divide en sus partes componentes favoreciendo así la liberación de un transmisor químico. El proceso inicia los mensajes eléctricos que emiten los bastones y que terminan en el cerebro mientras, unos mecanismos bioquímicos especiales regeneran continuamente las moléculas de rodopsina descoloridas, restituyéndoles su forma original sensible a la luz. La codificación del color se lleva a cabo cuando ésta entra al sistema visual, dónde los conos y bastones se encargan de esto, se codifican a través de potenciales de acción y máximo umbral. En la zona del color V4 aproximadamente el 60% de sus células están codificadas especialmente para registrar colores. El procesamiento del color surge de neuronas intercaladas entre las capas parvocelulares del cuerpo geniculado lateral y se llama vía parvocelular-blob.

---

<sup>23</sup> Citado por A. Bruckman. *Manual del Test de Colores de Lusher*. 1999. p. 10.

**Figura 8.** Fisiología de la visión.



Esta vía establece sinapsis con las capas superficiales de V1. Desde V1 la vía llega a V2 y de ahí proyecta al área V4. Existen evidencias de que en V1 y V2 además de registrar la información de la longitud de onda también registran combinaciones de tono y luminancia (Yoshioka, Dow y Vautin; 1996). La V4 termina en el córtex inferotemporal, un área implicada en la percepción del color y de la forma. Por otra parte, existe un sustrato neural en el área cortical V4 asociado a la constancia de color, definida como la invariabilidad del color de los objetos a pesar del cambio de iluminante, que según diversos estudios está relacionada con la memoria visual a largo plazo (Martin-Elkins, George y Horel, 1989), juicios de colores categóricos (Kulikowski, y Vaitkevicius, 1997) y memoria del color (Jin, y Shevell, 1996).

Todas estas dependencias se han comprobado a partir de estudios de lesiones en estas áreas corticales (Walsh, Butler, Carden y Kulikowski, 1993). Estas evidencias fisiológicas

entre memoria de color y constancia de color, ya han sido indicadas y estudiadas por diferentes autores (Jin y Shevell, 1996) y han servido para desarrollar diferentes modelos de apariencia del color.

La visión no es un proceso automático, sino que se requiere de la intervención de los centros superiores para llegar a la realización completa del proceso tanto del mirar como del ver.

La apreciación de los colores se basa en una coordinación complicada de procesos físicos, fisiológicos y psicológicos.

El color tiene una inmensa afinidad con las emociones, los egipcios usaban el color con fines curativos. Los griegos de la antigüedad hicieron del color una ciencia. El color es una ciencia pero también una filosofía profunda, ambos aspectos deben de ir de la mano.

Según Serrano (1963) las teorías del color generadas hasta el momento pueden reducirse a tres:

1. *La teoría Química de los colores:* consiste en la explicación de los colores a partir del fenómeno de sustracción y mezcla de pigmento.
2. *La teoría Física de Newton:* consiste en el método de adición.
3. *La teoría Psicológica del Dr. Oswald:* la cual se deriva del método de mezclas medias y consiste en que la mezcla de todos los colores produce gris, el rojo y el azul producen púrpura, a su vez la combinación de amarillo con rojo produce naranja, así como el verde y el azul produce turquesa.

Las propiedades más importantes que cada color tiene son: Tono, Intensidad, Luminosidad y Claridad.

En la clasificación natural de los colores se sistematiza su descripción: cada color ocupa en el llamado cuerpo cromático, un lugar determinado que depende de la igualdad o

desigualdad del color respecto a otros seis de referencia, estos colores son amarillo, rojo, verde y azul, más el blanco y el negro.

Una de las conclusiones a la que se ha llegado es que la mirada humana percibe la forma antes que el color. Es decir, se observa de forma progresiva, por ejemplo, al observar un pedazo de papel de determinado color, el sujeto percibe primero la forma antes que el color que lo compone.

Por lo tanto, si con la forma logramos el primer impacto, el color es fundamental para retener la atención y actuar sobre la capacidad reflexiva emocional del individuo.

#### ***2.4 Efectos perceptuales de la visión del color.***

El ojo es capaz de discriminar entre distintos tipos de longitudes de onda, pero la imagen que se forma en el cerebro es modificada pues se toman en cuenta otros factores.

Al igual que la forma el color el parte de un todo, en consecuencia de manera casi automática se perciben los contrastes.

Los efectos que producen los colores al combinarse dependen del tipo de color, -ya sea- si es una luz o si es un pigmento, así como su intensidad. Por ejemplo: una habitación puede parecerse fría si en ella se encuentran contrastados el azul, el gris y el blanco, pero puede percibirse como cálida si los colores son contrastes entre tierras, naranjas y amarillos, el efecto va a depender de los contrastes que los individuos perciban.

Para Itten (1970), los tipos de contrastes que se pueden percibir con las combinaciones de colores son los siguientes:

- a) *Contraste de color en sí mismo*: se percibe cuando se encuentran combinados colores puros y luminosos (blanco, negro amarillo, rojo y azul), un ejemplo de este contraste se encuentra en el arte popular, en los bordados, los trajes regionales y la cerámica.

- b) *Contraste claro-oscuro*: este contraste está representado por todos los tonos que van del negro al blanco pasando por toda la gama de grises. El blanco y el negro están asociados, generalmente a las tinieblas y a la luz y se consideran opuestos. El gris equivale a la falta de carácter, se considera un color mudo, muerto y sin expresión, los diferentes grises son difíciles de percibir para un ojo no acostumbrado a ello ya que, la percepción depende de la agudeza del ojo y del umbral de sensibilidad de cada individuo.
- c) *Contraste caliente-frío*: se tiene conocimiento de que favorecen o activan la circulación como; el rojo, el anaranjado y aquéllos que la tranquilizan como el azul-verde.
- d) *Contraste de complementarios*: se llama así al efecto que producen dos colores de pigmento cuya mezcla da un gris-negro de tono neutro así tenemos que el amarillo es complementario, del violeta, el naranja, del azul y el rojo del verde.
- e) *Contraste simultáneo*: ocurre cuando se mira un color puro y éste produce su complementario, sin embargo el complementario es producto de la reacción del ojo, pues éste en realidad no existe. Los efectos simultáneos son más fuertes mientras más se mire al color puro, como el complementario que en realidad no existe y se produce la impresión de irritación y el ojo se cansa por lo que se hace más fuerte.
- f) *Contraste cualitativo*: la cualidad del color está dada en términos de luminosidad o saturación de un color, el contraste cualitativo consiste en colocar un color saturado a lado de uno apagado y sin resplandor.
- g) *Contraste cuantitativo*: se refiere a que hay colores que pueden parecer más grandes o más pequeños que otros.

## **2.5 Memoria del color.**

En el campo de la memoria de color, es importante distinguir entre la reproducción del color de objetos familiares y la reproducción del color de muestras, puesto que la representación de objetos en la memoria contiene información de aquellos que pueden afectar a la percepción de su color. Se procuró que en esta investigación no se presentara esta condición.

De esta manera, si iluminamos un objeto de un color bien conocido de tal suerte que el color que está presente sea diferente del color que lo identifica, la percepción del color estará influida por la memoria de color del objeto (Adams, 1921; Dunker, 1939; Bruner et al, 1951; Perez-Carpinell et al, 1998; Bodrogi et al, 1998). Se constata, además, que el color recordado en objetos familiares es más saturado que el color de los objetos reales (Dunker, 1939; Siple y Springer, 1970; Ratner y McCarthy, 1990; Pérez-Carpinell et al, 1998; Bodrogi et al, 1998). Ratner y McCarthy (1990) encuentran que los colores típicos (como el color del plátano) son recordados de una manera más exacta que los atípicos (colores no asociados normalmente a ningún objeto).

Existen gran cantidad de aspectos cognitivos relacionados con la memoria de color; de hecho, la capacidad de reconocer un color previamente visto depende según Rosler y Hennighausen (1994) del número de factores asociados (forma, color, vocablos asociados al color, etc.), de la habilidad para describir verbalmente el color (Lantz y Steffire, 1964; Paivio y Linde, 1980).

## **2.6 Efectos psicológicos y el significado de los colores.**

Se dice que el color influye en la vida del ser humano, dicha influencia puede generar estados de ánimo positivos y negativos, además se habla también de los efectos curativos que los colores ejercen sobre el ser humano (Gimbel, 1981). Sin embargo, aún no se sabe cuál es el mecanismo que actúa para generar cambios tanto en los estados de ánimo

como en los estados físicos. Una posible explicación de la influencia que ejerce el color sobre las emociones es que al penetrar las diferentes longitudes de onda en el ojo, estos pueden afectar directamente el centro de las emociones en el hipotálamo.

A continuación expondremos los efectos que se dice que el color produce en los estados de ánimo del ser humano. Es importante considerar que los efectos que genera el color se ven influenciados por aspectos como: preferencias estéticas, afectivas y simbolismos que transmite la cultura (Ortiz, 1992, 2004).

Para Déribéré (1964) los efectos que ocasiona el color pueden ser directos e indirectos. Cuando se refiere a los efectos directos, habla de lo que hace que directamente un objeto se perciba más alegre, más triste, pesado, etc. y se refiere a los indirectos como aquéllos en los que interviene la subjetividad y la afectividad de los individuos. Los efectos que producen los colores se pueden reducir a la siguiente clasificación:

- a) *Colores calientes o fríos (temperatura)*: los colores calientes son el naranja, el rojo y el amarillo y los colores fríos el azul y el violeta. El fundamento de la reacción de temperatura ocasionada por colores se encuentra en que el amarillo es el color de la luz del sol y el azul el de los días invernales.
- b) *Colores alegres o tristes, dinámicos o calmantes*: se considera a los colores claros más alegres que a los oscuros que generalmente se asocian a la tristeza y los colores cálidos se consideran dinámicos y excitantes, al contrario de los fríos que se consideran calmantes y sedativos.
- c) *Colores amplios y concretos*: también se le conoce como la cualidad de saliente y entrante. El azul genera la percepción de amplitud espacial y los cálidos generan la sensación de cercanía.

d) *Sensaciones de tamaño y peso de los colores*: un color parece ser algunas veces más grande y más pesado que otros. El fundamento físico (Hayten, 1960) es que los colores cálidos se proyectan por detrás de la retina obligando a que el lente ocular se haga más convexo y vea el color de una mayor extensión de la que tiene y los fríos por el contrario, son enfocados por delante de la retina, tomando así el lente una forma cóncava que hace que el color se manifieste con una extensión más reducida que la real. El amarillo es el que crea la apariencia de mayor tamaño luego, desciende el rojo, blanco, verde, azul y negro. Los colores cálidos claros y el blanco parece que tienen menos peso que los fríos oscuros y el negro.

De acuerdo con Ortiz (2006), el color genera reacciones físicas en los individuos, por ejemplo:

- El rojo aumenta la tensión muscular, la presión sanguínea y la respiración.
- El anaranjado puede calmar o irritar.
- El amarillo genera buen humor y alegría, estimula la vista y los nervios. Este color es empleado para el tratamiento de la psiconeurosis.
- El verde es calmante y tranquilizador, este color se emplea tanto para el tratamiento de la histeria como la fatiga nerviosa.
- El azul, se considera un color claro, tranquilizante y transparente, se ha comprobado que la tensión muscular se relaja bajo la influencia de este color, así mismo disminuye la presión sanguínea el pulso y la respiración.

Es importante reflexionar la influencia del color en la vida de los sujetos, de acuerdo con Ortiz (op. cit.) el color es un elemento comunicante y por ende transmisor de mensajes, es un lenguaje capaz de comunicar sentimientos o situaciones específicas que además varían de cultura a cultura.

El color en la actualidad tiene diversas aplicaciones, por ejemplo es empleado como elemento publicitario que sugiere diversos estados como status, pasión, calidez, entre otros y que de alguna forma siguen impactando al público espectador que sigue emitiendo respuestas y teniendo reacciones ante el uso intencional de ciertos colores.

Wolman (1984) menciona que el color puede clasificarse de la siguiente manera:

a) *Colores Complementarios*: se refiere a la mezcla de un color con otro y se produce el gris.

b) *Color Cromático*: color que posee matiz y saturación.

c) *Color Inducido*: cambio de la apariencia del color debido a la introducción de otro color en el área contigua.

d) *Color Mnemotécnico*: efecto que ejerce un color propiamente percibido en una experiencia presente con respecto al mismo color.

e) *Color Primario*: esta clasificación puede entenderse de tres maneras, la primera es en el sentido llano, cualquier color importante en segundo lugar es un color que no se puede descomponer y en tercer lugar puede mezclarse con otros colores para producir todos los matices de saturación.

Como puede verse en lo expuesto anteriormente el color es algo más que un pigmento, este resulta de una serie de factores que se conjugan: físicos, químicos, psicológicos y culturales.

El color está cargado de información y es una de las experiencias visuales más penetrantes que todos tenemos en común y por ello este constituye una valiosísima fuente de comunicadores visuales.

## **2.7 El color y los niños preescolares.**

Los colores son estímulos visuales que pueden generar diversas reacciones en nuestro organismo y en nuestro estado de ánimo. Por lo tanto, es necesario saber la influencia que pueden ejercer sobre los niños/as.

La Psicología del color ha estudiado los efectos en la percepción y la conducta humana, por lo que no se puede negar la importancia en los centros escolares y en la decoración del cuarto de los niños. Según los estudiosos del color, los efectos se deben a nuestra percepción de las distintas frecuencias de onda de luz. El color no es una característica de una imagen u objeto, sino una apreciación subjetiva nuestra, una sensación que se produce como respuesta a la estimulación del ojo y de sus mecanismos nerviosos.

Se sabe que los niños distinguen en primer lugar las formas, y después los colores. Cuando un bebé nace sólo distingue los contrastes entre los colores, es decir, lo claro contra lo oscuro. Su cerebro todavía no aprende a diferenciar tal cantidad de matices.

Con el tiempo, y cuando ya diferencian bien el blanco del negro, como colores extremos que representan lo claro y lo oscuro, empiezan a distinguir también las formas, como cuadrados, triángulos, círculos, etc. Y es más tarde cuando ya distinguen principalmente los colores más brillantes y esenciales como el rojo, amarillo, verde y azul.

Si a un niño de unos dos años se le enseñan grupos de colores, éste los irá asimilando. Si además se le amplía la gama, enseñándole diferentes tonos y matices, también aprende a diferenciarlos rápidamente. Entre más se le enseñe a los niños serán más refinado y mejorarán su memoria para distinguir todos los matices cromáticos.

Es natural que el niño preescolar sea incapaz de usar el color adecuadamente y orientar sus idas y venidas. Siempre va de un color a otro, los mezcla, los superpone disfrutando plenamente de la experiencia del color y de su obra.

El color tiene varias propiedades darle vida, realzar los trabajos y comunicar el estado de

ánimo de los niños. En preescolar cuando el niño comienza a descubrir sus primeros trazos en el garabateo se dedica exclusivamente a buscar movimientos y formas. Juega con rayas en diferentes direcciones y con sus manos.

El color tiene poca importancia entonces en la etapa del garabateo; solo el contraste de un lápiz negro sobre papel o una crayola o tiza blanca sobre el tablero merecen su atención estos son los mejores elementos que pueden proporcionarle a un niño cuando está en la etapa del garabateo.

En la *etapa preescolar* en la que el niño comienza dar nombre al garabateo despierta el gusto por utilizar colores dándoles ya un significado. Es aquí donde experimenta y se divierte diferenciando un color de otro sin necesidad de que tenga que identificar los colores. Lo importante en este momento es darle a sus trazos un colorido.

El niño preescolar comienza a efectuar sus trazos y seleccionar los colores a nivel exploratorio, en este momento es más importante el dominio y la coordinación motora que vaya adquiriendo en sus trazos y el colorido.

En la *etapa pre-esquemática* el niño logra dar forma y representación a sus dibujos.

Es cuando se despierta en él un interés y entusiasmo por la relación entre el dibujo y el objeto, más que por la relación entre el color y el objeto. Juega con líneas buscando nuevas formas no le interesa darle color real al objeto pintado.

Al llegar a los cinco y seis años de edad cuando el niño preescolar va creciendo descubre por sí solo la relación del objeto con el color.

#### *Los comienzos del Realismo.*

En cuanto a la utilización del color en esta etapa, en poco tiempo pasa de una rígida relación color-objeto, a una caracterización detallada del verde-árbol, distinto del verde-hierba. Sin embargo no hay lugar todavía, para la enseñanza de teorías del color, que haría que el niño despreciara su propia representación cromática.

### *Pseudonaturalismo.*

En esta etapa el significado del color para los niños sigue siendo el mismo que en la etapa anterior aunque unos reaccionan más a estímulos de orden visual, tales como los colores para unos o la luz para otros.

En este momento comienza a establecer relaciones concretas con los objetos que le rodean y comprende que todo tiene un orden, un color y un lugar determinado en el mundo ubicándose.

Las razones para que un niño preescolar seleccione un color particular para un determinado objeto, son diversas, cabe señalar: el estado emocional del niño en ese momento, la disponibilidad de la gama de colores, otras son de naturaleza puramente mecánica, es decir, puede ser que el color elegido sea más espeso y se corra menos, o que el pincel del color elegido tenga el mango más largo, o que el crayón elegido sea más grande o más pequeño, etc., (Martínez y Delgado, 2002).

En *síntesis este capítulo* sugiere que:

- a) La percepción del color están implicados varios aspectos: anatómicos, fisiológicos del sistema visual, así como la integración a nivel cerebral de los estímulos percibidos, y de la influencia factores individuales (internos como los psicológicos) y factores externos (la cultura y roles de género).
- b) Diversos estudios y teorías (Simpson y Tarrant, 1991; Saito 1994), indican que se percibe primero la forma antes que el color que lo compone. Por lo tanto, el color funciona como clave para el recuerdo. Es por ello que la percepción del color está influida por la memoria de color del objeto.
- c) Todavía se desconocen ciertamente cómo el color genera cambios físicos y de ánimo, pero posiblemente es porque estimula el hipotálamo (centro de las emociones).

d) El color es capaz de transmitir sentimientos o situaciones específicas que varían de cultura a cultura.

e) Los preescolares comienzan a establecer relaciones concretas con los objetos que le rodean y el color, lo van descubriendo a través de la experimentación. Por lo que no se puede negar la importancia de la enseñanza de los colores en los centros escolares, ya que se sabe favorece el aprendizaje.

## **CAPÍTULO III: MEMORIA.**

### ***3.1 Definición de concepto de memoria.***

La memoria es un sistema de almacenamiento y de recuperación de información, en la cual existen tres etapas: la información original entra en los canales sensoriales (*codificación*); después viene el almacenamiento, el cual consiste en conservar la información en el tiempo y prevenir su deterioro, extravío u olvido (*consolidación*), y finalmente se accede a la información almacenada (*recuperación*); estos elementos se encuentran estrechamente ligados. Esto ocurre gracias a un dispositivo procesador y almacenador de información como lo es el cerebro (Guma, D., 2001).

Fisiológicamente se sabe que dentro de la región medial del lóbulo temporal se ha propuesto como una estructura fundamental para el almacenamiento de la memoria declarativa. Dentro de la región medial del lóbulo temporal se ha propuesto a la formación hipocampal (hipocampo, giro dentado, complejo subicular y corteza entorrinal), así como a las cortezas perirrinal y parahipocampal como estructuras involucradas en el almacenamiento de información declarativa.

James plantea que la memoria de corto plazo posee un espacio muy limitado, suficiente para aproximadamente siete partículas de información, y opera mientras estamos conscientes del conocimiento. Por su parte la memoria de largo plazo dispone de un espacio mucho mayor, quizás limitado, destinando a la información que abandona el curso de nuestro pensamiento y desde donde podemos recuperarla cuando sea necesario (Bermúdez, 2001).

Para Blasi y Bjorklund (2001), la memoria no es un concepto unitario, sino un conjunto de procesos distintos que se relacionan entre sí para preservar información del pasado (Gathercole, 1998; Perlmutter, 1988, Schnrider y Bjorklund, 1998; Squire, 1992), por tanto distintos aspectos de la memoria muestran distintos patrones evolutivos.

### **3. 2 Clasificación de la memoria.**

La distinción entre memoria de corto y de largo plazo no define diferentes tipos de memoria sino diferentes etapas por las que esta atraviesa.

#### *Memoria sensorial (visual).*

La información ambiental entra en la memoria sensorial, que la mantiene durante un periodo muy corto (0,5 a 1,0 segundos en el sistema visual), justo lo suficiente para seleccionar qué atender para un procesamiento ulterior.

Pasa hacia el registro sensorial o almacén de información sensorial. Su función es mantener la información el tiempo estrictamente necesario para que sea atendida selectivamente e identificada para su ulterior procesamiento en la memoria operativa. El material decae rápidamente de la memoria sensorial a menos que se seleccione para el procesamiento ulterior (Hardy, 2000).

El hecho de que la información decaiga tan rápidamente es en realidad una característica adaptativa de nuestro sistema de procesamiento de la información, puesto que podríamos experimentar imágenes dobles en el sistema visual (Bermúdez, 2001).

Para que se pueda presentar de manera satisfactoria la memoria sensorial, se debe de considerar la atención y el reconocimiento de patrones, lo que facilitara una mejor recepción sensorial (Carlson, 2006).

La atención parece ser un proceso temprano de la secuencia de procesamiento de la información (es decir, debemos atender a algo antes de que pueda procesar con demasiada profundidad), las variables que afectan a cómo elegimos lo que atendemos exigen a veces un procesamiento amplio antes de tomar la decisión "inicial" (Hardy, 2000).

La atención se ha conceptualizado de dos maneras:

La primera propuesta por William James (1890) que llamó la atención sobre la

“focalización de la conciencia”, en general se considera como el estado de concentración en algo.

La segunda conceptualización dice que la atención es como una capacidad de procesamiento, que puede distribuirse a diferentes estímulos y actividades en diversas formas. Por lo que existe una cantidad finita de capacidad (atención) que puede distribuirse o compartirse en el tiempo entre los diversos estímulos y actividades que exigen atención (Hardy, 2000).

Se llama *atención* al proceso por el cual notamos los estímulos importantes e ignoramos los estímulos irrelevantes. Sin ella, nuestras mentes seguramente estarían sumergidas en un agitado y confuso océano de estímulos. En medio del tráfico, salas de fiestas, reuniones e incluso en un tranquilo paseo por el bosque, nuestros sentidos están desbordados con más información de la que nuestra mente puede manejar a su vez. Nos manejamos en esas situaciones porque atendemos selectivamente a la información importante.

