

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO



ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLÁSTICAS

**" Material Didáctico  
para el aprendizaje de los números  
en el niño con síndrome de Down "**

Tesis que para obtener el título de  
Licenciada en Comunicación Gráfica

Presenta:

MARCELA ESTRADA RUIZ

Directora de Tesis: Lic. Fabiola Fuentes Nieves

Asesor: Dr. Alejandro Castillo Macías

México, D.F., 2002



DIRECTORÍA DE ASESORIA  
PARA LA TITULACIÓN  
ESCUELA NACIONAL  
DE ARTES PLÁSTICAS  
XOCHIMILCO D.F.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

*Es difícil esperar y no ver la llegada de un hijo,  
pero es más difícil verlo llegar en circunstancias  
no esperadas.*

2

**En agradecimiento:**

**Al ejemplo de perseverancia y esfuerzo incondicional de mis padres.**

**Al amor, respeto y confianza de Arturo.**

**Al apoyo y cariño de mis hermanos.**

**A la enseñanza y paciencia de todos mis maestros.**

**A la lealtad y colaboración de mis amigos.**

# INDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
-------------------	---

## CAPÍTULO I

### LA EDUCACIÓN ESPECIAL Y EL NIÑO CON SÍNDROME DE DOWN

I.1 Ley General de Educación, artículo 41 en particular .....	10
I.2 Educación Especial .....	12
I.2.1 Necesidades Educativas Especiales .....	14
I.3 El Aprendizaje .....	18
I.3.1 Los Números .....	21
I.4 Antecedentes Genéticos del niño con síndrome de Down .....	24
I.4.1 Características Físicas .....	27
I.4.2 Características Psicológicas .....	28
I.4.3 Características Sociales .....	29
I.5 Percepción .....	30
I.5.1 Percepción del niño Down .....	32
I.6 El Proceso Educativo del niño con síndrome de Down .....	36

## CAPITULO II

### LA COMUNICACIÓN GRÁFICA COMO APOYO EN LA ELABORACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO

II.1 Material Didáctico .....	40
II.1.1 Clasificación de Materiales Didácticos .....	41
II.2 El Proceso de Comunicación .....	43
II.2.1 Comunicación Gráfica .....	47
II.3 Elementos Gráficos de la Comunicación .....	50
II.3.1 Forma .....	51
II.3.2 Estructura .....	53
II.3.3 Color .....	55
II.3.4 Textura .....	59
II.3.5 Tipografía .....	60
II.3.6 Bidimensión y Tridimensión .....	63
II.4 Metodología de Diseño .....	66
II.4.1 Metodología de Diseño para la Elaboración del Material Didáctico..	68

### CAPITULO III

#### ELABORACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS NÚMEROS Y LA CANTIDAD QUE REPRESENTAN

III.1	Diseño del Material Didáctico.....	72
III.2	Bocetaje .....	74
III.3	La Forma del Material Didáctico .....	80
III.4	La Red como estructura .....	82
III.5	Colores del Material Didáctico .....	83
III.6	La Textura: un estímulo .....	85
III.7	Tipografía: elección de números .....	86
III.8	Material Didáctico Tridimensional .....	87
CONCLUSIONES .....		102
BIBLIOGRAFÍA .....		107

## INTRODUCCION

En la actualidad existe la posibilidad de que niños con alguna discapacidad tengan acceso a la educación básica regular. Esta situación crea un conflicto a los maestros que no cuentan con los materiales didácticos adecuados para la enseñanza de las diferentes asignaturas, específicamente en la asignatura de matemáticas donde los alumnos de los primeros grados deben asimilar y conceptualizar los números.

Con el trabajo interdisciplinario de la Psicología, la Pedagogía y la Comunicación gráfica se pueden aportar elementos para facilitar el desarrollo y la incorporación de esta población escolar, esto através del diseño de material didáctico.

La versatilidad de una disciplina como la comunicación gráfica permite resolver este tipo de requerimientos como es el de diseñar material didáctico para niños con síndrome de Down, integrados en las escuelas de educación básica regular de la Secretaría de Educación Pública, con el fin de que identifiquen los números del 1 al 9 y la cantidad que estos representan.

El asociar el número con la cantidad es un proceso cognitivo que lleva tiempo; para el niño con síndrome de Down le es difícil manejar la abstracción de conceptos y aplicarlos a una representación simbólica; por lo tanto los materiales didácticos estructurados de forma tridimensional, con colores, texturas y tipografía adecuados, pueden facilitar la estimulación en la percepción de estos niños, a fin de que logren identificar los números.

Bajo estas circunstancias el material didáctico fué diseñado para presentarse en dos etapas; en la primera, el niño podrá hacer seriaciones y lograr la conservación de cantidad, dos de los conceptos básicos para adquirir la noción del número; en la segunda se le presentan los números, en los que podrá apreciar la cantidad que representa cada uno, así como su forma muy particular.

En el capítulo I se hace mención del aspecto legislativo de la educación especial en México, como es que las escuelas manejan la integración de los niños con necesidades educativas especiales así como las características muy específicas del niño con síndrome de Down, haciendo énfasis en lo que a su percepción se refiere.

En el capítulo II se hace referencia al concepto de material didáctico, al proceso de comunicación que se llevará a cabo cuando este se aplique, así como a los elementos que la comunicación gráfica brinda como apoyo para la creación de un diseño; estos elementos son la forma, la estructura, el color, la textura, la tipografía y la tridimensionalidad.