Como sabemos, los estímulos irrelevantes pueden interferir con los estímulos relevantes. Sin embargo, a veces, los estímulos irrelevantes pueden ser ignorados. La atención del preescolar tiene carácter involuntaria y provocada por estímulos móviles como vivos e insólitos; a un niño de tres años le resulta muy difícil concentrar la atención a un objeto, aún no puede distribuir la atención ni pasarla involuntariamente de un objeto a otro. El perfeccionamiento futuro de la atención se manifiesta en el desarrollo de la atención involuntaria. La concentración, en los pequeños de tres años, durante una actividad atractiva puede conservarse sólo durante unos 8 y 10 minutos. Aumenta la duración de la atención al contenido del lenguaje del adulto, pero en general la atención a esta edad es muy inestable y se distrae con rapidez.

El reconocimiento de patrones es un problema básico del procesamiento de información

humana. Supone la cuestión de cómo reconocemos los estímulos ambientales como ejemplos de conceptos que ya están en la memoria. Esto forma parte del conjunto más general de procesos de asignación de significado a la información que procesamos. Junto con la atención, debe producirse el reconocimiento de patrones si queremos que la información llegue a la memoria operativa para su ulterior procesamiento. El reconocimiento de patrones es un fenómeno muy general, que atraviesa todas las modalidades sensoriales (Carlson, 2006).

Hay tres clases generales de modelos de reconocimiento de patrones:

- *Igualación al modelo perceptivo*: almacenamos copias mentales de los estímulos ambientales en nuestra memoria, y el reconocimiento de patrones procede igualando los estímulos externos con las copias mentales almacenadas, que se denominan *modelos perceptivos*.
- *Prototipos*: lo que se almacena no es una copia exacta de cada estímulo, sino más bien un ejemplo abstracto. Este prototipo no presenta un objeto concreto de esa clase, sino que contiene características clave presentes en todos o la mayor parte de los casos. El proceso de reconocimiento de patrones reconoce un caso igual si tiene un número suficiente de propiedades idénticas a las del prototipo. La memoria sobre casos concretos de subclases puede almacenarse como el prototipo más información sobre variaciones y características especiales.
- *Análisis de rasgos*: la información de entrada es analizada en atributos perceptivos específicos denominados características o rasgos. Después de este análisis, la lista resultante de características se examina para comprobar una posible semejanza con el concepto identificado por esa lista concreta de características (Hardy, 2000).

### *Memoria operativa.*

Después de que se ha seleccionado algún material para su procesamiento ulterior, va a un almacén de memoria llamado memoria a corto plazo u operativa. Contiene todo sobre lo que estamos pensando y “elaborando” justo ahora; de ahí pues, la expresión memoria operativa. En este sentido, es nuestra consciencia actual, donde se conserva la información justo el tiempo suficiente para tomar una decisión sobre su ulterior procesamiento, especialmente su codificación para el almacenamiento en la memoria a largo plazo (Bermúdez, 2001).

El material de la memoria operativa no está en este estado de activación durante mucho tiempo a menos que se esté utilizando continuamente de alguna manera, por lo que es transitorio. Si se atiende activamente al material, se repasa o se piensa en él de cualquier otra manera, puede permanecer indefinidamente en la memoria operativa (Carlson, 2006). La memoria tiene tres componentes principales: el *ejecutivo central* regula el flujo de información a través de la memoria operativa y dirige el almacenamiento y la recuperación de la información de la memoria a largo plazo. El *lazo articulatorio* almacena el material en un código verbal de corta duración y es importante en el proceso de lectura. La *agenda viso-espacial* procesa y almacena la información visual y espacial, incluido el material codificado como imágenes visuales.

Uno de los aspectos más importantes de la memoria operativa es su capacidad limitada. La atención tiene claros límites para lo que podemos procesar. George Miller (1956) demostró hace muchos años que la denominada amplitud de memoria era de unos 7+ 2 números en una tarea de intervalo de dígitos o de muestra de figuras (Hardy, 2000).

### *Memoria implícita.*

Desde hace no demasiado tiempo, se ha venido comprobando la existencia de dos estados de consciencia en nuestro sistema de memoria permanente: por un lado, un nivel

o estado consciente, en el que los procesos que se llevan a cabo están sujetos al control del individuo, donde opera su voluntad para procesar, codificar/decodificar, retener y recuperar la información que previamente almacenó; por otro lado, un estado de memoria que se halla sumergido en la inconsciencia, donde la acción de las personas se caracteriza por la involuntariedad a la hora de operar con los distintos tipos de informaciones que van introduciéndose a través de sus diferentes canales sensoriales; ejecutando procesos de memoria que escapan de su control voluntario. El hecho de que se posea esta clase de recuerdos es realmente extraordinario por el ahorro de esfuerzo cognitivo que lleva a un sujeto a recuperar información almacenada en su memoria. No se hace esfuerzos deliberados por parte del sujeto que intenta recordar algo, pero parece ser que los recuerdos se han formado sin que la persona se diera cuenta y sin ningún procesamiento elaborativo de su parte.

Estos procesos de adquisición, retención y recuperación que realiza una persona de manera no intencional e incidental se dan en lo que Graf y Schacter (1985) definieron como *memoria implícita*, la cual se revela “cuando la ejecución en una tarea se ve facilitada en ausencia de recolección consciente”. Diferenciándola de la *memoria explícita*, la cual implica el reconocimiento y recuerdo intencional y consciente, por parte del sujeto, de un material previamente presentado: “cuando la ejecución de una tarea requiere la recolección consciente de experiencias previas” (Lorena, 1999).

El reto en el caso de la memoria implícita radica en cómo medir el aprendizaje inconsciente. Las tareas de memoria pueden ser sensibles a diferencias no descubiertas por tareas de recuerdo y reconocimiento, lo que demuestra a veces la presencia de recuerdos en los casos en los que todas las pruebas de memoria explícita muestran una pérdida completa de memoria (Hardy, 2000).

Es posible distinguir al menos tres significados diferentes de memoria implícita:

- 1) *Procedimientos implícitos*, es decir, procedimientos o estrategias de memoria de los que uno no es consciente en el momento actual.
- 2) *Memoria involuntaria o intencional*, es decir, la información que es recordada sin una intencionalidad consciente.
- 3) *Almacén de memoria a largo plazo*, es decir, la información previamente almacenada que es utilizada mientras se realizan otras actividades cognitivas (Hernández., 2000).

### *Memoria explícita.*

Es la clase de memoria que se hace consciente y puede ser expresada directamente.

*Recuperación:* el recuerdo puede tomar diferentes formas. Sin embargo, todas son maneras de recuperar o localizar la información que se ha almacenado; también representa diferentes modos de medir la memoria dentro del laboratorio.

*Reconocimiento:* es una manera sensorial de recordar, donde algo o alguien parece familiar sin que necesariamente se le pueda nombrar o identificar de algún modo. O puede reconocerse que ciertos objetos o rostros han estado presentes en una situación de prueba cuando los reactivos meta se encuentran allí junto con otros reactivos distractores (que originalmente no estaban presentes), es el tipo de recuerdo implicado en los exámenes de opción múltiple, las respuestas entre las cuales se tiene que elegir una, pueden considerarse como señales de recuperación.

*Rememoración:* es la forma más rigurosa de recuerdo y en general incluye la búsqueda activa dentro de los almacenes de memoria. Cuando se rememora, se reproduce algo aprendido tiempo atrás y con frecuencia las señales de recuperación han desaparecido o son muy escasas. Éste es el tipo de recuerdo implicado en los ensayos por un tiempo.

*Reaprendizaje:* es la medida más sensible de todas, aún cuando algo parece haberse "olvidado" del todo, puede ser más fácil aprenderlo una segunda vez de lo que lo fue originalmente.

### *Memoria reconstructiva.*

Es el tipo de recuerdo implicado cuando la información se pasa de una persona a otra, con frecuencia de boca en boca como en la difusión de rumores o chismes. No es sólo la reproducción simple del pasado sino la interpretación de éste a la luz de las propias creencias, esquemas, expectativas y demás, y por ello, con frecuencia implica una distorsión de la verdad objetiva.

- *Confabulación:* se refiere al tipo de error de memoria que con frecuencia se comete bajo condiciones de alta motivación o excitación, si se es incapaz de recordar cierto asunto, se puede fabricar algo que parezca apropiado.
- *Reintegración:* es la reminiscencia de experiencias pasadas con base en unas cuantas señales, que pueden ser recuerdos, olores particulares, melodías, de hecho casi cualquier cosa que pueda servir como recordatorio.
- *Memoria dependiente de señales:* se refiere a la similitud o diferencia entre el estado o el contexto en el cual tuvo lugar el aprendizaje original y en el cual se le recuerda.
- *Imaginería:* es la base de muchos tipos de estratagemas mnemotécnicos (auxiliares de memoria) y existe mucha evidencia de que se puede recordar mejor el material verbal si se le puede "enganchar" con alguna imagen visual.

### *Memoria a largo plazo.*

En general se piensa que la MLP tiene una capacidad ilimitada. Se puede ver como un

depósito de todas las cosas en la memoria que no se utilizan en el momento pero que potencialmente pueden recuperarse. Permite recuperar el pasado y utilizar esa información para lidiar con el presente; en cierto sentido, la MLP permite vivir de manera simultánea en el pasado y en el presente. La información puede mantenerse desde unos cuantos minutos hasta varios años (que, de hecho, pueden abarcar la vida entera del individuo). Su codificación es semántica, visual y acústica.

### **3.3 Desarrollo de la memoria infantil.**

La memoria cambia a medida que se desarrolla la mente de los niños. Ciertas habilidades están relacionadas con la edad. A lo largo del desarrollo, la memoria infantil se va haciendo prospectivamente más estratégica y retrospectivamente más fiable. Sin embargo, debería tenerse presente que el desarrollo del comportamiento estratégico se caracteriza por su variabilidad (Siegle, 1994, 1996) y la recuperación de información previamente almacenada, por su naturaleza constructiva (Barltlett, 1932; Piaget y Inhelder, 1973).

Al parecer existe una serie de mecanismos generales que están implicados casualmente en el desarrollo de la memoria infantil; entre ellos se incluye: la aparición de la función simbólica (especialmente el lenguaje), en la cual el niño es capaz de emplear símbolos o representaciones mentales, es decir, palabras, números e imágenes, a los que les designa un significado. Así mismo al contar con símbolos para las cosas, esto le permite recordarlas y pensar en ellas, sin que se encuentren físicamente (Papalia, 2005).

Por otra parte los efectos de las variables sociales y culturales, y el papel de la base de conocimientos, también están implicados en el desarrollo de la memoria infantil (Das, Kar y Parrilla, 1998).

*A los 3 meses:* la mayoría de los bebés reconocen móviles, juguetes y objetos corrientes

por medio de la memoria. Pueden recordar durante el tiempo suficiente como para distinguir los objetos que ya conocen de los desconocidos, y además, pueden imitar acciones.

*De 8 a 12 meses:* los bebés pueden contemplar máscaras y reconocer aquellas que se asemejan a los rostros humanos, demostrando así que pueden retener información en la mente y compararla con la nueva. A esta edad comienzan a demostrar temor a las personas y objetos desconocidos porque saben que son diferentes. También pueden recordar dónde se encuentra un juguete oculto; ésta es una señal de que el desarrollo mental está guiando el desarrollo de la memoria.

Las estrategias de memoria constituyen los medios a través de los cuales las personas resuelven complicados problemas, y su desarrollo supone un incremento del control intencional de los niños sobre su propia cognición.

Se ha identificado la edad a la que ocurren las estrategias de memoria, al igual que los tres tipos generales de "deficiencias" que los niños de diferentes edades experimentan con respecto al uso y al beneficio obtenido de las estrategias de memoria. En lo que concierne al curso del desarrollo o la función evolutiva general, los niños raramente se comportan de forma totalmente estratégica antes de los 6 años de edad. Aunque niños de edad preescolar se pueden comportar estratégicamente en algunos contextos sus estrategias son raramente tan complejas y efectivas como las mostradas por los niños mayores. El empleo estrategias de memoria eficaces empieza a desarrollarse de forma habitual entre los 7 y los 13 años de edad, a menudo bajo la tutela de padres, profesores y niños mayores.

*Años preescolares:* la "memoria eidética", es decir, la capacidad de retener una imagen visual en la memoria de corto plazo, es al principio más potente que la memoria verbal,

pero disminuye a medida que el niño aprende a usar palabras. A los dos años, los niños tienen una tendencia natural a emplear el "ensayo", repitiendo cosas que desean recordar. Los preescolares realizan también mucho "aprendizaje incidental", recordando cosas que estaban presentes cuando están aprendiendo otras y no restringen la atención de forma muy efectiva. El niño en edad preescolar recuerda aquello de lo cual tiene una experiencia directa y aún no comprende bien cómo lograr que funcione la memoria.

Los niños pequeños pueden ser fácilmente inducidos a usar una estrategia de organización sencilla, pero generalmente no lo hacen por propia iniciativa hasta los 8 o 9 años de edad, o incluso más tarde, y en el caso más complicado de las estrategias de elaboración su utilización no acostumbra a manifestarse hasta la adolescencia, si es que finalmente se manifiesta.

Se está descubriendo actualmente que incluso los niños pequeños disponen de una variada serie de estrategias que utilizan, con frecuencia variable, para resolver problemas parecidos.

Las estrategias, a diferencia de otros aspectos del desarrollo de la memoria, no siempre se desarrollan "espontáneamente", sino que en ocasiones requieren de una enseñanza explícita. El grado en que los niños pueden beneficiarse y, de hecho, se benefician, de la instrucción estratégica condujo al descubrimiento de dos tipos de "diferencias": 1) una deficiencia de mediación, conforme a la cual los niños no son capaces de utilizar una estrategia incluso aunque alguien les muestre cómo hacerlo, y 2) una deficiencia de producción, conforme a la cual los niños que no usan espontáneamente una estrategia acaban usándola una vez que se les ha instruido, mostrando una mejora significativa en la resolución de la tarea.

Una deficiencia de utilización tiene lugar cuando los niños que usan una estrategia se benefician nada o muy poco de dicho uso.

Uno de los hallazgos más interesantes de las últimas décadas ha sido el efecto que tiene sobre el recuerdo infantil la familiaridad de los niños con el material que tiene que ser recordado.

Bjorklund (1987) propuso que disponer de una base de conocimientos elaborada puede afectar a la memoria al menos de tres modos: 1) incrementando la accesibilidad de elementos específicos; 2) haciendo relativamente poco costosa la activación de relaciones entre series de elementos; y 3) facilitando el uso de estrategias intencionalmente empleadas. El conocimiento puede ser un gran igualador, compensando la menor velocidad de procesamiento de los niños pequeños.

Los niños con un conocimiento más detallado de la información que deben de recordar muestran amplitudes mayores de memoria que los adultos que poseen un conocimiento menos detallado. Parece ser que este efecto beneficioso del conocimiento sobre la amplitud de memoria está mediado por una velocidad de procesamiento más rápida, de manera que cuanto más detallado es el conocimiento de los estímulos, más rápidamente se procesan y mayor resulta la amplitud de memoria.

Parece plausible además que la cultura y las interacciones sociales expresen sus influencias en el comportamiento y en la cognición a través de los efectos que aquellas producen en los contenidos del cerebro en desarrollo, así como en su organización y su estructura cortical.

Es posible distinguir al menos tres significados diferentes de memoria:

- 1) *Procedimientos implícitos* es decir, procedimientos o estrategias de memoria de los que uno no es consciente en el momento actual.
- 2) *Memoria involuntaria*, es considerada como un subproducto, en el cual se utiliza la información en situaciones específicas y determinadas, en parte por la manera en la cual la información es procesada y usada.

3) *Almacén de memoria a largo plazo*, es decir la información previamente almacenada que es utilizada mientras se realizan otras actividades cognitivas.

Si un niño comprende el significado de un estímulo, las propiedades significativas del objeto serán recordadas, pero si el niño se centra en aspectos físicos de un estímulo, los atributos físicos son codificados. Muchos estudios han confirmado las hipótesis acerca de las influencias de los procesos de la memoria incidental en niños preescolares y escolares.

Numerosos estudios plantean la hipótesis de que el recuerdo de los preescolares puede mejorar si se les proporciona pistas o claves (Hernández, 2001).

Una clave es un apunte o recordatorio que ha sido cuidadosamente seleccionado por tener una relación especial con la información que hay que recordar, cuya función es dirigir y facilitar al sujeto su proceso de recuperación, un ejemplo de clave es el color (Watkins y Gardiner, 1982).

Así mismo una clave es un “indicio” que ayuda a tener un recuerdo. El recuerdo por claves es generalmente fácil, puesto que hay un tipo de clave presente para ayudar a la recuperación, pero se puede sesgar la reconstrucción de la respuesta (Hardy, 2000).

El color puede ser tomado como una clave; ya que la información perceptual frecuentemente produce consecuencias en la memoria (Graf, P. y Schacter, D.L., 1985; en Gay, J. y Freenan, K.).

### **3.4 Tipos de memoria en la niñez.**

Se han diferenciado tres tipos de memoria en la niñez: la genérica, la episódica y la autobiográfica (Nelson, 1993).

La *memoria genérica* comienza aproximadamente a los 2 años de edad, produce un guión o esbozo general de un reiterado evento familiar, sin detalles de tiempo o lugar. El guión

contiene ciertas rutinas correspondientes a las situaciones que se presentan una y otra vez, permite al niño saber que esperar y cómo actuar en cada caso (Nelson, 1993).

La *memoria episódica*, implica el conocimiento de haber experimentado un incidente particular que ocurrió en un momento y lugar específico. Depende de reconocer que el saber general se basa en experiencias específicas (Welch-Ross, 1997). Los niños pequeños recuerdan con mayor claridad los eventos que son únicos o novedosos. Sin embargo, debido a su limitada capacidad de memoria, los recuerdos episódicos son de corto plazo y no pueden apreciar aspectos importantes de una situación (Nelson, 1993).

La *memoria autobiográfica*, se refiere a los recuerdos que constituyen la historia de la vida de una persona, y comienza alrededor de los 4 años de edad, así mismo se sugiere que está ligada al desarrollo del lenguaje (Papalia, 2005). Estos recuerdos son específicos y duraderos. Aunque la memoria autobiográfica, se refiere a los recuerdos que constituyen la historia de vida de la persona. Esta memoria es de tipo episódica, en la cual únicamente los recuerdos poseen un significado especial para el niño (Nelson, 1993).

Se considera que los niños preescolares tienden a recordar mejor las cosas que hicieron que las que simplemente contemplaron. Por tanto, la manera en la cual los adultos hablan con un niño acerca de una experiencia compartida, puede afectar la precisión con que éste vaya a recordarla (Haden y Fivush, 1996; Reese y Fivush, 1999).

### **3.5 Recuerdo Infantil.**

Bartlett (1995) define al recuerdo como “una cuestión de organización social, con sus escalas de valor aceptadas”, además de que aduce que la memoria es un proceso estructurado socialmente tanto “en la forma como en el fondo del recuerdo”, desafiando la noción de que el recuerdo es un proceso “puro” que puede evitar la influencia del conocimiento previo y de la experiencia anterior.

En el enfoque sociohistórico, la memoria y otros procesos mentales superiores se

desarrollan a partir de la experiencia de utilizar instrumentos e instituciones cuando se piensa de una manera compartida con compañeros más experimentados.

Esta perspectiva se centra en la unidad de actividad social, y deriva el funcionamiento individual de la actividad social en vez de tratar de explicar primero el funcionamiento individual y luego añadir influencias sociales a un funcionamiento individual supuestamente “básico”.

La memoria no implica competencias libres de contexto que se aplican indiscriminadamente a muy diversos ámbitos de problemas: más bien implica aptitudes funcionalmente vinculadas al contexto de su empleo.

La memoria ya no se considera un proceso cognitivo distinto y separado que se puede aislar de otros procesos cognitivos; en cambio, se considera que el recuerdo es una actividad cognitiva integrada en tareas sociales y cognitivas más amplias.

Estudios sobre el conocimiento de sucesos, el recuerdo de relatos, las estrategias de búsqueda y las actividades de juegos de los niños, han revelado unas impresionantes estrategias de resolución de problemas, memoria y discurso en los niños y preescolares.

El desarrollo cognitivo se sitúa dentro de un contexto social-histórico más amplio y la unidad de análisis apropiada es la interacción entre niños y adultos.

Mediante muchos tipos de interacciones sociales y de experiencias en el mundo real, los niños desarrollan rutinas de discurso, representaciones esquemáticas de relatos, escenas y sucesos; representaciones espaciales de localizaciones y rutas, y categorías de objetos basadas tanto en propiedades funcionales como formales.

Para comprender lo que recuerdan los niños de una experiencia dada (incluyendo experiencias tan diversas como la demostración de la localización de un objeto, la presentación de una lista de objetos a colocar dentro de una bolsa de almuerzo, la representación de una lista de nombres de juguetes, sucesos del mundo real que se han experimentado y sucesos que se han observado), necesitamos saber qué tipos de

estructuras de conocimiento aportan los niños a esa experiencia, cómo se estructura la experiencia (en las dimensiones temporal, causal, jerárquica, espacial, categórica, etc.) y si los niños pueden comprender la estructura de la experiencia.

También necesitamos tener en cuenta el contexto social y funcional de la experiencia y el contexto en el que se recuerda la experiencia.

La manera en que los niños participan en una experiencia (como participantes, como observadores, tal como se les explica, etc.), puede influir en la manera en la que la representar. Cuando se recuerda una experiencia, contextos distintos requieren diferentes tipos de funcionamiento de la memoria.

Para comprender el rendimiento de la memoria o para comparar el rendimiento de distintos grupos, es esencial examinar los objetivos del sujeto al recordar y el contexto social en que se produce el recuerdo.

El recuerdo se organiza con base a características de las actividades en las que se produce, y que la aplicabilidad de las aptitudes en desarrollo a nuevas situaciones en base a la naturaleza sistemática de las actividades, no sólo implica la forma del problema sino también el propósito de resolverlo y el contexto sociocultural en el que se integra la actividad.

Las *aportaciones y el resumen del capítulo* es el siguiente:

- 1) La memoria es un constructo de procesos distintos relacionados entre sí, cuyo objetivo es preservar la información del pasado. Algunos de estos procesos se desarrollan durante la niñez, como el recuerdo de la información verbal, etc.
- 2) La memoria infantil se va haciendo más estratégica y fiable.
- 3) El recuerdo de los preescolares puede mejorar si se les proporciona pistas o claves. Una clave es un apunte o recordatorio que se relaciona con la información

que hay que recordar. El color puede funcionar como una clave, ya que facilita la recuperación del material presentado.

- 4) Los mecanismos implicados en el desarrollo de la memoria infantil son: la aparición de la función simbólica, variables sociales y culturales, la emergencia de la conciencia, los límites de la memoria de trabajo, y el papel del conocimiento.

## **CAPÍTULO IV: DIFERENCIAS ENTRE NIÑOS Y NIÑAS EN EDAD PREESCOLAR.**

Las diferencias son obvias entre ambos géneros si nos basamos en la fisiología de cada uno, pero si nos centramos en aspectos como la memoria, el aprendizaje, la percepción, etc., encontramos diferencias básicas que pueden deberse a múltiples factores, desde la genética hasta la educación recibida.

Para esta investigación una de las variables de estudio es el género, debido a esto a continuación se mencionarán algunos hallazgos que nos hablan de las pocas o muchas diferencias que pueden llegar a presentar.

### ***4.1 Antecedentes de investigación de las diferencias entre género en los preescolares.***

Las investigaciones de Hammond et al (1997) revelan una diferencia entre niños y niñas en el sustrato fisiológico de la visión del color: encuentran que el pigmento macular, que filtra las longitudes de onda cortas, es un 36 % más bajo en las niñas.

En el aspecto perceptivo son pocos los trabajos que encuentran diferencias dependientes del género. Por ejemplo en 1981 se aplicó el test de Munsell, y se reportó que existen diferencias mucho más amplias en la discriminación a la edad de 6 años en niñas, pero no encontrando diferencias de género en la memoria de color para el resto de las edades estudiadas.

Las capacidades de la visión del color se cree que se desarrollan y funcionan por igual en niños y en niñas hasta el primer año de edad. Entre los 5 y 6 años la habilidad para identificar colores primarios por el nombre es significativamente mayor en niñas que en niños. Una posible explicación está en que indudablemente existen diversos factores constituyentes y ambientales que influyen en la adquisición de la habilidad para nombrar

los colores a estas edades y que la habilidad e interés por los colores puede variar para niños y niñas (Anyan y Quillan, 1971).

Nowaczyk (1982) sugiere que las mujeres poseen una representación interna del color distinta a la de los hombres.

Otros estudios que muestran una mejor denominación del color en niñas que en niños, también aíslan efectos debidos al género y a la edad (Simpson y Tarrant, 1991), en el desarrollo de la denominación de colores en niños entre 2.5 y 4.5 años de edad (Johnson, 1977; Machen, 2002) y en la percepción de la cantidad de color (Philip, 1938).

Por lo que se refiere a la preferencia del color (Dorcus, 1926; Guilford y Smiths, 1959; Granger, 1955; Jastrow, 1897; y Warner, 1949), encuentran diferencias debidas al género, aunque otros estudios sobre preferencia de color contradicen estos resultados (Child et al, 1968).

Estudios más recientes realizados con distintas culturas, indican que las niñas prefieren los colores rojizos, rosados y púrpuras (Saito 1994). Este mismo autor indica que las razones dadas para estas preferencias, independientemente de la edad y el género, van asociadas a aspectos ambientales y culturales.

#### ***4.2 Diferencias cerebrales.***

El cerebro es una compleja máquina que está cambiando constantemente y algunas estructuras se modifican en un día. Cuando más cambia es en los primeros años de vida. El cerebro triplica su peso entre el momento de nacer y la pubertad. Ahora sabemos que la maduración sigue pautas determinadas. Cada habilidad cognitiva tiene un momento de adquisición, de ahí que no tenga sentido la estimulación precoz. De nada sirve enseñar a hablar antes de que el niño haya desarrollado las estructuras cerebrales que le permitirán hacerlo (Carlson 2006).

Sin embargo es importante mencionar que existen diferencias entre los cerebros de un niño y de una niña, la primera diferencia se encuentra en el tamaño, ya que el cerebro de los niños es más grande que el de las niñas.

Además se considera que los niños tienen más desarrollado el hemisferio izquierdo, que se encarga del aspecto racional y las niñas el hemisferio derecho que se encarga de lo emocional, también se encuentra más desarrollada el área del lenguaje.

Las estructuras del cerebro que se encuentran más desarrollada en las niñas son las siguientes:

- *Cuerpo calloso*: es el tejido fibroso que conecta los hemisferios derecho e izquierdo. Últimamente han aparecido estudios contradictorios, que por un lado aseguran que el cuerpo calloso es mayor y está más desarrollado en los niños y, por otro, que esas diferencias no son tan perceptibles.
- *Hipotálamo*: área cerebral con diferencias bien documentadas. Dos áreas del hipotálamo -el área preóptica y el núcleo supraquiasmático- tienen claras diferencias entre los sexos.
- *Área preóptica*: está involucrada en el proceso de apareamiento. En machos de varias especies, el área preóptica es mayor. En los niños, en concreto, unas 2.2 veces mayor que en las niñas y contiene el doble de células. Las diferencias aparecen a partir de los cuatro años de edad. A los cuatro años, el número de células de este núcleo disminuye en las niñas. Su función exacta en el comportamiento no se conoce exactamente.
- *Núcleo Supraquiasmático*: está involucrado en los ritmos circadianos y los ciclos reproductivos. La única diferencia entre niños y niñas es la forma que tiene, en los

niños tiene forma de esfera y en las niñas, es más alargada. Es posible que la forma influya en las conexiones que establece esta zona con otras áreas de cerebro, especialmente del hipotálamo.

Si bien el cerebro de las niñas es de menor tamaño que el de los niños, el cerebro femenino está más finamente desarrollado. El cerebro está compuesto de materia gris (donde se procesa la información), materia blanca (compuesta de fibras largas cubiertas de grasa que transmiten impulsos eléctricos del cerebro al cuerpo) y líquido cefalorraquídeo (que funciona como amortiguador del cráneo).

Las investigaciones revelan que los varones tienen una proporción menor de materia gris que las niñas y esto puede significar que el cerebro femenino tiene ciertas ventajas en el procesamiento de la información. Los varones tienen mayor cantidad de materia blanca, lo que permite que la información se mueva con más facilidad de una región del cerebro a otra. El mayor volumen de líquido cefalorraquídeo permite que el cerebro masculino sea más resistente a los golpes.

Por otra parte, el cuerpo calloso –un haz de nervios- comunica los hemisferios derecho e izquierdo del cerebro y ayuda a ambos lados a comunicarse. Este haz es más grande para el género femenino. Esto facilita, entre otras cosas, la habilidad verbal (Rubia, 2007).

#### ***4.3 Diferencias cognitivas y de aprendizaje.***

Las diferencias cerebrales influyen en las habilidades que presentan los niños y las niñas, debido a esto las niñas aprenden a leer antes y perciben mejor el talento de sus interlocutores; pero los niños son más dedicados a las matemáticas y la composición musical; las niñas tienen más facilidad para los idiomas y los niños son más competentes para realizar tareas visoespaciales.

En la siguiente tabla se muestran las habilidades cognitivas con las que cuentan los niños

y las niñas.

**Tabla 1.** Habilidades cognitivas y de aprendizaje de los niños y de las niñas.

Niños	Niñas
✓ Mejor habilidad visoespacial.	✓ Mejor habilidad lingüística.
✓ Mejor rotación mental.	✓ Mejor habilidad en fluidez verbal.
✓ Mejor percepción espacial.	✓ Velocidad Perceptiva
✓ Mejor razonamiento matemático.	✓ Tareas manuales finas.
	✓ Memoria verbal

*Nota:* Papalia, J. (2005). *Desarrollo humano* (10 ed.). México: Mac Graw-Hill.

De alguna forma esto influye en el aprendizaje que tiene tanto los niños como las niñas. Con base en lo que ocurre con las niñas se observa que tiende a tener un mejor aprendizaje verbal y se interesan más por los detalles y los rostros. Sin en cambio las niños prenden más fácilmente lo espacial, perciben con mayor facilidad las líneas y ángulos.

También la maduración cerebral influye en que los niños de 5-6 años tienen menos facilidad que las niñas para aprender a leer y escribir. En las chicas, las zonas del cerebro implicadas en el lenguaje y en la habilidad motora (como la necesaria para manejar un lapicero) maduran seis años antes que en los niños; en estos, las zonas implicadas en la visión y la memoria espaciales maduran unos cuatro años antes. Para orientarse e identificar lugares o puntos en el espacio, las niñas emplean la corteza cerebral, y los niños el hipocampo.

En *resumen* se considera que las principales diferencias de género son innatas.

Estas diferencias entre género se han ido estrechando a lo largo de la evolución humana y tienen causas genéticas, culturales y ambientales, y todas son igual de importantes.

## **CAPÍTULO V: LA EDUCACIÓN PREESCOLAR EN MÉXICO.**

La educación preescolar constituye el primer nivel de educación básica que atiende a los niños menores de 6 años, este servicio se proporciona en los jardines de niños, donde aprenden a través de diversos juegos a tomar decisiones, a mostrar iniciativa para planear y realizar tareas, a compartir sus puntos de vista y reconocer los de los demás, así como a reconocer sus necesidades básicas para gradualmente satisfacerlas, es decir, poco a poco aprenden como aprender. En el jardín de niños se favorece continuamente la creatividad ya que se ofrece a los niños oportunidades para resolver problemas de la vida cotidiana, identificar diversas formas de resolverlos al comparar sus soluciones con las de sus compañeros, así como a manifestar sus ideas, sentimientos, emociones y deseos de distintas maneras.

Un elemento principal en el aprendizaje es la educadora, ya que su trabajo consiste en ofrecer a los niños experiencias que les permitan aprender jugando.

Es primordial conocer el origen de la educación preescolar, así como la historia y desarrollo del mismo en nuestro país. Del mismo modo en este capítulo nos centraremos únicamente en explicar detalladamente el Pensamiento Matemático (enseñanza de las formas geométricas) en preescolares una de las competencias propuestas en el Programa de Educación Preescolar, ya que es parte importante de nuestra investigación.

### ***5.1 Antecedentes del origen de la educación preescolar.***

Augusto Guillermo Federico Fröebel nació en Alemania en 1782, célebre filósofo humanista y pedagogo, pionero de la educación preescolar y precursor de la enseñanza activa.

Una nueva pedagogía se desarrollaba en Alemania, donde la escuela de infantes fracasó, el jardín de niños de Federico Fröebel triunfó por dos razones fundamentales: se percibió

que era un complemento más que un sustituto de la educación familiar y fue visto como un nuevo ambiente apropiado para los pequeños, no como una escuela.

Además elaboró nuevos métodos y materiales educativos especialmente ideados para los más pequeños, utilizó el juego como un medio de enseñanza, creó juegos y canciones diseñadas para inculcar actitudes de cooperación y autocontrol voluntario.

Fröebel basaba su modelo de maestra en la madre campesina y extraía muchos de sus métodos educativos de las prácticas populares de educación infantil.

Propuso la utilización de material didáctico que buscaba, facilitar al niño desde su edad temprana, la percepción del mundo externo. Fue por ello que creó los "dones" o regalos. Estos "dones" son diez y se dividen en pelotas de estambre, esfera cilindro, cubos, plintos, bastones, palitos, semillas y varillas, hechas predominantemente de madera.

A pesar de la insistencia en la importancia de la teoría, los materiales y actividades que Fröebel inventó entre 1835 y 1850 se convirtieron en el centro de su sistema educativo. El juego específico con estos obsequios y ocupaciones, como los llamaba, llevaría a los pequeños a experimentar simbólicamente la unidad del universo, la conexión entre los estados internos y externos, las relaciones entre las partes y el todo, y otros de sus principios educativos. Sus materiales y actividades también eran cuidadosamente seguidos según la ley de los opuestos para obtener el máximo potencial educativo de la enseñanza por contrastes.

Las actividades y fundamentos de cada obsequio eran bastante complejos y avanzados para los estándares modernos. Los niños utilizaban el quinto regalo para hacer 20 formas geométricas: "cubo, paralelogramo, prisma cuadrado, prisma triangular, prisma romboidal, prisma trapezoidal, prisma pentagonal, prisma hexagonal, prisma heptagonal, prisma octagonal, cuadrado, rectángulo, triángulo isósceles, romboide, trapecio, trapezoide, pentágono, hexágono, heptágono, octágono".

Es claro que en la metodología de Fröebel, las nociones románticas sobre las

capacidades de la niñez no habían sustituido del todo a las viejas ideas sobre la capacidad intelectual de los pequeños.

#### *5.1.1 El desarrollo de la educación preescolar en México.*

En México la educación preescolar corresponde a la población infantil de cuatro a seis años de edad, es atendida en escuelas públicas y privadas denominadas centro de educación preescolar y jardines de niños.

La educación es uno de los grandes problemas nacionales cuya solución se considera de interés prioritario para el desarrollo de un país.

Este interés surge del papel que se le otorga a la educación en el proceso de transformación de los individuos, que habrá de elevar el nivel cultural del pueblo, este proceso se relaciona con la inversión en la formación de recursos humanos de cuya calidad depende, se trata de una educación formadora de actitudes propias de los sujetos sociales y promotora de una madurez crítica y espíritu de iniciativa.

Es a finales del siglo XIX durante el porfiriato son fundados los primeros jardines de niños en México, denominados "escuelas de párvulos" o kindergarten, los cuales se crean en contextos urbanos y fueron influenciados por las ideas liberales y positivistas de la época.

La tarea de las escuelas de párvulos era la de prestar atención a los niños entre 3 y 6 años de edad, nombrándose como directora e institutriz a la señorita Dolores Pasos y como encargado del sistema de enseñanza al Lic. Guillermo Prieto. Este sistema de enseñanza establecía que a través del juego los niños comenzarían a recibir lecciones instructivas y preparatorias que después perfeccionarían en las escuelas primarias; la escuela de párvulos No. 1 fue abierta al público el 4 de enero de 1881.

Hacia 1903, se otorgó el nombramiento de directoras a las señoritas Estefanía Castañeda y Rosaura Zapata, comisionándolas para organizar los primeros kindergarten en la capital de la República, los cuales finalmente se establecieron en enero de 1904. Un dato importante que hay que resaltar es que, las "escuelas de párvulos" a partir de 1907 dejaron de llamarse así para denominarse Kindergarten, término de procedencia Alemana que se cambió después por la expresión "Jardín de Niños" o "Jardín de la Infancia".

En enero de 1904 se establecieron de manera definitiva los jardines de niños en la ciudad de México, se fundaron dos, el primero llevó el nombre de "Federico Froebel", bajo la dirección de la profesora Estefanía Castañeda. El segundo de nombre "Enrique Pestalozzi" se le asignó a la profesora Rosaura Zapata.

Otra de las grandes educadoras que asistió a cursos de formación en el extranjero fue la profesora Berta von Glumer, quien fue comisionada en el año de 1907 por Justo Sierra, para cursar en la Normal Fröebel de Nueva York, todo lo referente a la formación de maestras de párvulos. De aquí que estudiara la organización y funcionamiento de las escuelas normales en donde se formaban estas docentes.

Una de las pioneras de la educación preescolar en nuestro país es la maestra Rosaura Zapata Cano (1876 - 1963), su formación estuvo ligada a la pedagogía froebeliana.

La educación preescolar en México recibe un gran impulso del Lic. Joaquín Baranda, pero el que le dio mayor fuerza fue Justo Sierra.

La educación normalista preescolar se instaura por primera vez en la escuela Nacional de Maestros en el año de 1925, con la reforma promovida por el maestro Lauro Aguirre. Este educador, en su proyecto, establecía por primera vez seis años de estudio después de la

educación primaria, tanto para preparar profesores de educación primaria como educadoras de jardines de niños.

El presidente Cárdenas, en 1937, decretó que la educación preescolar quedara adscrita a la Dirección de Asistencia Infantil, misma que en 1938 pasó a ser la Secretaría de Asistencia Social. Por su parte, el presidente Ávila Camacho trasladó, en 1941, dicho nivel escolar a la Secretaría de Educación Pública, creándose el Departamento de Educación Preescolar. En ese mismo año se formó una comisión que reorganizaría los programas relacionados con salud, educación y recreación.

El secretario de Educación Pública, Torres Bodet, consideraba que a pesar de que la educación de los niños era tarea primordial de la madre, en muchas ocasiones no tenían ni el tiempo ni la preparación para atender correctamente a sus hijos. De aquí la necesidad de que el Estado las auxiliara por medio de la educación preescolar.

El sexenio de Adolfo López Mateos (1958-1964) se distinguió por su preocupación por mejorar la educación pública, y la enseñanza del preescolar no fue una excepción. De este modo, desde el punto de vista cuantitativo los planteles aumentaron a 2 324 en todo al país. Fue también durante este sexenio, que se reubicó a la Escuela Nacional para Maestras de Jardines de Niños (1960) en su nuevo edificio.

Como se puede apreciar, la historia tanto de la creación de los jardines de niños como de la Escuela Nacional de Educadoras, es relativamente reciente, tal vez a ello se debe la "invisibilidad" de los niños en edad preescolar.

El paso más importante se dio durante el sexenio de Luis Echeverría (1970-1976). Fue entonces cuando se logró reestructurar los planes de trabajo con base en las más

modernas corrientes psicopedagógicas, adaptándolas a las características de cada región.

Después de este breve recorrido por la historia de la educación preescolar en nuestro país, podemos decir que se trata de un esfuerzo que ha perdurado desde finales del siglo XIX hasta nuestros días.

Es necesario también, resaltar la importancia que ha representado la función de los jardines de niños en la educación de los más pequeños, con una identidad propia pero poco reconocida, al responder a una necesidad de la sociedad, como la de las madres trabajadoras; y cómo la función de esta institución, se ha tenido que modificar a lo largo del tiempo tanto en sus principios pedagógicos, como en su misma función.

### ***5.2 Programa de Educación Preescolar (PEP).***

La educación preescolar en México actualmente se basa en el Programa de Educación Preescolar (PEP 2011) realizado por un grupo de investigadores de la Secretaría de Educación Pública (SEP), es de carácter nacional, es decir, que se aplica en todas las escuelas de la República Mexicana, tanto privadas como públicas.

Este currículum plantea que el niño es el centro y autor de su propio aprendizaje, se atiende a las peculiaridades individuales y se respeta a cada niño como ser único dentro de un contexto familiar y comunitario.

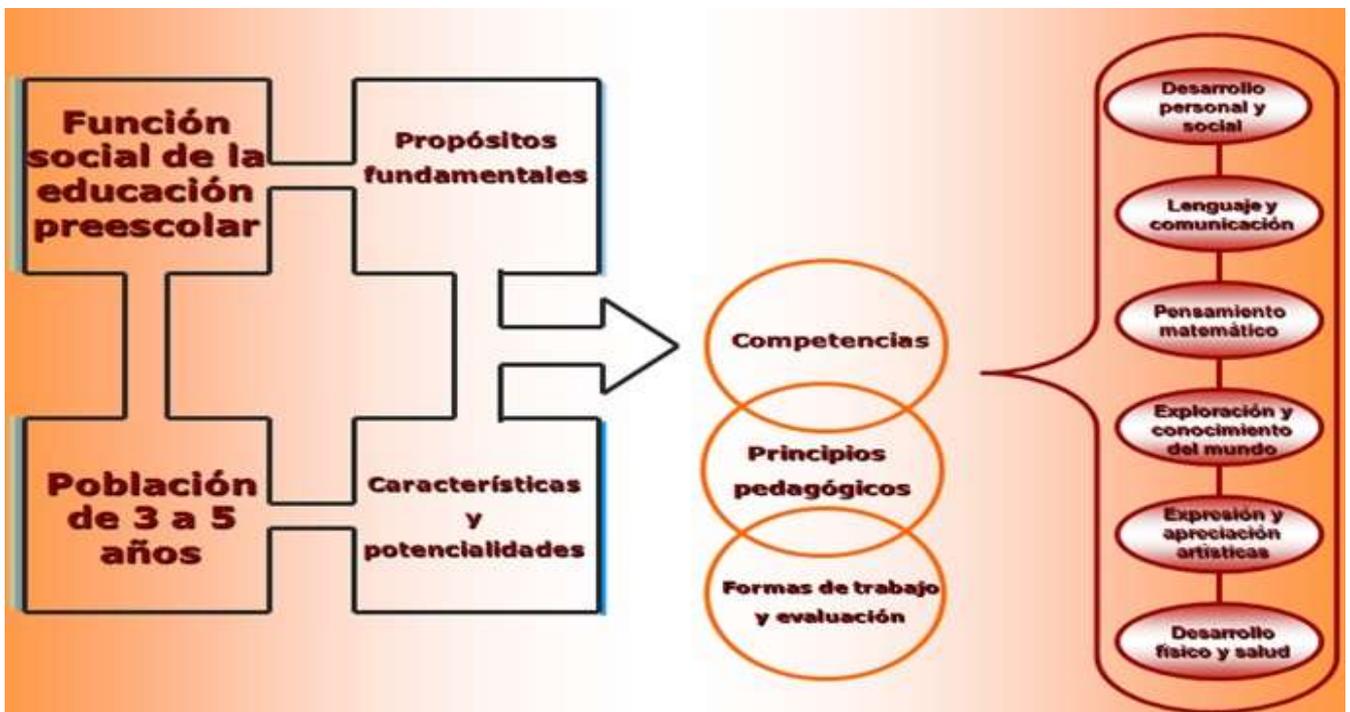
Además, es conceptualizado como sistema humano integral, activo, abierto en el cual todos sus elementos interactúan. En tal sentido se consideran como elementos fundamentales del proceso educativo: el educando, el educador, el ambiente de aprendizaje, la familia y la comunidad.

En líneas generales, el Currículo de Educación Preescolar, se fundamenta en orientaciones que caracterizan una concepción curricular:

- Sistémica e Interactiva.
- Fundamentada en el desarrollo integral del niño.
- Centrada en las características e intereses del niño.
- Que adopta con el criterio amplio elementos procedentes de diferentes modelos teóricos acerca del desarrollo humano.
- Flexible.
- Equilibrada.
- Que facilita la comunicación interinstitucional.
- Que favorece al desarrollo moral.

Lo que considera básicamente el Programa de Educación Preescolar es que los conocimientos, actitudes, etc. dependen en parte de la estimulación externa, ya que en ambientes en los que los niños tienen contacto con situaciones enriquecedoras, cuando su cultura y sociedad les permite explorar, los niños tendrán un mejor desenvolvimiento y un aprendizaje más rico. El Programa de Educación Preescolar (PEP) de acuerdo con la SEP se encuentra organizado de la siguiente manera:

**Figura 9.** Organización del Programa de Educación Preescolar (PEP).



*Figura 9.* Organización y competencias que conforman el Programa de Educación Preescolar de la SEP. Adaptado de “Pérez, G. V. (2009). *La intervención del docente en la construcción del concepto del número en el niño preescolar.* (p. 8) Facultad de Filosofía y Letras (UNAM)”.

Como se menciona anteriormente este Programa se organiza a partir de competencias. Una *competencia* es un conjunto de capacidades que incluye conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas que una persona logra mediante procesos de aprendizaje y que se manifiestan en su desempeño en situaciones y contextos diversos.

#### *5.2.1 Campos formativos (PEP).*

Es importante mencionar que para fines de esta tesis se profundizará únicamente en el campo formativo del Pensamiento Matemático, pero se definirán brevemente los demás campos formativos.

Los campos formativos que se encuentran integrados en el PEP 2011 son:

##### *a) Desarrollo personal y social.*

Son las actitudes y capacidades relacionadas con el proceso de construcción de la identidad personal y de las competencias emocionales y sociales. La comprensión y regulación de las emociones y la capacidad para establecer relaciones interpersonales son procesos estrechamente relacionados, en los cuales las niñas y los niños logran un dominio gradual como parte de su desarrollo personal y social.

##### *b) Lenguaje y comunicación.*

El lenguaje es una actividad comunicativa, cognitiva y reflexiva. Es, al mismo tiempo, la herramienta fundamental para integrarse a su cultura y acceder al conocimiento de otras culturas, para interactuar en sociedad y, en el más amplio sentido, para aprender.

*c) Exploración y conocimiento del mundo.*

Favorecer el desarrollo de las capacidades y actitudes que caracterizan al pensamiento reflexivo, mediante experiencias que les permitan aprender y comprender sobre el mundo natural y social.

*d) Expresión y apreciación artísticas.*

Busca potenciar en las niñas y los niños la sensibilidad, la iniciativa, la curiosidad, la espontaneidad, la imaginación, el gusto estético y la creatividad mediante experiencias que propicien la expresión personal a través de distintos lenguajes; así como el desarrollo de las capacidades necesarias para la interpretación y apreciación de producciones artísticas.

*e) Desarrollo físico y salud.*

Es un proceso en el que intervienen factores como la información genética la actividad motriz el estado de salud, la nutrición, las costumbres en la alimentación y el bienestar emocional. En el desarrollo físico de las niñas y de los niños están involucrados el movimiento y la locomoción, la estabilidad y el equilibrio, la manipulación, la proyección y la recepción como capacidades motrices.

**5.3 Antecedentes y hallazgos referentes al Pensamiento Matemático en niños preescolares.**

La siguiente tabla nos permite conocer el desarrollo y evolución de la enseñanza de este campo formativo.

**Tabla 2.** Hallazgos referentes al pensamiento matemático en preescolares.

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Hallazgo</b>
<i>Nemirosky, Miriam.</i>	1990	Las prácticas docentes dominantes evidencian un universo limitado del conocimiento matemático que se desarrolla con los niños preescolares.

		Estudios realizados sobre los primeros años en la primaria, muestran una sobrevaloración en el uso de los libros dirigidos a los niños, incluso la enseñanza se ha organizado alrededor de éstos.
<i>Balbuena, Hugo.</i>	1991	
		Las educadoras se han ocupado fundamentalmente de que los niños aprendan e identifiquen los símbolos de los números. Pero al trabajo de la geometría y del espacio le dan menor importancia que al de los números.
<i>Fuenlanbrada, Irma.</i>	2004	
		Muestra cómo las educadoras logran que sus alumnos trabajen en equipo en la resolución de problemas matemáticos.
<i>Rangel, Ángeles.</i>	2005	
		El estudio denominado: El aprendizaje en tercero de preescolar en México. Pensamiento Matemático. Indica que existe un mayor aprendizaje en los preescolares de escuelas particulares.
<i>Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE)</i>	2008	

---

*Nota:* Adaptado de "Pérez, G. V. (2009). *La intervención del docente en la construcción del concepto del número en el niño preescolar.* (p. 12-15) Facultad de Filosofía y Letras (UNAM)".

Lo que la investigación en didáctica de la matemática ha mostrado en los últimos 30 años de desarrollo, es que los niños aprenden interactuando con el objeto de conocimiento (Moreno, 2004).

El efecto importante del desarrollo cognitivo de los niños y niñas, especialmente en el desarrollo de competencias lógico matemáticas elementales, constituirá la base de conocimientos posteriores.

Por lo cual es importante plantear problemas que reten los saberes y las experiencias de los niños, quienes necesariamente, si se les permite, los pondrán en juego para

resolverlos.

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas nunca ha sido una tarea fácil, tanto para alumnos como para docentes no es algo sencillo, más aún cuando recordamos experiencias donde predominan la repetición, la memorización, el aprendizaje de técnicas y de procedimientos para resolver problemas –a veces muy alejados de la vida cotidiana-. Sin embargo las concepciones acerca de su enseñanza y aprendizaje se han modificado a través de los años; esto no sólo tuvo impacto en los planes de estudio vigentes, sino también en la intervención docente.

Se sabe que los niños preescolares, antes de entrar a la escuela, ya tienen conocimientos sobre las matemáticas, los cuales ponen en juego al resolver problemas.

Uno de los mayores retos está orientado a mejorar la intervención de la educadora y a los modelos de enseñanza de las instituciones educativas, ya que evidencia la carencia y falta de conocimientos para la enseñanza de las matemáticas, así como la ausencia de recursos didácticos.

Por tanto las educadoras necesitan redefinir sus concepciones pedagógicas y actualizarse constantemente para poder orientar la enseñanza, apegándose a resoluciones didácticas que respondan a lo que actualmente se conoce como aprendizaje infantil de las matemáticas.

### *5.3.1 Referentes teóricos acerca del Pensamiento Matemático.*

Las teorías que sustentan la importancia de la enseñanza del Pensamiento Matemático son las siguientes:

**Tabla 3.** Perspectivas teóricas acerca del pensamiento matemático.

Año	Características
<i>Hace más de 100 años</i>	La matemática no era parte de la formación de los preescolares, ya que sólo se centraba en: los hábitos de higiene; orden; motricidad fina y gráfica; y los dones de Fröebel.
1962 <i>(Se introduce el estudio de la matemática).</i>	Se les enseñaba los conjuntos, clasificación, la correspondencia, nombre de figuras geométricas, así como términos de ubicación y números del 1 al 10. Por lo tanto las educadoras transmitían el “SABER”.
1982	La teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget tuvo gran influencia.  Se comienza a conceptualizar y entender el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.
1992	El proceso educativo se centra de igual forma en las necesidades e intereses de los niños.  Las educadoras no solamente transmiten el conocimiento, sino además aprenden con y de los niños.
2004	Se trabaja con problemas –vida cotidiana-, para que el aprendizaje sea verdaderamente significativo.  El trabajo con la resolución de problemas exige una intervención donde la educadora: sea partícipe y tenga una actitud de apoyo, observe las actividades e intervenga cuando los niños lo requieran.

*Nota:* Adaptado de “Pérez, G. V. (2009). *La intervención del docente en la construcción del concepto del número en el niño preescolar.* (p. 17-19) Facultad de Filosofía y Letras

(UNAM)”.

#### **5.4 Construcción del conocimiento.**

Al igual que Piaget, Vygotsky creía que los niños construyen su propio entendimiento, que no simplemente reproducen pasivamente lo que se les presenta. Sin embargo, para Piaget la construcción cognitiva ocurre sobre todo en la interacción con los objetos físicos (Ginsberg y Opper, 1988); la gente tiene tan sólo un papel indirecto, por ejemplo, al crear el ambiente o alguna disonancia cognitiva. Para Vigostky, en cambio, la construcción cognitiva está mediada socialmente, está siempre influida por la interacción social presente y pasada; lo que el maestro le señala al alumno influye en lo que éste “construye”. Si un maestro señala los distintos tamaños de unos dados, el alumno construye un concepto diferente del que construye el niño cuyo maestro señala su color. Las ideas del maestro median o influyen en lo que el niño aprende y cómo lo hace.

Es relevante mencionar que las estructuras sociales también influyen en los procesos cognitivos del niño. Investigadores rusos han descubierto que los niños criados en orfanatos no tienen el nivel de habilidades de planeación y autorregulación que los niños criados en una familia (Sloutsky, 1991). Investigadores estadounidenses han descubierto, a su vez, que la escuela, una de las muchas estructuras sociales al margen de la familia, influye directamente en los procesos cognitivos considerados como indicadores del coeficiente intelectual (Ceci, 1991).

#### **5.5 Pensamiento matemático.**

Los fundamentos del pensamiento matemático están presentes en los niños desde edades muy tempranas. Como consecuencia de los procesos de desarrollo y de las experiencias que viven al interactuar con su entorno, desarrollan nociones numéricas, espaciales y temporales que les permiten avanzar en la construcción de nociones matemáticas más complejas.

Dentro de su desarrollo comienzan a aplicar el conteo, no tal cual lo realiza una persona adulta sin embargo los aspectos que se presentan en los preescolares son los principios del conteo, los cuales se consideran que son:

- *Correspondencia uno a uno*: contar todos los objetos de una colección y sólo una vez, estableciendo la correspondencia entre el objeto y el número que le corresponde en la secuencia numérica.
- *Orden estable*: contar requiere repetir los nombres de los números en el mismo orden cada vez, es decir, el orden de la serie numérica siempre es el mismo: 1,2, 3....
- *Cardinalidad*: comprender que el último número nombrado es el que indica cuántos objetos tiene una colección.
- *Abstracción*: el número en una serie es independiente de cualquiera de las cualidades de los objetos que se están contando; es decir, que las reglas para contar una serie de objetos iguales son las mismas para contar una serie de objetos de distinta naturaleza – canicas y piedras; zapatos, calcetines y agujetas.
- *Irrelevancia del orden*: el orden en que se cuenten los elementos no influye para determinar cuántos objetos tiene la colección, por ejemplo, si se cuentan de derecha a izquierda o viceversa.

En el siguiente cuadro se muestran los aspectos y las competencias que favorecen en el campo de Pensamiento Matemático, de acuerdo con el PEP.

**Tabla 4.** Competencias a desarrollar en el Pensamiento Matemático.

Número	Forma, espacio y medida.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios de conteo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocen y nombran características de objetos, figuras y cuerpos geométricos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantea y resuelve problemas en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye sistemas de</li> </ul>

situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.

- Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.
- Identifica regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento.

referencia en relación con la ubicación espacial.

- Utiliza unidades no convencionales para resolver problemas que implican medir magnitudes de longitud, capacidad, peso y tiempo.
- Identifica para qué sirven algunos instrumentos de medición.

*Nota:* Adaptado de “SEP (2004). *Pensamiento matemático*, en Programa de Educación Preescolar 2004, México, (p.71-81)”.

### **5.6 Antecedentes de investigación de las formas geométricas.**

Uno de los asuntos que investigó Piaget, es la habilidad que tienen los niños para representar el espacio. En colaboración con Inhelder llevó a cabo diversos experimentos, muchos de los cuales proponía a los niños tareas geométricas. Ambos investigadores sostenían que, a pesar de que los niños desarrollan una percepción del espacio circundante desde muy temprana edad, en el periodo sensoriomotor, esto no significa que simultáneamente desarrollen una conceptualización del espacio tal que les permita construir una representación mental del mismo. Más aún, según ellos, la construcción conceptual del espacio se construye en oposición a la percepción. Sugirieron dos hipótesis relacionadas con las posibilidades de los niños de desarrollar una representación del espacio.

- *Hipótesis constructivista:* la representación del espacio depende de una organización progresiva de las acciones motoras y mentales que permiten el desarrollo de sistemas

operacionales.

- *Hipótesis de la primacía topológica*: la organización progresiva de ideas geométricas sigue un orden definido que es más lógico que histórico; inicialmente se desarrollan ideas topológicas, luego se construyen relaciones proyectivas y después, surgen las relaciones euclideas.

Los experimentos de Piaget e Inhelder (1967) les permitieron corroborar sus hipótesis. Algunos de ellos se han replicado con un interés puesto en la didáctica de la geometría, se consideran ilustrativos de los posibles desempeños que pueden tener los estudiantes al aprender Geometría.

En uno de los experimentos, Piaget e Inhelder (1967) pedían a los niños palpar, con los ojos cerrados (percepción háptica), algunos sólidos geométricos y luego escoger, entre un conjunto de sólidos, aquel que fuera igual al que exploraban manualmente. Según estos investigadores, los niños diferenciaban los objetos inicialmente con base en propiedades que Piaget e Inhelder denominaban *topológicas*, tales como: cerradura, continuidad o conectividad. Después, podían diferenciar los objetos con base en propiedades de sus caras o lados, que los investigadores calificaban como proyectivas, como la rectilinealidad o curvilinealidad. Finalmente, la diferenciación se hacía teniendo en cuenta propiedades que denominaron euclideas, como el paralelismo o perpendicularidad de los lados y la congruencia de los lados o los ángulos.

Piaget e Inhelder (1967) afirmaban que en los primeros estadios del desarrollo los niños eran pasivos en sus exploraciones. Tocaban solo una parte del sólido y generaban una percepción táctil; después, tocaban otra parte y generaban una nueva percepción, no necesariamente ligada a la primera. Una vez lograban establecer relaciones entre ambas percepciones táctiles podían construir una primera representación del sólido.

Piaget a afirmar que la representación mental de una forma geométrica no era un asunto de retener en la memoria una figura que se observaba pasivamente, sino el resultado de

acciones coordinadas.

### *5.6.1 Aproximaciones informales de la enseñanza de la geometría.*

Las figuras espaciales se enseñan primero, porque estas formas se pueden encontrar en el medio ambiente. Con frecuencia se describen los objetos con nombres comunes, por ejemplo: aquello que tiene forma de pelota o aquel objeto en forma de caja.

Los cilindros se ven como tubos o latas de refresco. Los cubos parecen bloques pequeños o dados. Los niños inventan sus propios puntos de referencia utilizando experiencias cotidianas.

El aprendizaje informal sobre las figuras espaciales ocurre en la casa o en la escuela cuando el ambiente circundante contiene muchos objetos para llenar, vaciar algo desde ellos, anidar, separar y unir: una cocina tiene tazas medidoras, ollas y sartenes con tapas para hacer que concuerden, y fregaderos y jarras para verter.

Ver imágenes o videos, la televisión o las pantallas de computadora no puede sustituir las experiencias directas. Los niños deben tocar y moldear formas además de reconocerlas. Las figuras planas, como los círculos y los cuadrados, con frecuencia se encuentran en los libros de imágenes.

Muchas personas sienten que nombrar formas comunes es una tarea de la geometría infantil temprana, por lo tanto, hacen un esfuerzo para utilizar palabras como cuadrado o redondo.

### **5.7 La enseñanza de la geometría en la educación preescolar.**

Los niños exploran la forma en una variedad de maneras. Existen cuatro niveles de dificultad que delinean el rango del proceso. Generalmente, comienzan con objetos tridimensionales y continúan con figuras plana.

**Figura 10.** Niveles de exploración y aprendizaje de las formas.

Nivel I	Igualar una forma a una forma similar. "Pon el  en la figura del  ".
Nivel II	Separa las formas por su similitud. "Pon todos los juntos  en una pila y todos los  en otra".
Nivel III	Nombra la forma: "¿Qué forma es esta?".
Nivel IV	Dibuja las formas. Copia el modelo o dibújalo de memoria (difícil).

*Nota:* Adaptado de "SEP (2004). *Pensamiento matemático*, en Programa de Educación Preescolar 2004, México, (p.71-81)".

Lo que tradicionalmente en la escuela se denomina "enseñanza de la geometría" remite a dos campos de conocimiento:

- ❖ El conocimiento que el niño necesita para organizar y controlar sus relaciones habituales con el espacio físico, llamado "estructuración del espacio".
- ❖ El de la Geometría propiamente dicha.

Es ampliamente conocido el lugar reducido que ocupa la enseñanza de la geometría y de los contenidos espaciales fundamentalmente de la primera en comparación con la enseñanza de conocimientos aritméticos. Esto se debe, en parte, a que hasta hace poco tiempo se disponía de escasos estudios didácticos relativos a contenidos espaciales y geométricos y, también, a la menor difusión que cobraron dentro del campo educativo.

Otra de las razones por las que se posterga la enseñanza de la geometría es el supuesto acerca de que esta enseñanza tiene sentido sólo en la medida en que sirva para resolver problemas de la vida cotidiana, por ejemplo, aprender a desenvolverse mejor en el espacio físico. Desde esta concepción, resulta difícil establecer una relación directa entre

la enseñanza de los cuadrados, rectángulos, prismas, etc. y su utilidad en la vida. En consecuencia, desde esa visión, los contenidos geométricos perderían peso frente a los espaciales y numéricos.

Estas ideas se relacionan con la concepción de la matemática desde una perspectiva instrumental: tiene que ser “útil”, “servir” para resolver problemas cotidianos. Si bien un objetivo de la enseñanza de la matemática puede ser la utilidad para resolver problemas de la vida cotidiana o el uso social de ciertos conocimientos, dicha finalidad no debería ser exclusiva ni prioritaria (Berthelot y Salin, 1994).

Estos conceptos constituyen los marcos lógico-matemáticos fundamentales que han de servir para estructurar el futuro pensamiento abstracto- formal. El desarrollo de la noción de espacio en el niño, es uno de ellos; en tal sentido, resulta imperioso el conocimiento de tal proceso por parte de los docentes que atienden a grupos de niños en sus primeros años de vida escolar especialmente a nivel de preescolar, ya que de ello dependerá la adecuada selección de estrategias de enseñanza y de actividades de aprendizaje que fomenten el desarrollo de las nociones de carácter topológico, proyectivo y euclidiano que garanticen, a futuro, la comprensión de los principios fundamentales de la Geometría.

Los conocimientos geométricos están vinculados a las formas geométricas –líneas, figuras y cuerpos– a sus propiedades, relaciones, etcétera. En sus inicios, uno de los objetivos de la Geometría fue el estudio de las formas y de las propiedades de los objetos naturales.

En la naturaleza hay formas que se “parecen” a un cuadrado, un triángulo o una línea cerrada, pero no hay objetos naturales que cumplan con las propiedades matemáticas. Ninguna forma del espacio real constituye una figura geométrica, si bien el conocimiento acerca de las figuras geométricas permite resolver muchos problemas que involucran a las formas en el espacio físico.

Una cuestión importante a tener en cuenta es que en las primeras aproximaciones que los

niños hacen al conocimiento de las figuras, éstas son tratadas esencialmente como “dibujos”. Es decir, son marcas en el papel cuya interpretación está basada fundamentalmente en la percepción, y acerca de las cuales no se plantean todavía relaciones que puedan ser generalizadas.

Es decir, este niño reconoce el cuadrado globalmente, sin acceder necesariamente a las propiedades que lo caracterizan. Se puede decir entonces, que él “ve” el cuadrado pero no “ve” los ángulos rectos, los lados iguales ni las diagonales que se cortan perpendicularmente en el punto medio, etcétera (Sadovsky, Parra, Itzcovich y Broitman, 1998).

*Este capítulo nos permite llegar a concluir lo siguiente:*

- a) Las nociones del pensamiento matemático ocurren en edades muy tempranas, como resultado del desarrollo y de la interacción con su entorno.
- b) Las concepciones acerca de la enseñanza y aprendizaje predominan la repetición, la memorización, el aprendizaje de técnicas y de procedimientos para resolver problemas muy alejados de la vida cotidiana.
- c) El aprendizaje informal sobre las formas ocurre en la casa o en la escuela ya que cotidianamente interactúa con muchos objetos para llenar, vaciar, verter, etc., lo que le permite aprender a reconocer las formas.
- d) El conocimiento de las figuras geométricas permite resolver problemas que involucran a las formas en el espacio físico.
- e) Las investigaciones referentes al pensamiento matemático han demostrado que los niños aprenden interactuando con el objeto de conocimiento.
- f) El desarrollo de competencias lógico matemáticas, constituyen la base del conocimiento.

## **MÉTODO.**

Recordemos que esta tesis tuvo como objetivo conocer el impacto del color y de la forma en la memoria de niños preescolares, y si el color funciona como clave de recuperación en la memoria.

### **1. Tipo de estudio.**

Es un estudio cuasi experimental de campo (Cozby, 2005), el contexto de aplicación de este tipo de estudio es en el “medio natural”, en este caso se realizó en el salón de clases de las escuelas que participaron en la investigación.

### **2. Muestra.**

#### *a) Muestreo:*

Se realizó un muestreo intencional, no probabilístico, por cuota (Cozby, 2005), ya que de la lista completa de los Estados de la República se eligieron para el estado de Michoacán a la ciudad de Morelia; para Chiapas a Tuxtla Gutiérrez, para el Estado de México a Toluca y por último al Distrito Federal.

Posteriormente se procedió a seleccionar dos escuelas públicas y dos privadas de cada uno de los Estados y del Distrito Federal.

#### *b) Participantes:*

En este estudio participaron 100 niños por cada Estado seleccionado (Morelia, Chiapas, Estado de México y el Distrito Federal) dando un total de 400 niños preescolares. De cada Estado 50 fueron niñas y 50 niños, así mismo 50 de ellos asistían a escuelas públicas y los otros 50 a escuelas privadas.

### **3. Planteamiento del problema.**

*¿Cómo influye el color y la forma en la memoria de los niños preescolares?*

### **4. Hipótesis.**

*Hipótesis de Estadísticas.*

*Hipótesis Alternas:*

H<sub>11</sub>= El color favorece el recuerdo de los niños preescolares.

H<sub>12</sub>= Existen diferencias estadísticamente significativas entre las respuestas de los preescolares a cada Formato de Aplicación: Formato 1, Formato 2 y Formato 3.

H<sub>13</sub>= Existen diferencias significativas entre el reconocimiento de la forma y el color de los niños de las escuelas públicas y los niños de las escuelas privadas.

H<sub>14</sub>= Existen diferencias significativas entre los géneros (femenino o masculino), en cuanto a las tareas de reconocimiento de la forma y el color.

*Hipótesis Nula:*

H<sub>01</sub>= El color no favorece el recuerdo de los niños preescolares.

H<sub>02</sub>= No existen diferencias estadísticamente significativas entre las respuestas de los preescolares a cada Formato de Aplicación: Formato 1, Formato 2 y Formato 3.

H<sub>03</sub>= No existen diferencias significativas entre el reconocimiento de la forma y el color de los niños de las escuelas públicas y los niños de las escuelas privadas.

H<sub>04</sub>= No existen diferencias significativas entre los géneros (femenino o masculino), en cuanto a las tareas de reconocimiento de la forma y el color.

El nivel de confianza utilizado para esta investigación nos permitirá aceptar o rechazar nuestras hipótesis, el cual es el siguiente:  $\leq 0.05$ .

#### **4. Definición de Variables.**

##### **Definición Conceptual.**

###### *Variables Independientes.*

- ❖ **Color:** Propiedad de la luz que reflejan los objetos que depende de la longitud de onda y de la luz que reflejan los objetos.
- ❖ **Forma:** Aspecto externo o contorno de un cuerpo (Khaler 1972).
  - a) *Círculo:* Conjunto de puntos dispuestos y equilibrados entre sí por igual entorno a un punto estable.
  - b) *Triángulo:* Figura plana de tres lados y ángulos iguales.
  - c) *Cuadrado:* Figura plana de cuatro lados iguales y ángulos rectos.

###### *Variable Dependiente:*

- ❖ **Memoria:** Es un sistema de almacenamiento y de recuperación de información, consta de tres etapas: codificación (la información original entrará en los canales sensoriales), almacenamiento (conservación de la información en el tiempo para prevenir su deterioro y extravío u olvido –consolidación-), y finalmente la recuperación (acceso a la información almacenada); estos elementos se encuentran estrechamente ligados (Guma, 2001).

##### **Definición Operacional.**

###### *Variables Independientes:*

- ❖ **Color:** porcentaje de respuestas correctas a la longitud de onda de cada color.
- ❖ **Forma:** porcentaje de respuestas correctas al reconocimiento de las tres formas geométricas (Cuadrado, Triángulo y Círculo).

*Variable Dependiente:*

- ❖ **Memoria:** Porcentaje total de respuestas correctas.

**Control de Variables.**

- ❖ **Forma:** Tamaños equivalentes en las tres figuras.
- ❖ **Figura-fondo:** es una de las variables que puede modificar la percepción del color por lo que se eligió un color neutro para poder diferenciar el color blanco de las figuras del color del fondo, en este caso fue el color gris.

**Criterios de Inclusión.**

En la investigación se incluyeron a niños y niñas en edad preescolar que conocían y diferenciaban los colores y las formas geométricas. Su edad osciló entre los 4 y 6 años.

**Instrumento.**

*Descripción.*

El instrumento usado está basado en el publicado por Ortiz (2006) en: *Forma, color y significados*. Es importante mencionar que para efectos de esta investigación sólo se incluyeron los siguientes colores: Azul, Blanco, Rosa, Rojo, Amarillo y Verde, ya que son los colores que se les enseña a los niños preescolares. El instrumento se presentó en tres formatos: Formato 1, Formato 2 y Formato 3 (**Anexo 1**).

Estos formatos están integrados por tres figuras geométricas A, B y C (Cuadrado, Triángulo y Círculo), asignadas al azar y se repitieron dos veces en este orden. A cada figura geométrica se le asignó un color aleatoriamente (Amarillo, Azul, Verde, Blanco, Rosa y Rojo).

Los formatos se caracterizan por el orden en que se presentaron las figuras con y sin color, dejando el orden como se presenta a continuación.

**Tabla 5.** Formatos de aplicación.

<b>Formato 1</b>	<b>Formato 2</b>	<b>Formato 3</b>
CUADRADO	CUADRADO	CUADRADO
AZUL	ROJO	AMARILLO
CIRCULO	CIRCULO	CIRCULO
ROJO	BLANCO	AZUL
TRIANGULO	TRIANGULO	TRIANGULO
BLANCO	AMARILLO	VERDE
CUADRADO	CUADRADO	CUADRADO
VERDE	ROSA	BLANCO
CIRCULO	CIRCULO	CIRCULO
AMARILLO	VERDE	ROSA
TRIANGULO	TRIANGULO	TRIANGULO
ROSA	AZUL	ROJO

El instrumento tiene la forma de una tira de 20 cm de largo por 10 cm de ancho (**Anexo 1**).

***Procedimiento.***

Como se mencionó anteriormente se retomó el instrumento de Ortiz (2006), la única diferencia es que sólo se incluyeron los colores se les enseñan a los niños en edad preescolar.

Después de haber seleccionado los Estados de la República y las escuelas que se visitarían, se realizaron las aplicaciones, de manera intencional, esto es que las profesoras nos indicaban qué niños cooperarían para la aplicación del instrumento.

Las instrucciones fueron las siguientes: *“Ahora te voy a enseñar una serie de formas para que las veas, luego te las voy a retirar, y quiero que me indiques cada forma que observaste y el color que tenía”*.

Dichas respuestas se registraban en la hoja de registro (**Anexo 2**).

### ***Análisis estadístico.***

El análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico SPSS. Primero se presenta el análisis de frecuencia para conocer la distribución de las respuestas correctas e incorrectas para cada forma, color y sustitución de color. Mientras que para comprobar las hipótesis estadísticas se utilizó la Prueba T para comparar la forma y el color con el género y tipo de escuela al que pertenecen. Y finalmente para la evaluación de cada formato de aplicación se recurrió a la Prueba Friedman, para determinar cuál formato de aplicación funcionó mejor.

## **RESULTADOS.**

Los resultados se presentan de la siguiente manera: primero se realizó el análisis de las respuestas correctas e incorrectas para cada forma (Cuadrado, Triángulo y Círculo); después para cada color (Azul, Verde, Rojo, Rosa, Amarillo y Blanco), así como la sustitución de los colores del estímulo presentado. Posteriormente se efectuó el análisis con relación al género (niña y niño) y al tipo de escuela a la que asisten los niños (pública y privada) para cada forma geométrica y color. Para poder conocer si existen o no diferencias significativas, se realizó la prueba T de muestras independientes.

En la segunda parte se presenta el análisis mediante la Prueba de Friedman, la cual determina si las diferencias entre las distribuciones de las variables son estadísticamente significativas, en este caso se realizó a los formatos de aplicación, para poder conocer cuál funcionó mejor.

### ***Análisis de la forma.***

Para conocer el impacto de cada forma en la población estudiada se realizó un análisis de frecuencias, y los resultados encontrados son los siguientes:

**Tabla 6.** Frecuencia y porcentaje válido de respuestas correctas e incorrectas para cada forma (Cuadrado, Triángulo y Círculo).

	<b>Cuadrado</b>		<b>Triángulo</b>		<b>Círculo</b>		
	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>
<i>Respuestas</i>							
<i>Correctas</i>	1316	<b>54.83%</b>	1189	49.54%	1177	49.04%	
<i>Respuestas</i>							7200
<i>Incorrectas</i>	1084	45.16%	1211	50.45%	1223	50.95%	

La tabla anterior muestra que la forma que tuvo un mayor impacto en la memoria de los

preescolares es el Cuadrado, ya que presenta mayor número de respuestas correctas (54.83%), seguido del Triángulo con un 49.54% y finalmente el Círculo con un 49.04%.

El Cuadrado de acuerdo con Ortiz (2008), es una de las formas que contienen significados relacionados con lo estático y lo inmóvil, simboliza la tierra, lo material, los puntos cardinales, las cuatro estaciones al hombre, así como todo lo que construye el hombre.

Ortiz (op. cit.), indica que el Triángulo es una forma se encuentra relacionado con los significados atribuidos al número tres como las virtudes de fe, esperanza y caridad. Así mismo simboliza el pensamiento y al sexo femenino, el fuego. En épocas antiguas en nuestro país representaba el año, se relacionaba con la montaña y las pirámides y simboliza la espera.

Mientras que el Círculo es la figura plana más eficiente, se asocia con el sol, la luna y las estrellas, así mismo simboliza la protección (op. cit.).

El análisis de las frecuencias para cada forma-color en la población total son las siguientes, es importante mencionar que se registraron las respuestas en base a la forma y color, siendo correctas cuando indicaban ambas.

*Cuadrado.*

**Tabla 7.** Frecuencia y porcentaje del total de la población de los datos correctos e incorrectos, en el caso del Cuadrado.

	<b>Cuadrado</b>		<b>Cuadrado</b>		<b>Cuadrado</b>		<b>Cuadrado</b>		<b>Cuadrado</b>		<b>Cuadrado</b>	
	<b>Azul</b>		<b>Verde</b>		<b>Rojo</b>		<b>Rosa</b>		<b>Amarillo</b>		<b>Blanco</b>	
	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<i>Correcto</i>	288	<b>72%</b>	162	40.5%	243	<b>60.8%</b>	180	45%	162	40.5%	195	<b>48.8%</b>
<i>Incorrecto</i>	112	28%	238	59.5%	157	39.3%	220	55%	238	59.5%	205	51.3%
<b>Total</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>

En el caso del Cuadrado se puede observar que la principales forma-color que la población recordó son las siguientes: Cuadrado Azul con un 72%, seguido por el Cuadrado Rojo con un 60.8% y el Cuadrado Blanco con un 48.8%.

Lo anterior hace referencia a que el Cuadrado Azul obtuvo el porcentaje más elevado debido a que existe una asociación directa de la forma-color con la construcción, naturaleza y líquidos, es decir, lo relacionan con la casa, la alberca, el agua o la tierra, estos resultados sustentan los obtenidos por Ortiz (2008) en su investigación de forma y color, donde el Cuadrado Azul y Blanco se asoció con la construcción. Las cualidades del color Blanco con lo puro o lo positivo sugieren la asociación con las nubes, el cielo, las hojas blancas (papelería), posiblemente la connotación se relacione con las casa, ya que en el país predominan las construcciones blancas. Mientras que el Cuadrado Rojo está relacionado con el calor y la pasión.

#### *Triángulo.*

En el caso del Triángulo los resultados se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 8.** Frecuencia y porcentaje del total de la población de los datos correctos e incorrectos, para la forma del Triángulo.

	Triángulo Azul		Triángulo Verde		Triángulo Rojo		Triángulo Rosa		Triángulo Amarillo		Triángulo Blanco	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<i>Correcto</i>	159	39.8%	175	43.8%	210	<b>52.5%</b>	230	<b>57.5%</b>	193	48.3%	222	<b>55.5%</b>
<i>Incorrecto</i>	112	28%	238	59.5%	157	39.3%	220	55%	238	59.5%	205	51.3%
Total	400	100%	400	100%	400	100%	400	100%	400	100%	400	100%

De acuerdo a lo que se observa en la tabla anterior, las tres forma-color que recordaron más son: el Triángulo Rosa (57.5%), el Triángulo Blanco (55.5%) y el Triángulo Rojo

(52.5%). La teoría dice que un triángulo invertido sobre uno de sus vértices simboliza la mujer, a pesar de que en el reactivo el triángulo reposa sobre uno de sus lados, al ser de color rosa refuerza el significado de lo femenino. Esto mismo sucede con la asociación "Mujer y femenino", también aparece la relación con el triángulo.

El porcentaje elevado obtenido por esta población en dicha forma-color, de cierta manera se confirma los estudios previos de Ortiz (2002, 2004, 2005), que indican que es un color femenino y que se relaciona con afectos positivos. Por otra probablemente el Triángulo Blanco está relacionado con elementos espirituales. Y el Triángulo Rojo con el fuego, la pasión, la alegría y por su forma con el corazón (op. cit.).

#### *Círculo.*

**Tabla 9.** Frecuencia y porcentaje del total de la población de los datos correctos e incorrectos, para la forma Círculo.

	<b>Círculo Azul</b>		<b>Círculo Verde</b>		<b>Círculo Rojo</b>		<b>Círculo Rosa</b>		<b>Círculo Amarillo</b>		<b>Círculo Blanco</b>	
	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<i>Correcto</i>	201	<b>50.3%</b>	168	42%	241	<b>60.3%</b>	168	41.5%	168	42%	233	<b>58.3%</b>
<i>Incorrecto</i>	199	49.8%	232	58%	159	39.8%	234	58.5%	232	58%	167	41.8%
<b>Total</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>

Al analizar los resultados obtenidos para el Círculo, los que más recordaron fueron: el Círculo Rojo (60.3%), el Círculo Blanco (58.3%) y el Círculo Azul (50.3%).

De acuerdo con la literatura el Círculo Rojo se encuentra relacionado con formas que ven cotidianamente como pueden ser la manzana, el sol y el alto de un semáforo, además de que indica precaución. Mientras que el Círculo Blanco está fuertemente asociado con la Luna debido a su forma-color. Pero el Círculo Azul puede estar vinculado con el mar o los lagos debido a su forma, muchos pintores y niños la representan con un círculo de

contorno azul. Estos significados son resultado de la asociación cultural entre los significados y los símbolos desde épocas antiguas (op. cit.).

Con base a los resultados anteriores podemos decir que los colores obtuvieron porcentajes más elevados en cada forma son los siguientes:

- Azul, Rojo y Blanco, para el Cuadrado.
- Rosa, Blanco y Rojo, para el Triángulo.
- Rojo, Blanco y Azul para el Círculo.

### **Análisis del Color.**

Entre los 5 y 6 años la habilidad para identificar colores primarios por su nombre es significativamente mayor en niñas que en niños. Una posible explicación está en que indudablemente existen diversos factores constituyentes y ambientales que influyen en la adquisición de la habilidad para nombrar los colores a estas edades y que la habilidad e interés por los colores puede variar para niños y niñas (Anyan y Quillan, 1971).

Como sabemos los colores tienen la capacidad de expresión, porque cada color, al manifestarse, expresa un significado y provoca una reacción y una emoción. Así mismo son constructos, todo color posee un significado propio, y adquiere el valor de un símbolo, capaz por tanto de comunicar una idea. Los colores frecuentemente están asociados con estados de ánimo o emociones.

Al efectuar el análisis global de los colores sin tomar en cuenta las formas los resultados son los siguientes.

**Tabla 10.** Análisis global de las respuestas correctas e incorrectas para cada color.

	Verde		Azul		Blanco		Amarillo		Rosa		Rojo	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<i>Correcto</i>	124	31%	190	<b>47.6%</b>	200	<b>50.1%</b>	69	17.3%	219	<b>54.9%</b>	55	13.8%
<i>Incorrecto</i>	276	69%	210	52.4%	199	49.9%	331	82.7%	181	45.1%	345	86.2%

Los tres colores con mayor número de respuestas correctas son: el Rosa con un 54.9%, seguido del Blanco con el 50.1% y el Azul con un 47.6%.

Por lo tanto, podemos afirmar que estos colores tienen mayor impacto en la memoria de los niños preescolares, debido a que funcionaron como clave en el recuerdo. No puede pasarse por alto la importancia del color, ya que forma parte de la cotidianidad de los individuos. Diversos estudios (Ratner y McCarthy, 1990) indican que los preescolares recuerdan mejor y con exactitud los colores de objetos o cosas que ven frecuentemente, a diferencia de los colores no asociados a ningún objeto.

Del mismo modo al hacer el análisis global de los colores sustituidos se encontraron los siguientes tres con mayor porcentaje de sustitución.

**Tabla 11.** Análisis global de sustitución de color.

<b>Color</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<i>Azul</i>	576	24%
<i>Blanco</i>	622	25.91%
<i>Rosa</i>	412	17.16%
Total	1610	67%

Los niños preescolares sustituyeron al estímulo presentado por los siguientes colores: en primero lugar el Blanco (25.91%), seguido del Azul (24%) y finalmente el Rosa (17.16%). Una vez presentadas las tablas de sustitución para cada color se procederá a analizar las similitudes encontradas.

### ***Sustitución para cada color.***

Al realizar el análisis individual de cada color se encontró que en algunos casos se sustituyó el color del estímulo por otro.

Verde.

**Tabla 12.** Frecuencia y porcentaje de sustitución del color Verde.

	Azul		Blanco		Rosa	
	F	%	F	%	F	%
<i>Sustituido por:</i>	110	27.5%	103	25.8%	63	15.8%

De acuerdo con la tabla anterior en un 27.5% lo sustituyó por el color Azul, otro 25.8% por el color Blanco y el 15.8% restante por el Rosa.

Azul.

**Tabla 13.** Frecuencia y porcentaje de sustitución del color Azul.

	Blanco		Rosa	
	F	%	F	%
<i>Sustituido por:</i>	133	28%	77	19.3%

El color Azul fue sustituido en un 33.3% por el color Blanco y el 19.3% por el color Rosa.

Blanco.

**Tabla 14.** Frecuencia y porcentaje de sustitución del color Blanco.

	Azul		Rosa	
	F	%	F	%
<i>Sustituido por:</i>	122	28%	88	22%

Sin embargo el color Blanco fue sustituido por el color Azul en un 28% y en un 22% por el Rosa.

Amarillo.

**Tabla 15.** Frecuencia y porcentaje de sustitución del color Amarillo.

	Azul		Blanco		Rosa	
	F	%	F	%	F	%
<i>Sustituido por:</i>	129	32.3%	126	31.5%	76	19%

El Amarillo lo reemplazaron por el color Azul en un 32.3%, por el Blanco en un 31.5% y por el Rosa en un 19%.

Rosa.

**Tabla 16.** Frecuencia y porcentaje de sustitución del color Rosa.

	Azul		Blanco	
	F	%	F	%
<i>Sustituido por:</i>	121	30.3%	127	31.8%

En un 31.8% lo sustituyeron por el color Blanco y un 30.3% por el color Azul.

Rojo.

**Tabla 17.** Frecuencia y porcentaje de sustitución del color Rojo.

	Azul		Blanco		Rosa	
	F	%	F	%	F	%
<i>Sustituido por:</i>	104	26%	133	33.3%	108	27%

Sin embargo el color Rojo fue sustituido por el color Blanco (33.3%), por el Rosa (27%) y por el Azul (26%).

Como se puede observar en las tablas anteriores los colores que sustituyeron al color del estímulo del instrumento por orden de importancias son: el Blanco, el Azul y el Rosa.

Sabemos que en la percepción de los colores, influyen factores individuales (internos) y factores externos.

La capacidad de recordar un color depende de la forma, la asociación con un objeto y la connotación que se le da (Rosles y Hennighausen, 1994). De esta manera el color Blanco está relacionado con lo bueno, la pureza, lo positivo, tranquilidad, paz (op.cit.). Su connotación se relaciona con las casas que existen en el país en las cuales predomina este color, de la misma manera las nubes, de la luna y las hojas de los cuadernos los cuales son elementos cotidianos observados por los preescolares.

Los niños por medio de la interacción con su medio van reconociendo la asociación entre las formas y los colores, por ejemplo: el cielo es azul y el pasto es verde, la manzana es roja, etc.

En este momento comienza a establecer relaciones concretas con los objetos que le rodean y comprende que todo tiene un orden, un color y un lugar determinado en el mundo.

Por su parte el Rosa está asociado con lo femenino (identidad de género), la delicadeza, la amabilidad, felicidad y afectos positivos (op. cit.), por lo tanto el aspecto cultural para este color es sumamente marcado. Así mismo podría estar relacionado con el algodón de azúcar, la goma de mascar y con los bebés, especialmente con las niñas. Estudios más recientes realizados con distintas culturas, indican que las niñas prefieren los colores rojizos, rosados y púrpuras. (Saito 1994, 1996a, 1996b). Este mismo autor indica que las razones dadas para estas preferencias, independientemente de la edad y el género, van asociadas a aspectos ambientales y culturales.

Es importante considerar que los efectos que genera el color se ven influenciados por aspectos como; preferencias estéticas, afectivas y simbolismos que transmite la cultura (op. cit.).

Mientras que el color Azul representa el mar, el agua, el cielo, lo masculino, lo activo;

simboliza la sabiduría, amistad, fidelidad, serenidad y sosiego. Es el símbolo de la profundidad se le atribuyen efectos calmantes y se usa en ambientes de reposo. Una posible explicación de la influencia que ejerce el color sobre las emociones es que al penetrar las diferentes longitudes de onda en el ojo, estos pueden afectar directamente el centro de las emociones (el hipotálamo).

Las razones para que un niño preescolar seleccione un color particular para un objeto pueden ser las siguientes: el estado emocional del niño o la disponibilidad de la gama de colores (Martínez y Delgado, 2002).

Hay estudios que proponen un orden universal en la preferencia de color, otros sugieren que las preferencias dependen del género, la cultura y la raza, y la personalidad y el estado anímico (Scahie y Heiss, 1964; Odert et al, 1942; Wexner, 1964; Schapira et al, 1970; Walters et al, 1982). Los mismos autores señalan que las preferencias de color de los niños varían de colores cálidos a fríos a medida que aumenta la edad.

Por lo tanto *el niño preescolar va creciendo y descubre por sí solo la relación del objeto con el color.*

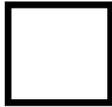
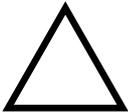
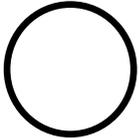
### ***Análisis en relación al género para cada forma geométrica.***

En relación al género numerosas investigaciones han analizado la influencia de las diferencias individuales como inteligencia general, capacidad de imaginación espacial, género, conocimientos matemáticos específicos, etc. (Camps, 2005). Para esta investigación conocer estas diferencias es importante.

Al comparar las diferencias entre género se ha encontrado que existe un mejor recuerdo del color y la forma, en niñas que en niños, sin embargo, también se aíslan efectos debidos a la edad (Simpson y Tarrant, 1991), y en la percepción de la cantidad de color (Philip, 1938).

Para poder conocer si existen o no estas diferencias, se realizó un análisis global de las respuestas correctas e incorrectas entre género en relación a las formas geométricas (Cuadrado, Triángulo y Círculo) los resultados encontrados se presentan a continuación:

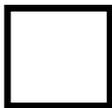
**Tabla 18.** Frecuencia y porcentaje válido de respuestas correctas e incorrectas para cada género y forma geométrica (Cuadrado, Triángulo y Círculo).

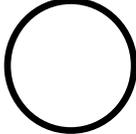
Forma	Respuestas	Mujer		Hombre	
		F	%	F	%
	Correctas	22	11%	17	8.5%
	Incorrectas	178	89%	183	91.5%
	Total	200	100%	200	100%
	Correctas	18	8.9%	15	7.6%
	Incorrectas	182	91.1%	185	92.4%
	Total	200	100%	200	100%
	Correctas	9	4.4%	9	2.5%
	Incorrectas	191	95.6%	191	95.6%
	Total	200	100%	200	100%

La forma que presentó un mayor porcentaje de respuestas correctas es el Cuadrado ya que las niñas presentaron un 11%, mientras que los niños un 8.5%; en el Triángulo las niñas obtuvieron un 8.9% y los niños un 7.6%; y finalmente en el Círculo un 4.4% y los niños el 2.5%.

Para poder conocer si existen diferencias significativas en relación al género así como la forma, se realizó la prueba T de muestras independientes.

**Tabla 19.** Valores de t para la comparación entre género en relación a la forma geométrica.

Forma	Género	Media	Diferencia de medias	T	Significancia Bilateral
	Femenino	3.6041			
	Masculino	2.9852	-.61884	-3.978	.000

	Femenino	3.1472			
	Masculino	2.8030	-.34425	-1.941	.053
	Femenino	3.0914			
	Masculino	2.7980	-.29334	-1.760	.079

Comparando los valores de t y la significancia bilateral de las formas del instrumento, solamente una de ellas resultó significativa.

Para las formas: Triángulo y Círculo, no se presentan diferencias significativas género, por lo cual presentan igual recuerdo.

Mientras que para la forma del Cuadrado, hay diferencias significativas, a favor de las niñas debido a que presentan una media de 3.60 y una significancia bilateral de 0.00, esto sugiere que las niñas recuerdan mejor a diferencia de los niños.

Por lo tanto *las mujeres presentan un mejor desempeño, debido a que recuerdan mejor las formas geométricas que se les presenten.*

Al comparar estos resultados con las diversas investigaciones en relación al género y formas geométricas, existen ciertas diferencias a favor de las niñas, ya que tienen una mayor capacidad de visualización que en los niños (Battista, 1990; Ben-Chaim, Lappan y Houang, 1985; Clements y Battista, 1992). Por otra parte, la enseñanza específica aumenta la capacidad para manejar las relaciones entre los cuerpos espaciales y sus representaciones planas, obteniéndose mejores resultados cuando la enseñanza se basa en el uso de materiales manipulativos (Bishop, 1980; Clements y Battista, 1992), como es el caso de la educación preescolar.

Posiblemente en esta interacción se conjugan los dos efectos antes mencionados: la superioridad femenina en tareas que implican memoria y la capacidad de discriminación visual (Andersson 2001; Lowe et al., 2003; Martins et al., 2005).

También existen diferencias de género en el proceso visual de reconocimiento de las

formas y de la información espacial, probablemente atribuibles a diferencias tempranas en el proceso visual (Blough y Slavin, 1987).

**Comparación entre género para cada color.**

Los colores forman parte indisoluble de la vida cotidiana, donde no estamos exentos. El color, los tonos y los matices son elementos visuales presentes en el entorno. Vivimos en un mundo donde priman los colores, que en plena armonía hacen la vida más agradable y distintiva.

Son comunicadores por excelencia, pues a través de sus combinaciones y contrastes se conforman imágenes, y ellas a su vez, se convierten en medios idóneos para socializar información, persuadir y atraer la atención.

El análisis estadístico de cada color en relación al género de los participantes es el siguiente:

**Tabla 20.** Frecuencia y porcentaje válido de respuestas correctas e incorrectas para color en relación al género.

Color	Respuestas	Mujer		Hombre	
		F	%	F	%
Verde	Correctas	26	<b>18.8%</b>	23	16.3%
	Incorrectas	174	81.2%	177	83.7%
	Total	200	100%	200	100%
Azul	Correctas	67	<b>33%</b>	57	28.9%
	Incorrectas	133	67%	143	71.1%
	Total	200	100%	200	100%
Blanco	Correctas	59	<b>29.1%</b>	53	25%
	Incorrectas	141	70.9%	147	75%
	Total	200	100%	200	100%
Amarillo	Correctas	34	<b>17.3%</b>	31	15.3%
	Incorrectas	166	82.7%	169	84.7%
	Total	200	100%	200	100%

<i>Rosa</i>	Correctas	41	<b>20.2%</b>	28	14.2%
	Incorrectas	159	79.8%	172	85.8%
Total		200	100%	200	100%
<i>Rojo</i>	Correctas	29	<b>14.7%</b>	26	12.8%
	Incorrectas	171	85.3%	174	87.2%
Total		200	100%	200	100%

Se encontraron diferencias en cuanto a las respuestas correctas, siendo las niñas las que obtuvieron mayor porcentaje para los siguientes colores: el Azul con un 33% y un 28.9% para los niños; para el color Blanco en un 29.1% y para los niños un 25%, y por último el color Rosa presenta un 20.2% y un 14.2% para los niños.

El análisis estadístico que nos permite conocer si existen diferencias significativas entre el género y los colores, es la prueba T de muestras independientes, la cual se presenta a continuación:

**Tabla 21.** Valores de t para la comparación entre género y color.

Color	Género	Media	Diferencia de medias	T	Significancia Bilateral
<i>Verde</i>	<i>Femenino</i>	1.7614			
	<i>Masculino</i>	1.7094	-.05206	-.517	.606
<i>Azul</i>	<i>Femenino</i>	<b>1.7411</b>			
	<i>Masculino</i>	<b>1.5025</b>	<b>-.23865</b>	<b>-2.659</b>	<b>.008</b>
<i>Blanco</i>	<i>Femenino</i>	<b>1.6853</b>			
	<i>Masculino</i>	<b>1.3645</b>	<b>-.32075</b>	<b>-3.281</b>	<b>.001</b>
<i>Amarillo</i>	<i>Femenino</i>	1.6802			
	<i>Masculino</i>	1.5714	-.10877	-1.092	.276
<i>Rosa</i>	<i>Femenino</i>	<b>1.5787</b>			
	<i>Masculino</i>	<b>1.3054</b>	<b>-.27326</b>	<b>-2.745</b>	<b>.006</b>
<i>Rojo</i>	<i>Femenino</i>	<b>1.3959</b>			
	<i>Masculino</i>	<b>1.1330</b>	<b>-.26293</b>	<b>-2.484</b>	<b>.013</b>

Al comparar los valores de t y la significancia bilateral entre ellos, se encontraron las siguientes diferencias significativas.

Para el color: Amarillo y Verde, no se presentan diferencias significativas entre niños y niñas, lo cual indica que el desempeño es el mismo.

Sin embargo para los colores: Blanco, Azul, Rosa y Rojo, hay diferencias significativas, esto sugiere que las niñas recuerda mejor estos colores a diferencia de los niños, por lo cual es mejor su desempeño.

Los distintos factores cognitivos y fisiológicos comentados en el marco teórico indican que las mujeres parecen tener una mejores capacidades cognitivas y perceptivas en distintos campos relacionados con el color. Es difícil establecer una causa que justifique las diferencias encontradas en cuanto al recuerdo del color en nuestro trabajo, pero se puede suponer que tal vez las mujeres se beneficien de estas ventajas en el procesado de la memoria de color.

Nuestros resultados, son semejantes a los obtenidos por Uchikawa (1983), ya que en su investigación, las mujeres presentan un mejor desempeño en la memoria de color. Así mismo Bornstein (1976 y 1985) argumenta que la denominación del color puede depender de la maduración e integración de las estructuras corticales neurológicas específicas para el procesamiento verbal y visual del color, localizadas en diferentes áreas del cerebro.

Algunos estudios han mostrado que las niñas superan a los varones en tareas que implican memoria y aprendizaje verbal (Andersson, 2001; Lowe, Mayfield & Reynolds, 2003; Rosselli et al., 2001), memoria inmediata (Feingold 1993); reconocimiento visual (McGiven et al., 1997).

Lo anterior permite retomar que desde antaño se ha impuesto como rol de género que cada sexo existe un color que los distingue, para las niñas es el rosado y para los niños el azul. Diversos estudios toman como referente el test Lusher, el cual avala que para el sexo masculino prevalece la preferencia del color azul, no siendo así en el género femenino donde predomina como favorito, además del rosado, el rojo (Cultura del color, 2007).

Sin embargo, estos resultados están amparados en los gustos preestablecidos por cánones sociales de miles de generaciones ancestrales. Los estudios antes mencionados reflejan que, en sentido general, para ambos sexos, el orden de predilección de los colores es el azul, el blanco, rosado, rojo, verde, amarillo, naranja y violeta (Del Longo, 2001).

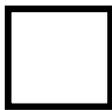
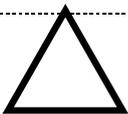
Tal y como se ha mencionado en el marco teórico, de la literatura revisada existen trabajos que señalan que la preferencia del color dependen del género y la edad (Dorcus, 1926; Guilford y Smiths, 1959; Granger, 1955; Jastrow, 1897; Warner, 1949).

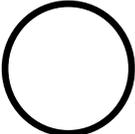
Los análisis estadísticos realizados nos permiten **aceptar nuestra hipótesis alterna** que nos indica que **existen diferencias significativas entre los género (femenino o masculino) en cuanto al recuerdo**. Para lo cual **las niñas muestran un mejor desempeño, tanto en el recuerdo de las formas y los colores, siendo el color una clave fundamental para el recuerdo**.

#### **Comparación entre el tipo de escuela (pública y privada) para cada forma geométrica.**

Para conocer la relación entre el tipo de escuela (pública y privada) y el recuerdo de la forma geométrica se encontraron los siguientes resultados:

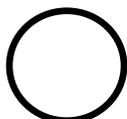
**Tabla 22.** Frecuencia y porcentaje válido de respuesta de los niños de escuelas públicas y privadas, en relación a la forma geométrica (Cuadrado, Triángulo y Círculo).

Forma	Respuestas	Pública		Privada	
		F	%	F	%
	Correctas	21	10.5%	19	9%
	Incorrectas	179	89.5%	181	91%
	Total	200	100%	200	100%
	Correctas	10	5%	7	4.6%
	Incorrectas	190	95%	193	95.4%

	Total	200	100%	200	100%
	Correctas	3	1.5%	3	1.5%
	Incorrectas	197	98.5%	197	98.5%
	Total	200	100%	200	100%

La tabla anterior indica que el Cuadrado presenta un 10.5% de respuestas correctas para las escuelas públicas y un 9% para las privadas; mientras que el Triángulo un 5% (escuelas públicas) y un 4.6% para las escuelas privadas y el Círculo un 1.5% en ambos casos. Por tanto para conocer si se presentan o no diferencias significativas se realizó la prueba t para estas variables.

**Tabla 23.** Valores de t para comparar las escuelas públicas y privadas, con cada forma geométrica.

Forma	Escuela	Media	Diferencia de medias	T	Significancia Bilateral
	<i>Pública</i>	3.2550			
	<i>Privada</i>	3.3250	-.07000	-.442	.659
	<i>Pública</i>	2.8650			
	<i>Privada</i>	3.0800	-.21500	-1.210	.227
	<i>Pública</i>	2.8950			
	<i>Privada</i>	2.9900	-.09500	-.569	.570

Los valores de T indican que no existen diferencias significativas entre las escuelas (pública y privada), en cuanto a la forma, ya que todos los valores de la significancia bilateral son mayores al 0.05. Por lo tanto **no existen diferencias significativas en cuanto al tipo de escuela pública o privada al que pertenecen, en cuanto a la forma que se les presente.**

Sin embargo, los resultados anteriores difieren por lo encontrado por Villaseñor, Martín y Díaz (2009), quienes realizaron una investigación y encontraron que el desempeño de los niños preescolares es mejor en el caso de escuelas privadas que públicas, en cuanto a

tareas de memoria y de recuerdo de formas.

Si bien, es cierto se ha encontrado que la calidad de la educación recibida en las escuelas depende de variables como el gasto destinado a cada alumno, la calidad de los maestros, la relación maestro-alumnos, disponibilidad del material educativo, etc. (Manly, Schupf, Tang, Weiss & Stern, 2007). Manly y Stern (2002) encontraron que la calidad de la educación predice en gran medida el desempeño en diversas pruebas cognoscitivas.

Por su parte Hoff (2003) encuentra que la memoria de los niños cuyos padres y madres tenían un nivel educativo alto muestran una mayor ejecución en las tareas de atención y memoria que aquéllos cuyos padres tenían un nivel educativo bajo, podría deberse a que los padres con una mayor educación crean ambientes intelectualmente más estimulantes para sus hijos. Estas diferencias son más evidentes en los niños mayores sugiriendo que el efecto de la escolaridad de los padres sobre el desempeño en tareas de atención y la memoria se acentúa conforme aumenta la edad de los niños.

### ***Comparación entre el tipo de escuela (pública y privada) para cada color.***

En las primeras edades, se logra un adecuado equilibrio en el uso de los colores para cualquier medio de enseñanza es esencial.

Ello favorecerá el desarrollo de habilidades intelectuales, en correspondencia con los niveles cognitivos que se agrupan para cada año de vida, los que varían, en correspondencia con el desarrollo que deben alcanzar los niños.

Para poder conocer si existe alguna relación entre el tipo de escuela y el recuerdo de los colores en los niños preescolares, se realizó el análisis de frecuencias de las respuestas correctas e incorrectas.

**Tabla 24.** Frecuencia y porcentaje válido de respuestas correctas e incorrectas de cada escuela para cada color (Verde, Azul, Blanco, Amarillo, Rosa y Rojo).

Color	Respuestas	Pública		Privada	
		F	%	F	%
Verde	Correctas	62	31%	61	30%
	Incorrectas	138	69%	138	70%
	Total	200	100%	200	100%
Azul	Correctas	95	47.5%	95	47.5%
	Incorrectas	105	52.5%	105	52.5%
	Total	200	100%	200	100%
Blanco	Correctas	105	52.5%	103	51%
	Incorrectas	95	47.5%	97	49%
	Total	200	100%	200	100%
Amarillo	Correctas	105	52.5%	34	17%
	Incorrectas	95	47.5%	166	83%
	Total	200	100%	200	100%
Rosa	Correctas	81	40.5%	78	38.5%
	Incorrectas	119	59.5%	122	61.5%
	Total	200	100%	200	100%
Rojo	Correctas	32	16%	30	15%
	Incorrectas	168	84%	170	85%
	Total	200	100%	200	100%

Los colores que presentan porcentajes similares de respuestas correctas tanto para las escuelas públicas y privadas son los siguientes: el Blanco con un 52.5% (pública) y un 51% (privada), el Azul con un 47.5% en ambas y el Rosa con un 40.5% para las escuelas públicas y un 38.5% para las escuelas privadas.

De igual forma la prueba t, nos permitirá conocer si estas diferencias son significativas, para poder corroborar o refutar la hipótesis.

**Tabla 25.** Valores de t para la comparación entre escuelas públicas y privadas en relación al color.

Color	Género	Media	Diferencia de medias	T	Significancia Bilateral
Verde	<i>Pública</i>	1.1900			
	<i>Privada</i>	1.3350	-.014500	-1.365	.173
Azul	<i>Pública</i>	1.6200			
	<i>Privada</i>	1.6200	.00000	.000	1.000
Blanco	<i>Pública</i>	1.5950			
	<i>Privada</i>	1.6550	-.06000	-.602	.548
Amarillo	<i>Pública</i>	1.5350			
	<i>Privada</i>	1.5100	.02500	.253	.801
Rosa	<i>Pública</i>	1.3600			
	<i>Privada</i>	1.5200	-.16000	-1.596	.111
Rojo	<i>Pública</i>	1.7150			
	<i>Privada</i>	1.7550	-.04000	-.397	.691

La tabla anterior nos indica que *no existen diferencias significativas entre las escuelas (pública y privada), en cuanto al color, debido a que la significancia obtenida en cada uno de ellos es mayor al 0.05.* Por lo tanto **se acepta la hipótesis nula** que indica que **no existen diferencias significativas entre niños de escuelas públicas o privadas, en cuanto a la influencia del color en el recuerdo de las formas geométricas, ya que su desempeño fue el mismo.**

Los niños en edad preescolar, comienzan adquirir habilidades intelectuales relacionadas con los patrones sensoriales, entre los que se encuentran, la identificación, verbalización y reconocimiento de colores y sus tonalidades. La apropiación de estos contenidos, le servirán de base en el aprendizaje posterior de la escritura, la lectura y la matemática.

En el proceso de esta actividad educativa, se utilizan diversos medios de enseñanzas que apoyarán el trabajo del docente. Estos pueden ser desde láminas, títeres, cuentos, software educativos hasta otros materiales educativos y/o pedagógicos, que en plena

armonía, se conjugan para que el docente cumpla los objetivos propuestos y los niños se apropien de los conocimientos necesarios.

La investigación de Aceves (1994), en relación a las variaciones culturales, indican que sí influye la asignación del color según el sexo de los niños, y que el tipo de escuela (pública o privada) al que pertenecen determina la asociación del color con los conceptos que le dan los niños, ya que en la mayoría de los casos, un porcentaje mayor de producción de conceptos en relación con los colores, mostrando un mejor desempeño las escuelas privadas.

Una característica psicopedagógica en estas edades es que los niños van asimilando gradualmente las habilidades y los contenidos para cada año de vida. La adquisición de conocimientos llega a través de las instituciones y la interrelación con los adultos que los rodean. Ello posibilita, que se creen las condiciones apropiadas para promover el máximo desarrollo posible en cada uno de los niños.

Se he encontrado que los niños de escuelas privadas superan a los de escuelas públicas en algunas tareas de atención y memoria, lo cual está ligado tanto a diferencias en la salud y la herencia genética, como a diferencias en el funcionamiento y ambiente familiar (Bradley & Corwyn, 2002).

Por lo tanto la presencia adecuada de los colores en la educación preescolar hará posible el predominio de estrategias certeras que faciliten el cumplimiento de los logros del desarrollo por etapas en los niños y a su vez un proceso educativos con resultados más satisfactorios.

### ***Comparación de los formatos de aplicación.***

La comparación de los formatos de aplicación se realizó mediante la Prueba de Friedman, la cual determina si las diferencias entre las distribuciones de los datos son estadísticamente significativas. La siguiente tabla muestra los resultados:

**Tabla 26.** Muestra el valor de la media, el rango promedio, el valor de Chi cuadrada y la significancia para cada formato de aplicación.

Formato	Media	Rango Promedio	Chi cuadrada	Significancia
Formato 1	3.2775	2.15		
Formato 2	2.9400	1.89	18.749	.000
Formato 3	2.9875	1.97		

La prueba de Friedman muestra que el Formato 1 presenta un valor elevado con un rango promedio de 2.15 y una media de 3.2775, lo cual indica que los niños preescolares recuerdan mejor este formato que los otros.

El Formato 1 esta constituido de la siguiente manera: Cuadrado Azul, Círculo Rojo, Triángulo Blanco, Cuadrado Verde, Círculo Amarillo y Triángulo Rosa.

Estos resultados corroboran lo obtenido en las tablas anteriores de forma-color donde el: Cuadrado Azul, el Triángulo Blanco, Círculo Rojo y Triángulo Rosa, presentaron un porcentaje elevado de respuestas correctas.

Por lo que se **acepta la hipótesis alterna** que nos indica que **existen diferencias estadísticamente significativas entre las respuestas de los preescolares a cada Formato de Aplicación: Formato 1, Formato 2 y Formato 3. Siendo el Formato 1 el que presenta un mejor recuerdo por parte de los preescolares.**

## **DISCUSIÓN.**

El color y la forma cumplen las funciones más características de la percepción transmiten mensajes, permiten expresarnos y obtener información mediante el reconocimiento de objetos o de acontecimientos.

La presente investigación contaba con pocos antecedentes, en este sentido, toda la información que arroja la presente tesis, puede ser considerada como una contribución al estudio de las formas geométricas, el color y la memoria de los niños preescolares.

De este modo los resultados obtenidos no son generalizables a todos los niños preescolares, ya que al no contar con suficientes antecedentes de investigación, nuestras limitaciones metodológicas están presentes en los resultados.

La revisión bibliográfica nos indica que durante la primera infancia hay una progresión desde lo preferencial, ésta se centra primero en la forma y después en el color (Malkman y Deustch, 1977; Siegel y Vance, 1970).

Es importante reflexionar la influencia del color en la vida de los sujetos, ya que nos permite comunicarnos y transmitir mensajes.

Al realizar la comparación entre el Color y la Forma se encontraron diferencias significativas, esto sugiere que si a la forma se le agrega color, éste funciona como clave o pista, el cual es un auxiliar en el recuerdo de imágenes visuales, sobre todo si se relacionan con objetos cotidianos. La comprensión inicial de las formas geométricas es esencial para el pensamiento matemático en un niño, el cual ocurre mediante el conocimiento físico del espacio. Por lo tanto de acuerdo con la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget (1947) en la etapa preoperacional (2 a los 7 años de edad), los niños utilizan el pensamiento simbólico (caracterizado por el empleo de símbolos o representaciones mentales). De esta manera los niños se dan cuenta de que una imagen, palabra, gesto, juguete u otra “cosa” puede representar un objeto o evento real. Estas habilidades de representación es un gran avance en el desarrollo cognitivo durante la

infancia temprana.

De este modo, la forma y el color son elementos importantes en la asociación y la memoria. Esta conclusión está argumentada en función de la Teoría de la Gestalt: se percibe el todo y no las partes, y en lo que dice Ching (1996) en cuanto al color, el cual es un atributo de la forma.

Al analizar las formas por separado se encontró que la de mayor impacto en la memoria de los preescolares es el Cuadrado. Hay que recordar que las formas se enseñan primero, porque están presentes en el medio ambiente. Con frecuencia se describen a los objetos con nombres comunes, pero es necesario que los niños interactúen y las moldeen para poder reconocerlas e integrarlas a su conocimiento.

El Cuadrado, está relacionado con lo estático y lo inmóvil, simboliza la tierra, lo material, los puntos cardinales, las cuatro estaciones, al hombre, así como todo lo que construye.

Por su parte en el análisis de Forma-Color para el Cuadrado el de mayor impacto fue el Cuadrado Azul, lo cual sugiere que existe una asociación directa de la forma-color con la construcción, naturaleza y líquidos, es decir, lo relacionan con objetos o cosas que ven cotidianamente como la casa, la alberca, el agua o la tierra, estos resultados sustentan los obtenidos por Ortiz (2008) en su investigación de forma y color.

Mientras que para el Triángulo el más importante fue el Triángulo Rosa, el cual está asociado con el sexo femenino, de cierta manera se confirma lo obtenido por Ortiz (2002 y 2004), que indican que se relaciona con afectos positivos.

Para el Círculo, el más significativo es el Círculo Rojo, el cual de acuerdo con la literatura se encuentra estrechamente relacionado con formas que ven cotidianamente como el sol, las manzanas y el alto de un semáforo, e indica precaución. Estos significados son resultado de la asociación cultural entre los significados y los símbolos desde épocas antiguas (op. cit.).

Estos resultado de la relación entre Color-Forma son importantes ya que funcionan como claves, debido a que existen asociaciones con objetos cotidianos, lo cual favorecer y facilita a la memoria a corto plazo, la búsqueda y asociación de la misma. Muchas de las representaciones de los niños pequeños parecen ser muy simples mentalmente. Pero durante los años preescolares se convierten en un sistema cada vez más organizado y estructurado de conocimiento.

El análisis general de los colores indica que los tres colores de mayor impacto en la memoria de los niños preescolares son: el Rosa, el Blanco y el Azul, ya que funcionaron como clave en el recuerdo. Por lo que el recuerdo de los preescolares puede mejorar si se les proporciona pistas o claves, que consisten en apuntes o recordatorios, cuya función es decisiva en dirigir y facilitar el proceso de recuperación (Tulving, 1983).

A medida que el niño tiene contacto con los objetos del medio (conocimiento físico) y comparte sus experiencias con otras personas (conocimiento social), mejor será la estructuración del conocimiento.

Es importante mencionar que los estudios del color se han enfrentado a un obstáculo, la subjetividad que es inherente al color, y no puede pasarse por alto la importancia del mismo ya que forma parte de la cotidianeidad, por lo tanto los preescolares asocian con objetos o cosas que ven frecuentemente.

Así mismo, en el caso de la sustitución para cada color se halló que los colores que sustituyeron al estímulo del instrumento, por orden de importancias son nuevamente: el Blanco, el Azul y el Rosa. Hay que recordar que la percepción de los colores, es un proceso en el cual influyen factores individuales (internos) y factores externos.

El color Blanco está relacionado con lo bueno, la pureza, lo positivo, tranquilidad, paz (op. cit.), además su connotación se relaciona con las casas que existen en el país en las cuales predomina este color, de la misma manera las nubes, de la luna y las hojas de los

cuadernos los cuales son elementos cotidianos observados por los preescolares.

Como sabemos el color Rosa está asociado con lo femenino (identidad de género), por lo tanto el aspecto cultural para este color es sumamente marcado. Estudios más recientes realizados con distintas culturas, indican que las mujeres prefieren los colores rojizos, rosados y púrpuras (Saito 1994).

Aunado a esto, el color Azul representa el mar, el agua, el cielo, lo masculino, lo activo; simboliza la sabiduría, amistad, fidelidad, serenidad y sosiego. Tal y como se ha mencionado en el marco teórico, existen trabajos que señalan que la preferencia del color dependen del género y la edad (Guilford y Smiths, 1959; Granger, 1955).

Nuestra experiencia del color es perceptual y cognitiva, ya que organizamos todas las posibles combinaciones de tono, saturación y croma que percibimos le damos nombres, se habla entonces de la categorización del color. Estas categorías de color nos proporcionan un mecanismo de búsqueda en nuestra memoria de un color determinado.

Por lo tanto el niño preescolar va creciendo y descubre por sí solo la relación del objeto con el color. El color produce una experiencia esencialmente emocional, mientras que la forma corresponde a aspectos más intelectuales.

En cuanto a las diferencias entre género, se encontró que fueron significativas a favor de las niñas, ya que presentaron un mejor recuerdo para los siguientes colores: Azul, Blanco, Rosa y Rojo y para la forma del Cuadrado. Posiblemente esto se deba a las diferencias que se encuentran a nivel cerebral entre género, las cuales permiten una mejor ejecución por parte de las niñas, ya que tienen mayor cantidad de materia gris y cuerpo calloso permite una mayor conexión entre los hemisferios cerebrales; además de que la madurez cerebral se logra primero en las niñas. Estas diferencias se ven reflejadas en el desarrollo cognitivo en ellas, esto permite una mejor ejecución en las pruebas que implican memoria, reconocimiento de objetos y lenguaje, del mismo modo prestan mayor atención a los

detalles.

Al comparar estos resultados con las diversas investigaciones en relación al género y formas geométricas, se han encontrado diferencias en favor de las niñas presentando una mayor capacidad de visualización que los niños (Battista, 1990; Clements y Battista, 1992).

Los distintos factores cognitivos y fisiológicos comentados en el marco teórico indican que las niñas parecen tener mejores capacidades cognitivas y perceptivas en distintos campos relacionados con el color. Es difícil establecer una causa que justifique las diferencias encontradas en cuanto al recuerdo del color en nuestro trabajo, pero se puede suponer que tal vez las niñas se beneficien de estas ventajas en el procesamiento de la memoria de color.

Otra variable importante para esta investigación es el tipo de escuela, se parte de la hipótesis alterna que sugiere lo siguiente: el tipo de escuela (pública o privada) influye en el desempeño de los niños preescolares. Ésta hipótesis es rechazada, ya que estadísticamente no se presentaron diferencias. Posiblemente debido a que el Programa de Educación Preescolar (PEP) es el mismo a nivel nacional, y promueven las mismas competencias, además de que el instrumento solamente se aplicó en las Capitales de los Estados de la República.

Los resultados anteriores difieren con lo obtenido por Villaseñor, Martín y Díaz (2009), quienes encontraron que el tipo de escuela favorece el desempeño de los niños preescolares en tareas de memoria y de recuerdo de formas, siendo mejor en el caso de escuelas privadas.

Niños cuyos padres y madres tienen un nivel educativo alto muestra una mayor ejecución en las tareas de atención y memoria, las cuales se acentúa conforme aumenta la edad (Hoff, 2003). Por ende las educadoras necesitan redefinir sus concepciones pedagógicas y actualizarse para poder orientar la enseñanza, apegándose a resoluciones didácticas

que favorezcan las competencias del pensamiento matemático, ya que el desarrollo de estas competencias es elemental por que constituyen la base del conocimiento.

Por tanto la forma y el color, representan una abstracción de las imágenes al conformarse como conceptos visuales (Arnheim, 1979), mediante los cuales los individuos pueden establecer asociaciones con objetos del entorno.

Es importante recalcar que la presencia de los colores en la educación preescolar hará posible el predominio de estrategias certeras que faciliten el cumplimiento de los logros del desarrollo de los niños y a su vez un proceso educativos con resultados más satisfactorios.

De acuerdo con Vygotsky (1987) los niños preescolares dominan la información concreta (con la que tienen contacto), y emplean asociaciones simbólicas socialmente diseñadas para el recuerdo. Ya que en muchas ocasiones cuando se asocia el color con imágenes familiares o figuras simples, los preescolares recuerdan mejor las figuras con colores que se les han atribuido culturalmente.

Finalmente los resultados de la prueba de Friedman en relación al formato de aplicación (Formato 1, Formato 2 y Formato 3), indicó que el Formato 1 (cuadrado azul, círculo rojo, triángulo blanco, cuadrado verde, círculo amarillo y triángulo rosa) fue el que recordaron mejor los preescolares. Ya que de acuerdo con la teoría del balanceo se debe mantener el mismo número de unidades experimentales en cada nivel del tratamiento. Se utilizó el balanceo en esta investigación para evitar el efecto de la práctica, que consiste en una mejora en el desempeño como resultado de la repetición de una tarea, y el efecto de la fatiga que es el deterioro del desempeño del participante, influenciado por el cansancio, aburrimiento o distracción (Cozby, 2005).

Por lo tanto la incorporación de ciertos elementos, tales como forma y color, facilita la solución de ciertos problemas que llevados al ámbito social le facilitará a los preescolares la comprensión de los códigos que le permitan comunicarse con otros.

Cabe mencionar que para nuestra población los resultados de forma-color, más importantes y que posiblemente facilitarán los objetivos educativos son: cuadrado con un contorno azul o un círculo con un contorno blanco, ya que lo recuerdan mejor en su mayoría debido al sentido de la realidad.

Las aportaciones en el aspecto educativo de esta investigación sugieren que para favorecer y mejorar la memoria, es importante la utilización de los colores y las formas, ya que facilitarán el logro de los objetivos educativos.

El aprendizaje en los niños es constante, implica una adquisición de conocimientos, el cual se vale de la memoria como método de almacenamiento de lo adquirido. Se necesitan herramientas que permitan lograr un mejor aprendizaje; una de esas herramientas es el color pues centra la atención de los niños en un estímulo que tiene que resaltar de los demás, posteriormente el niño lo lleva a la memoria y ahí se guarda para aplicarlo posteriormente. Los colores en sí mismo proporcionan información acerca de los objetos ya que estos se asocian con atributos de acuerdo con la experiencia que tenga el individuo con la categoría. Los colores tiene un significado que señala los atributos de un objeto, estos pueden ser atributos generales en la medida en que los colores tienen significados que son comunes para todos los individuos (el cielo, los árboles, etc.) en tanto las categorías son socialmente construidas (Goodwin, 2000).

Las *limitaciones* de la investigación son las siguientes:

La metodología utilizada, no proporcionó los elementos necesarios para saber si la forma realmente influye o favorece el recuerdo de los niños preescolares, más que el color.

Mediante esta investigación se pudo observar que estudiar a la forma geométrica y el color es mucho más complejo de lo que parece, ya que aún no existen parámetros de medición objetivos. Así mismo es necesario conocer e indagar acerca de la connotación que se le da en diversos contextos al color y a la forma, para poder comprender de

manera integral estos conceptos, aunque si se atiende a las Leyes de la Gestalt, se puede hipotetizar que los significados cambiarán dependiendo de la población y de la cultura, por lo cual dejamos abierta esta línea de investigación para futuros proyectos.

## **CONCLUSIONES.**

Las *contribuciones* de esta tesis son las siguientes: descriptivas acerca de los sujetos que participaron con la información empírica, ya que esta tesis podría ser empleada como un antecedente para posteriores investigaciones.

Esta investigación brinda herramientas que favorecen la memoria y el aprendizaje, los cuales están basados en los fundamentos teóricos del color y la forma. Ya que los resultados arrojados nos permiten concluir que tanto el color como la forma influyen en la memoria de los niños preescolares. Los cuales son utilizados como clave o apunte que les permite recordar con mayor facilidad. Encontrando que el color que tiene un mayor impacto en la memoria de los niños es el Blanco, ya que fue el más recordado y por el que más se sustituyó.

Se pudo observar que hay diferencias en cuanto al formato de aplicación, esto se debe a que el orden en el que se presentaron las figuras facilitó su recuerdo. En cuanto al tipo de escuela no existen diferencias ya que el plan de trabajo de ambas escuelas se basa en el PEP (2011), el cual promueve el desarrollo de las mismas competencias.

En donde si se hallaron diferencias significativas fue en el género, encontrándose beneficiadas las niñas, esto se debe a que prestan mayor atención a los detalles y tienen una mejor memoria que los niños.

Esta investigación permite llegar a las siguientes conclusiones:

\* Los procesos de memoria y aprendizaje infantil tienen un carácter integral y dinámico que tiene como base la interacción de factores internos (biológicos, psicológicos) y externos (sociales y culturales).

\* Los niños tienen la capacidad de reconocer estímulos como elementos almacenados en su memoria, ya que tienen la capacidad conceptual de relacionar el estímulo con el objeto aprendido y recordado.

- \* Para estudiar la memoria infantil es preferible utilizar imágenes visuales, las cuales facilitan el reconocimiento (identificación de algo que se ha visto antes), y el recuerdo.
- \* La construcción cognitiva ocurre sobre todo en la interacción con los objetos físicos.
- \* La representación mental de una forma geométrica no es simplemente retener en la memoria una figura que se observaba pasivamente, sino el resultado de acciones coordinadas.
- \* El reconocimiento de formas, objetos y de colores, es parte integral del desarrollo cognitivo de los preescolares, y los prepara para poder comprender e integrar los conceptos de matemáticas de clasificación y los patrones de la geometría.
- \* La forma y el color son características importantes de los estímulos, ya que son cruciales para la identificación de los mismos.
- \* El color es una herramienta que se puede emplear para que los niños puedan recordar con mayor facilidad, haciendo una relación entre la forma y el color. Otra función importante del color es la de ser un recordatorio selectivo que permite recordar la información posteriormente.
- \* En el proceso de la memoria intervienen diferentes factores como: edad, el conocimiento adquirido, en algunos casos el género y el tipo de escuela.
- \* Es necesario reconocer que la percepción es un proceso constructivo producto de la interacción entre el sujeto, su medio físico y cultura. Por lo tanto percepción y el aprendizaje implican la adquisición de hábitos culturalmente adquiridos.
- \* La metodología de enseñanza, las ideas del maestro y las estructuras sociales median o influyen en lo que el niño aprende y cómo lo hace.
- \* El programa de educación preescolar de nuestro país no le da la importancia que merece la enseñanza de la geometría y de los contenidos espaciales, por lo cual resulta difícil establecer una relación entre el aprendizaje de las formas y su utilidad en la vida, pero dicha finalidad no debería de ser excluida.

\* Uno de los mayores retos está orientado a mejorar los métodos y modelos de enseñanza de las educadoras, ya que evidencian la carencia y falta de conocimientos para la enseñanza de las matemáticas, así como la ausencia de recursos didácticos.

Se sugiere que en estudios posteriores se emplee el registro del significado de los colores y de las formas, ya que es muy probable que puedan encontrarse significados constantes en el tiempo y en el contexto.

Por otro lado, se propone realizar un estudio longitudinal entre preescolares, escolares y con jóvenes de secundaria para conocer el impacto de la forma y el color en cada una de estas poblaciones, y finalmente otra de las líneas de investigación que se sugiere es el estudio de la forma en un plano tridimensional.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

- Abbagano, N. (1993). *Diccionario de Filosofía*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Aceves, B. (1994). *El concepto del color en los niños*. Tesis de licenciatura, Universidad del Valle de México.
- Adams, G. (1923). *An experimental study of memory color and related phenomena*. *American Journal Psychol.*; 34: p.359-407.
- Akhtar, N. & Enns, J. T. (1989). *Relations between covert orienting and filtering in the development of visual attention*. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48(2), p.315-334.
- Almirall H., Gutierrez E. (1987). *Auditory and visual reaction time in adults during long performance*. *Perceptual and Motor Skills*; 65: p.543-552.
- Anyan WR Jr, Quillian W.W. (2001). *The naming of primary colors by children*. *Child Dev.*; 42: p.1629-1632.
- Andersson, J. (2001). *Net effect of memory collaboration: How is collaboration affected by factors such as friendship, gender and age?* *Scandinavian Journal of Psychology*, 42(4), p.367-375.
- Aparicio, J.J y Zaccagnini, J.L. (1980). *¿Qué se recuerda cuando no se recuerda? Niveles de procesamiento*. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 35 p. 901-912.
- Ardila, A., Rosselli, M., Matute, E. & Guajardo, S. (2005). *The influence of the parents educational level on the development of executive functions*. *Developmental Neuropsychology*, 28(1), p.539-560.
- *Architecture. Form, Space and Order* (Trad.; *Arquitectura forma, espacio y orden*, México: G. Gilí, (1987) (2 ed.), U.S.A.

- Arnheim, R. (1979). *Arte y Percepción Visual* (versión en castellano de María Luisa Blaseiro Madrid: Alianza.
- Arnheim, R. (1998). *Arte y percepción visual*. Madrid: Alianza Forma.
- Aroche, A. (1991). *Los niños y la creatividad*. Simiente, No. 3, p. 7-8.
- Baroody, A. J. (1997) *.Matemática informal: el paso intermedio esencial. Técnicas para contar y Desarrollo del número, en El pensamiento matemático de los niños. Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial.* Genís, S. B. (trad.). 3ª.ed., Madrid: Visor (Aprendizaje, 42). p. 33-47, 87-106 y 107-148.
- Bartlet, F. (1932). *Remembering. A study in experimental and Social Psychologys*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Berlo, D. (1985). *El Proceso De La Comunicación*. Buenos aires: Ateneo.
- Berry, D. C. (1997). *How implicit is implicit learning?*. Oxford: Oxford University Press.
- Bimler D., Kirkland J., Jameson K. (2004). *Quantifying variations in personal color spaces: Are there sex differences in color vision?*. Color Res Appl.; 29: p.128-134.
- Birren, F. (1978). *Color and Human Response*. New York: Nostrand Reinhold.
- Birren, F. (1986). *Color, Perception*. Art. Trad.: de Powslosky a El Gran Libro del Color. Pensilvania: Schiffer.
- Bodrogi P., ReháK R., Tenk K., Schanda J. (1998). *Cognitive factors of colour appearance. Conference Poroceedings of Colour Imaging in Multimedia*. University of Derby. 26-27 March.
- Bornstein M., Kessen W., Weiskopf S. (1976). *Color vision and hue categorization in young human infants*. J. Exp. Psychol. Hum. Percept Psychophys.; 2: p.115-29.

- Bornstein, M.H. (1985). *On the development of color naming in young children: data and theory*. Brain Lang; 26: p.72-93.
- Bradley, R. H. y Corwyn, R. F. (2002). *Socioeconomic status and child development*. Annual Review of Psychology, 53, p.371-399.
- Broitman, C. (2000). *Reflexiones en torno a la enseñanza del espacio, de 0 a 5. La educación en los primeros años*. Año III, núm. 22, marzo, Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas. p. 24-41.
- Bruce, V. y P. Green., (1994). *Percepción Visual: Manual De Fisiología, Psicología y Ecología*. Trad.: José Bayo Margalef y Jose A. Aznar Casanova, España: Paidós.
- Bruner J., Postman L. (1951). *Expectation and the perception of color*. American Journal Psychol.; 64: p.216-227.
- Brun, J. *Evolución de las relaciones entre la psicología del desarrollo cognitivo y la didáctica de las matemáticas* (trad: Patricia Fautario y María Emilia Quaranta). Buenos Aires, Novedades Educativas, 2001. (Original en francés: 1994).
- Cañellas, A. M. (2004). *El desafío de evaluar los aprendizajes matemáticos, en 0 a 5. La educación en los primeros años*. Núm. 56, Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas. p. 108-120.
- Catretero (2000). *Psicología Evolutiva 2. Desarrollo cognitivo y social del niño*. Madrid: Alianza Universidad.
- Ceci, S. J. (1991). *How much does schooling influence general intelligence and its cognitive components? A reassessment of the evidence*. Developmental Psychology, 27 (5), p. 703-722.
- Ciríot, J. E. (1994)., *Diccionario de Símbolos*. (10ª Ed.) Colombia: Labor. Chevalier.
- Conrad, R. (1972). *Form and color as short term memory*. Psychon Scs.;27: p.225-6.

- Ching, F. (1996). John Wiley & Sons. Dabrowski, M. (1986) *Contrastes de Forma*. Abstracción Geométrica: Madrid.
- Clements, D.H y Battista, M.T. (1992). Geometry and spatial reasoning. En D.A. Grouws (ed). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: MacMillan (p.420-464).
- Davidoff, M., Mitchell, P. (1993). *The color cognition of children*. *Cognition*; pp. 48: p.308-11.
- Day, R.H. (1973). *Psicología de la percepción humana*. México: Limusa.
- De Grandis, L. (1985). *Teoría y uso del color*. Madrid: Cátedra
- Del Grande, J. J. (1990). *Spatial sense*. *Arithmetic Teacher*. 37 (6), p.14-20.
- Deribere, M. (1964). *El Color En Las Actividades Humanas*. Madrid: Tecnos.
- Duncker, K. (1939). *The influence of past experience upon perceptual properties*. *American Journal of Psychology*; 52: p. 255-265.
- Douglas, C. (1984). *La Época Cubista*. Vers. Española a cargo de Aurelio Martínez
- Febles, M. E. (2003). *La concepción histórica cultural del desarrollo*. *Leyes y principios*. En Cruz L. (Comp.), *Psicología del desarrollo, selección de lecturas*. La Habana. Editorial Félix Varela.
- Feingold, A. (1993). *Cognitive gender differences: A developmental Perspective*. *Sex Roles*, 29(1/2), p.91-112.
- Fuenlabrada, I. (2001). *Pensamiento Matemático Infantil*. Presentación de curso. México, SEP (videocinta).
- Flavell, H.J.; Friedrich, A.G. y Hoyt, J.D. (1970). *Developmental changes in memorization processes*. *Cognitive Psychology*, 1, 324-340. Trad. Cast.: Cambios evolutivos en los procesos de memorización. En J. Delval (comp.) *Lecturas de*

psicología del niño. 2. El desarrollo cognitivo y afectivo del niño y del adolescente. Madrid: Alianza.

- Flavell, J.H. (1977). *Cognitive Development*. Englewoods Cliffs, N.J.: PrenticeHall. Trad. cast. El desarrollo cognitivo. Madrid: Visor, 1984. (Cap. 6).
- Fonari, T. (1989). *Las funciones de la forma*. México: Tilde.
- Frutiger, A. (1981). *Signos, símbolos, marcas y señales*. México; G. Gilí. Gran Diccionario
- García, E. (2001). *Piaget: la formación de la Inteligencia*. (2º ed.) México: Trillas.
- García, J.A. y Lacasa, P. (1990). *Procesos cognitivos básicos. Años escolares*. En J. Palacios, A. Marchesi y C. Coll (Comps.). *Desarrollo psicológico y educación*. I. Madrid: Alianza Editorial. Marchesi, A. (1984) *El desarrollo de la memoria*. En J. Palacios, A. Marchesi y M.
- Gathercole, S.E. (1998). *The development of memory*. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 39(1), p.3-27.
- Gerstner, K. (1988). *Las formas del color*. Madrid: Blume.
- Gilalbert (1992). *La medida del color*. España: Univ. de Valencia.
- Ginsberg, H. P. y S. Opper (1988). *Piaget's theory of intellectual development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Gómez-Pérez, E., Ostrosky-Solís, F. & Próspero-García, O. (2003). *Desarrollo de la atención, la memoria y los procesos inhibitorios: relación temporal con la maduración de la estructura y función cerebral*. Revista de Neurología, 37(6), p. 561-567.
- González, A. (2000). *El espacio sensible y el espacio geométrico, en 0 a 5*. La educación en los primeros años, año III, núm. 22, marzo, Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas, p. 42- 61.

- Guillaume, P. (1976). *Psicología de la forma*. Buenos Aires: Paidós.
- Graf, P., y Schacter, D. L. (1985). *Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic subjects*. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 10, p.164-178.
- Gregg, V. H (1986). *Introduction to human memory*. New York: Basic Books.
- Gross Richard, (1998). *Psicología la ciencia de la mente y la conducta*. México: Manual Moderno.
- Hammond B., Curran J., Judd S., Judd K., Krinsky N., Wooten B., Snodderly D. (1997) *Sex differences in macular pigment optical density. Relation to serum and dietary patterns*. *Vision Res.*; 36: p.2001-2012.
- Hannibal, M. A. (1999). *Young children's developing understanding of geometric shapes*. *Teaching Children Mathematics*, 5, pp.535-357.
- Hardy. T., Jackson. R. (2000). *Aprendizaje y Cognición*. (4ª ed.) España: Prentice Hall.
- Hayes, B. K., & Hennessy, R. (1996). *The nature and development of nonverbal implicit memory*. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, p.22–43.
- Hayten. P. (1977), *El mundo mágico del color*. Madrid: Leda.
- Hernández, B., C y Bjorklund, D, F. (2001). *El desarrollo de la memoria: avances significativos y nuevos desafíos*. *Infancia y aprendizaje*. 24, p.233-254.
- Hildebrand, A. (1988). *El problema de la forma en la obra de arte* (Trad.: Ma. Isabel Peña). Madrid: Visor KahlerHabib, M, (1994) *Bases Neurológicas de la Conducta*, Barcelona: Masson.
- Hoff, E. (2003). *The specificity of environmental influence: socioeconomic status affects early vocabulary development via maternal speech*. *Child Development*, 74(5), p.1368-1378.

- Hoff, E., Laursen, B. & Tardif, T. (2002). *Socioeconomic status and parenting*. In M.H. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- Colombo, J. (2001). *The development of visual attention in infancy*. Annual Review of Psychology, 52, p.337-367.
- Kail, R. (1979). *The development of memory in children*. New York: Freeman & Co. Trad. cast. El desarrollo de la memoria en los niños. Madrid: Siglo XXI, 1984. (Cap. 2 y 3).
- Kail, R. (1990). *The development of memory in children* (3rd ed.). New York: Freeman (Trad.Cast.: El desarrollo de la memoria en los niños (2ª ed.). Madrid: Siglo XXI.
- Kalyuga, S., y Sweller, J. (2001, julio). *Redundancy effect and executive functioning of working memory*. Poster presentado en la Third International Conference of Memory (ICOM-3), Valencia.
- Kandinsky W. (1973). *La psicología de la forma*. Buenos Aires: Paidós.
- Kellogg, R. (2000). *Análisis de la expresión plástica en el Preescolar*. España: Cincel.
- Kerlinger, F.N. (1982). *Fundamentos de la investigación del comportamiento*. México: Nueva Editorial Interamericana.
- Kirsner, K., Spelman, C., Maybery, M., O'Brien-Malone, A., Anderson, M., y MacLeod, C. (1998). *Implicit and explicit mental processes*. Mahwah, NJ: LEA.
- Kobasigawa, A. (1974). *Utilization of retrieval cues by children in recall*. Child Development, 45, p.127-134.
- Lantz D., Steffire V. (1964). *Language and cognition revisited*. J. Abnorm. Social Psychol.; 69:pp.472-481.

- Larroyo, F. (1967) *Historia comparada de la Educación en México*. México: Porrúa. (p. 588).
- León, S. (1988). *El dibujo y la formación de las capacidades intelectuales y creativas en niños de 5 a 6 años*. I Jornada del ICCP (2da. parte) La Habana.
- Lowe, P.A., Mayfield, J.W. & Reynolds, C.R. (2003). *Gender differences in memory test performance among children and adolescents*. Archives of Clinical Neuropsychology, 18(8), p.865-878.
- Lowenfeld, V. (2002). *El niño y su arte*. Argentina: Kapelusz.
- Lowenfeld, V., y Brittain, W. (2001). *Desarrollo de la Capacidad Creadora*. Argentina: Kapelusz.
- Luria, A. R. (1979). *The making of mind: A personal account of Soviet psychology*. NJ: LEA.
- M. Cole y S. Cole (trads.). Cambridge, Massachussets, Harvard: University Press.
- Llorens, I. Mestre, J. M., Aguilar, M. (1999). *Utilización de conceptos en la memoria implícita*. Estudios de Psicología: Universidad de Cádiz.
- MacGuinnes, D. (1976). *Away from a unisex psychology: Individual differences in visual sensory and perceptual processes*. Perception. 1976; 5: p.279-294.
- MacGuinness D., Lewis I. (1976). *Sex differences in visual persistence: Experiments in the Ganzfeld and afterimages*. Perception. 1976; 5: p.295-301.
- Mann, I. (1978). *Elementos de Psicología Social*. México: Limusa.
- Manly, J.J., Jacobs, D.M., Touradji, P., Small, S.A. & Stern, Y. (2002). *Reading level attenuates differences in neuropsychological test performance between African American and White elders*. Journal of the International Neuropsychological Society, 8, p.341-348.

- Manly, J.J., Schupf N., Tang, M., Weiss, C.C. & Stern, Y. (2007). *Literacy and cognitive decline among ethnically diverse elders*. In Y. Stern (Ed.) *Cognitive Reserve: Theory and Applications*, (pp.219-235). New York, London: Taylor & Francis.
- Martí, E. (1990). *Procesos cognitivos básicos y desarrollo intelectual entre los 6 años y la adolescencia*. En J. Palacios, A. Marchesi y C. Coll (Comp.), *Desarrollo psicológico y educación*, I. Madrid: Alianza Editorial.
- Martínez A. y Rivaya, F. (coords.) (1989). *La enseñanza de la geometría en el ámbito de la educación infantil y primeros años de primaria, en una metodología activa y lúdica para la enseñanza de la geometría elemental*. Madrid, Síntesis (Matemáticas: cultura y aprendizaje, 16), p. 49-66.
- Martínez, G. (1998). *Piaget y Vigotsky*. pp. s.d. Comp. Bermejo Vicente, *Desarrollo Cognitivo*, Madrid: Síntesis.
- Martínez, E., y Delgado, J. (2002). *El origen de la expresión*. España: Cincel.
- Martins, I.P., Castro-Caldas, A., Townes, B., Ferreira, G., Rodríguez, P., Marques, S., Rosebaum G., Benton, T. S., Leito J., Deroguen, T. et al., (2005). *Age and sex differences in neurobehavioral performance: A study of Portuguese elementary school children*.
- Montes de Oca, A. (1989). *Hacia una concepción semiótica de la visión*. México: UAM.
- Moreno, T. (1996). *El color, historia, teoría y aplicaciones*. Barcelona: Ariel.
- Morris, Ch. (1989). *Fundamento de la teoría de los signos*. Barcelona-Buenos Aires-México: Paidós.
- Munari, B. (1979). *Diseño y comunicación visual*. 6ª Ed. Ampí. Barcelona: Gustavo.

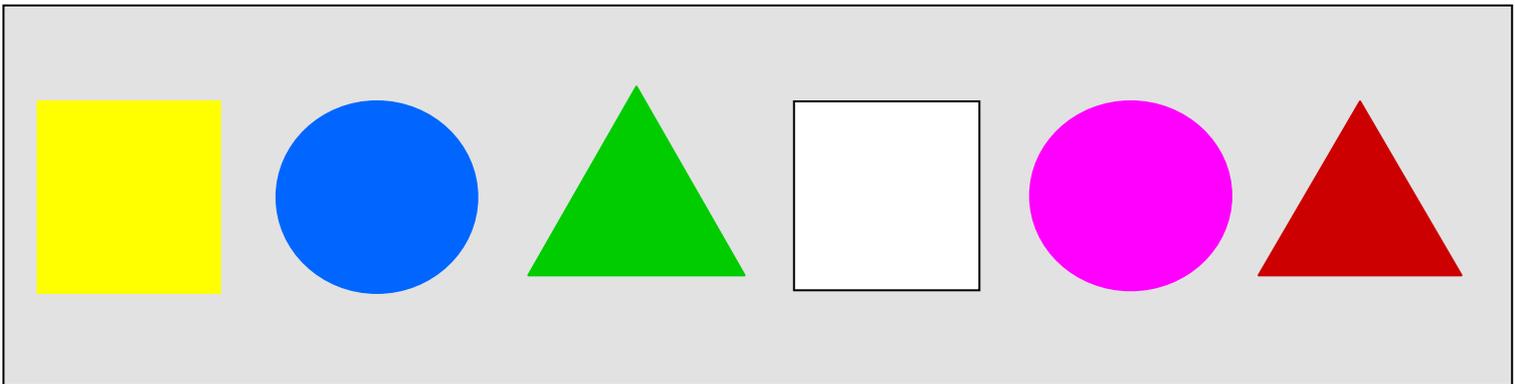
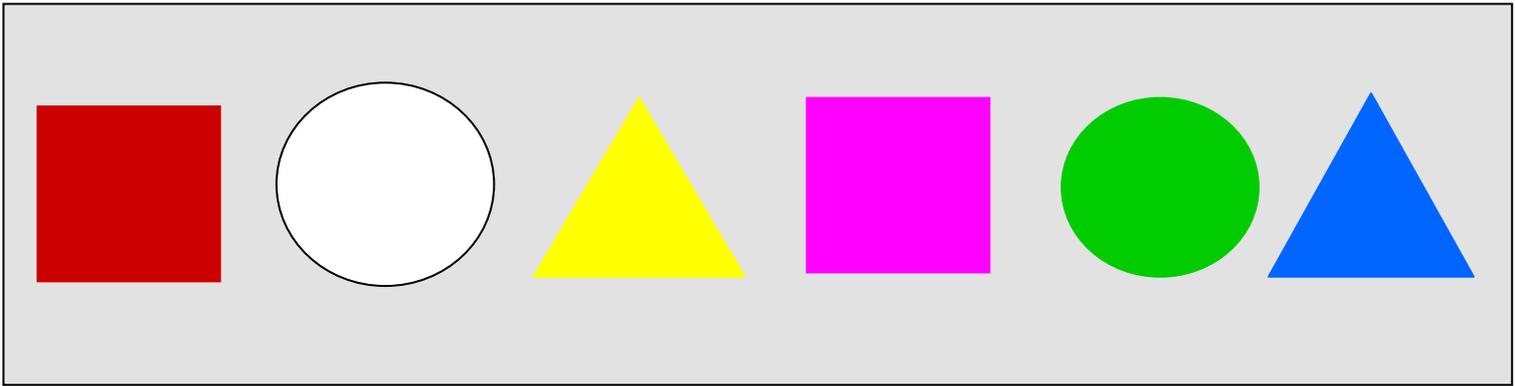
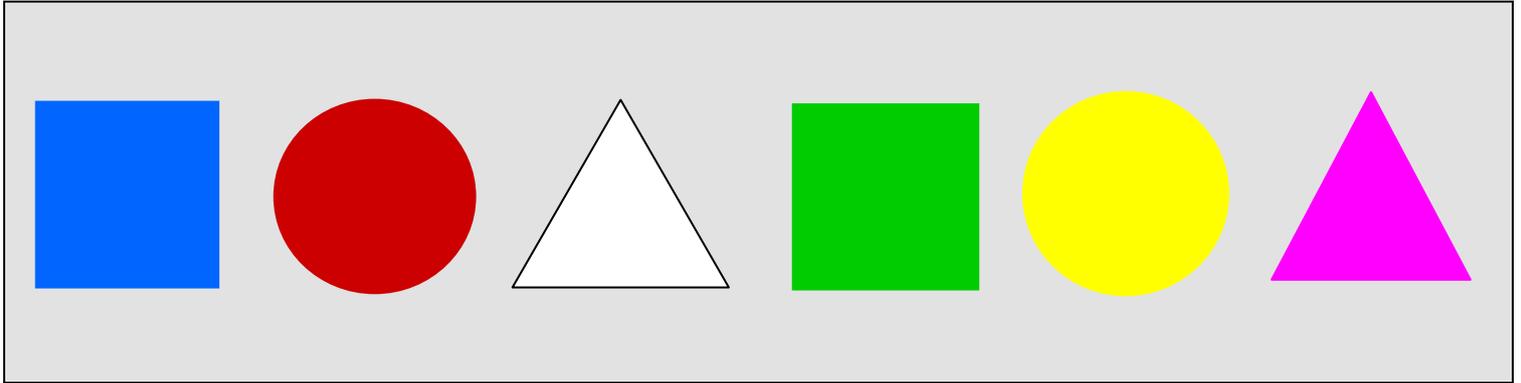
- Nelson, K. y Gruendel, J. (1993). *Generalized event representations: Basic building blocks of cognitive development*. *Advances in developmental psychology* (Vol. I, p. 131-158). Hillsdale, N. J: Erlbaum.
- Nunes, T. y Bryant P. (1998). *Las matemáticas y su aplicación: la perspectiva del niño*. Susana Guardado (trad.). 2ª ed., México: Siglo XXI.
- Ortiz, G. (1992). *Significado de los colores*. México: Trillas
- Ortiz, G. (2004). *El significado de los colores*. (2ª ed.) México: Trillas.
- Ortiz, G. (2008). *Forma, color y significados*. México: Trillas.
- Paivio A., Linde J. (1980). *Symbolic comparisons of objects on color attributes*. *Journal Exp. Psychol: Human Percept Performance*. 6: p.652-661.
- Palacios, J. (1987). *Contenidos, estructuras y determinantes de las ideas de los padres. Una investigación empírica*. *Infancia y Aprendizaje*, 39-40, p.11-136.
- Papalia, J. (2005). *Desarrollo humano*. (10 ed.). México: Mac Graw-Hill.
- Paulus, J. (1975). *La función simbólica y el lenguaje*. Barcelona: Heder.
- Pérez-Carpinell J., Fez M., Baldoví R., Soriano J. (1998). *Familiar objects and memory*. *Color Res Appl.*; 23: p.416-427.
- Piaget, J. y Inhelder, B. (1967). *The child's conception of space*. Norton y Co. New York.
- Piaget, J. (1987). *Possibility and necessity*. Vol. 2. The role of necessity in cognitive development. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Presmeg, N. (1986). *Visualization in high school mathematics*. For the learning of mathematics. 6(3), (p.42-46).
- Pyskalo, A. M. (1992). *Soviet Studies in Mathematical Education*. Vol. 7. Geometry in Grades 1-4: Problems in the Formation of Geometric Conception in Primary School Children. English Language Edition, Chicago, IL, University of Chicago.

- Ratner C., McCarthy, J. (1990). *Ecologically relevant stimuli and color memory*. Journal Gen. Psychol.; 117: p.369-377.
- Rodrigo, M.J. (1990). *Desarrollo intelectual y procesos cognitivos entre los 2 y los 6 años*. En J. Palacios, A. Marchesi y C. Coll (Comp.). *Desarrollo psicológico y educación*. I. Madrid: Alianza Editorial.
- Rodrigo, M. J., Rodríguez, A. y Marrero, J. (1993). *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- Russo, R., Nichelli, P., Gibertoni, M., & Cornia, C. (1995). Developmental trends in implicit and explicit memory: A picture completion study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 59, p.566-578.
- Saads, S, y Davis, G. (1997). *Spatial abilities, van Hiele levels & language use in three dimensional geometry*. U.K.: University of Southampton.
- Saiz, I. (1998). *La ubicación espacial en los primeros años de escolaridad*. *Educación Matemática*. Vol. 10, N° 2. México: Iberoamérica.
- Sanz (1993). *El libro del color*. España: Alianza.
- SEP (1988). *La educación Preescolar en México*. México. (p. 185).
- SEP (1989). *Manual de Organización del Plantel de Educación Preescolar*. México. (p. 33).
- SEP (1994). *Importancia del uso del material concreto en el aprendizaje de las matemáticas, en Libro para el maestro. Matemáticas*. Primer grado. Educación Primaria, 3ª ed., México, (p. 19-22).
- SEP (1994). *Presentación. y .Qué es y cómo usar. Juega y aprende matemáticas., en Juega y aprende matemáticas*. Propuestas para divertirse y trabajar en el aula, México, SEP (Libros del rincón. Cuadernos de aula), (p. 5-7).

- SEP (2011). *Pensamiento matemático*. en Programa de Educación Preescolar 2011, México, (p.71-81).
- Serrano, L. (1963). *Las sensaciones psicológicas que producen los colores*. México: UNAM.
- Serres, M. (1996). *Los orígenes de la geometría* (Trad.: Ana Ma. Palos), México: Siglo XXI Editores.
- Siple P., Springer R. (1970). *Memory and preference for the color of objects*. *Percept. Psychophys*; 34: p.363-370.
- Solomon, G. (ed.) (1993). *Distributed cognitions. Psychological and educational considerations*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Schiffman, H. (1992). *Percepción sensorial*. México: Limusa.
- Schneider, W. & Bjorklund, D., F. (1998). Memory. D. Kuhn & Siegler, R., S. (Eds.), *Handbook of child psychology (5th ed.): Cognition, perception and language* (p. 467-521). New York: Wiley & Sons.
- Sloutsky, V. (1991). "Sravnenie faktornoj struktury intellekta u semejných detej i vospitannikov detskogo doma" (*Comparación del factor estructural de la inteligencia entre niños criados en familia y en orfanatorios*), en *Vestnik Moskovskogo Universiteta*, 1. p. 34-41.
- Thibault, A. (1973). *El lenguaje de la imagen*. Madrid: Morova.
- Vázquez F. (2001). *La memoria como acción social. Relaciones, significados e imaginario*. Barcelona: Paidós.
- Villaseñor, Martín y Díaz (2009). *Influencia del nivel educativo de los padres, el tipo de escuela y sexo en el desarrollo de la atención y la memoria*. *Revista Latinoamericana de Psicología*. vol.41, no.2.

- Werner J., Steele V. (1988). *Sensitivity of human foveal color mechanisms throughout the life span*. Journal Opt. Soc. Am.;5:21: p.21-30.
- Wertheimer, M. (1945). Citado por German Marx (1970). *Teorías y sistemas contemporáneos en psicología*. Barcelona: Martínez Roco.
- Wolf y Kuhn (1960). *Forma y simetría*. Buenos Aires: Eudeba.
- Wolman B. (1984). *Diccionario de ciencias de la conducta*. México: Trillas
- Worchel S., Shebilske W., (1998). *Psicología: fundamentos y aplicaciones*. España: Pearson Educación.
- Yackel, E. y G. H. Wheatley (1990). *Promoting visual imagery in young people*. Arithmetic Teacher, 37 (6), p.52-58.

**ANEXO 1.**



## ANEXO 2.

Folio: \_\_\_\_\_

Aplicador: \_\_\_\_\_

Nombre de la escuela: \_\_\_\_\_ ( )

Estado: \_\_\_\_\_ ( ) Tipo de escuela: Pública ( 1 ) Privada ( 2 )

Edad: \_\_\_ años \_\_\_ meses Género: H ( ) M ( )

Nombre: \_\_\_\_\_

Instrucciones: Le dará la siguiente instrucción al niño: "Ahora te voy a enseñar una serie de imágenes para que las veas y me los repitas en el mismo orden y el mismo color".

**Formato 3.**

<i>Figura Geométrica</i>	<i>Correcto/incorrecto</i>	<i>Sustitución de color</i>
CUADRADO AMARILLO		
CÍRCULO AZUL		
TRIANGULO VERDE		
CUADRADO BLANCO		
CIRCULO ROSA		
TRIANGULO ROJO		
Total		

**Formato 1.**

<i>Figura Geométrica</i>	<i>Correcto/incorrecto</i>	<i>Sustitución de color</i>
CUADRADO AZUL		
CIRCULO ROJO		
TRIANGULO BLANCO		
CUADRADO VERDE		
CIRCULO AMARILLO		
TRIANGULO ROSA		
Total		

**Formato 2.**

<i>Figura Geométrica</i>	<i>Correcto/incorrecto</i>	<i>Sustitución de color</i>
CUADRADO ROJO		
CIRCULO BLANCO		
TRIANGULO AMARILLO		
CUADRADO ROSA		
CIRCULO VERDE		
TRIANGULO AZUL		
Total		

Folio: \_\_\_\_\_

Aplicador: \_\_\_\_\_

Nombre de la escuela: \_\_\_\_\_ ( )

Estado: \_\_\_\_\_ ( ) Tipo de escuela: Pública ( 1 ) Privada ( 2 )

Edad: \_\_\_ años \_\_\_ meses Género: H ( ) M ( )

Nombre: \_\_\_\_\_

Instrucciones: Le dará la siguiente instrucción al niño: "Ahora te voy a enseñar una serie de imágenes para que las veas y me los repitas en el mismo orden y el mismo color".

**Formato 1.**

<i>Figura Geométrica</i>	<i>Correcto/ incorrecto</i>	<i>Sustitución de color</i>
CUADRADO AZUL		
CIRCULO ROJO		
TRIANGULO BLANCO		
CUADRADO VERDE		
CIRCULO AMARILLO		
TRIANGULO ROSA		
Total		

**Formato 2.**

<i>Figura Geométrica</i>	<i>Correcto/ incorrecto</i>	<i>Sustitución de color</i>
CUADRADO ROJO		
CIRCULO BLANCO		
TRIANGULO AMARILLO		
CUADRADO ROSA		
CIRCULO VERDE		
TRIANGULO AZUL		
Total		

**Formato 3.**

<i>Figura Geométrica</i>	<i>Correcto/ incorrecto</i>	<i>Sustitución de color</i>
CUADRADO AMARILLO		
CÍRCULO AZUL		
TRIANGULO VERDE		
CUADRADO BLANCO		
CIRCULO ROSA		
TRIANGULO ROJO		
Total		

Folio: \_\_\_\_\_

Aplicador: \_\_\_\_\_

Nombre de la escuela: \_\_\_\_\_ ( )

Estado: \_\_\_\_\_ ( ) Tipo de escuela: Pública ( 1 ) Privada ( 2 )

Edad: \_\_\_ años \_\_\_ meses Género: H ( ) M ( )

Nombre: \_\_\_\_\_

Instrucciones: Le dará la siguiente instrucción al niño: “Ahora te voy a enseñar una serie de imágenes para que las veas y me los repitas en el mismo orden y el mismo color”.

**Formato 2.**

<i>Figura Geométrica</i>	<i>Correcto/ incorrecto</i>	<i>Sustitución de color</i>
CUADRADO ROJO		
CIRCULO BLANCO		
TRIANGULO AMARILLO		
CUADRADO ROSA		
CIRCULO VERDE		
TRIANGULO AZUL		
Total		

**Formato 3.**

<i>Figura Geométrica</i>	<i>Correcto/ incorrecto</i>	<i>Sustitución de color</i>
CUADRADO AMARILLO		
CÍRCULO AZUL		
TRIANGULO VERDE		
CUADRADO BLANCO		
CIRCULO ROSA		
TRIANGULO ROJO		
Total		

**Formato 1.**

<i>Figura Geométrica</i>	<i>Correcto/ incorrecto</i>	<i>Sustitución de color</i>
CUADRADO AZUL		
CIRCULO ROJO		
TRIANGULO BLANCO		
CUADRADO VERDE		
CIRCULO AMARILLO		
TRIANGULO ROSA		
Total		