El presente proyecto tiene como fin elaborar el material didáctico, teniendo como base los elementos antes mencionados, para ello se utilizó una metodología apoyada en el método proyectual para que el resultado fuera el más próximo a los objetivos propuestos.



El capítulo III integra la justificación sobre la solución del problema, es decir la manera en que se utilizaron dichos elementos para la elaboración del material didáctico, así como el alcance de esta propuesta en los niños Down.

La enseñanza para los niños con alguna discapacidad debe ser accesible, por lo tanto cabe considerar que trabajos como el presente son un elemento más de apoyo para su paulatino desarrollo e intergración, donde la comunicación gráfica se hace presente como un eslabón en esta cadena de socialización.

# CAPÍTULO I

LA EDUCACIÓN ESPECIAL Y

EL NIÑO CON SÍNDROME DE DOWN

## I.1. Ley General de Educación, artículo 41 en particular

La educación está dirigida al desarrollo las facultades intelectuales, morales o físicas de un individuo; como derecho de los mexicanos está plasmado en el artículo 3º de la constitución que señala que el Estado-Federación, Estados y Municipios impartirán educación preescolar, primaria y secundaria con carácter obligatorio a toda la población, sin embargo esta población es cada vez más heterogénea por eso se llevaron a cabo iniciativas como la ley general de educación, que se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 13 de julio de 1993, como respuesta a ello; Esta ley en su artículo 41 menciona:

"La educación especial está destinada a individuos con discapacidades transitorias o definitivas, así como a aquellos con actitudes sobresalientes. Procurará atender a los educandos de manera adecuada a sus propias condiciones, con equidad social.

Tratándose de menores de edad con discapacidades, esta educación propiciará su integración a los planteles de educación básica regular. Para quienes no logren esta integración, esta educación procurará la satisfacción de necesidades básicas de aprendizaje para la autónoma convivencia social y productiva.

Esta educación incluye orientación a los padres o tutores, así como también a los maestros y personal de escuelas de educación básica regular que integren a los alumnos con necesidades especiales de educación." <sup>1</sup>

Uno de los objetivos de este artículo es atender a los alumnos que requieren una ayuda distinta que el resto de sus compañeros para acceder al aprendizaje, procurando que esta educación básica

proporcione los conocimientos, destrezas y valores mínimos para la integración de estos alumnos a la sociedad.

En esta reforma son importantes los aspectos como el grado de desempeño del alumno, el compromiso del maestro de escuela regular que lo acepta, el apoyo especial tanto al alumno como al maestro, así como el nivel de aceptación de los padres de familia y de la comunidad escolar en general.

Para estos fines de integración fueron creados en el Distrito Federal las Unidades de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER), "estas representan una conexión entre los servicios de educación especial y los servicios de educación básica regular"<sup>2</sup>. Las unidades se encargan de integrar a la población de alumnos que hasta el momento no goza con la oportunidad de interactuar con los medios educativos regulares.

## I.2 Educación Especial

En el siglo XIX en Europa la educación era un requisito para poder alcanzar el derecho al trabajo, esto llevo a clasificar a los educandos por medio de una escala métrica de inteligencia conocida como Binet-Simon para saber quién estaba apto y tener acceso a ésta; las escuelas se vuelven excluyentes, los que no alcanzan el nivel considerado como normal quedan fuera; se crea entoces una educación especial paralela a la educación regular. " En México sus orígenes son en 1867 cuando el presidente Benito Juárez funda la primera escuela especial para sordos, posteriormente se ocuparían de los ciegos"<sup>3</sup>. La estrategia de la educación especial es la de ser incluyente pues alberga en ella no sólo a los alumnos que no aprenden a leer y escribir en el tiempo predeterminado sino también a los que tienen dificultades para el aprendizaje en general, como los débiles mentales, los sordos, los ciegos y los individuos con deficiencias neuromotoras.

Actualmente se procura una igualdad de oportunidades en la educación, esto no quiere decir que deba ser idéntica para todos los niños, pues cada niño debe recibir la clase de educación más óptima para él. Con base en esto se puede decir que los niños que no tienen un proceso normal de aprendizaje requieren de una opción diferente, es decir de una situación de aprendizaje alternativa, como lo es la educación especial.

" La Educación especial abarca un conjunto de sectores que interdisciplinariamente buscan soluciones a los problemas de aprendizaje y adaptación que presentan los sujetos afectados por varios tipos de deficiencia."<sup>4</sup>

3. Cuadernos de Integración Educativa No. 2  
Dirección de Educación Especial S.E.P. México 1994 p.28

4. SANCHEZ CEREZO SERGIO et al. Diccionario Enciclopédico de Educación Especial  
Diagonal/ Santillana Madrid España 1985 Tomo II p.746-752

La educación especial se entiende como el proceso de enseñanza-aprendizaje que tiene la finalidad de desarrollar las capacidades de los niños con necesidades especiales, para que estos puedan conseguir el máximo desarrollo, de acuerdo a sus posibilidades.

A través de la combinación planificada de espacios físicos, equipos, materiales especiales y procesos de enseñanza, así como el apoyarse en el desarrollo de las facetas personales y físicas no dañadas del niño, la educación especial contribuye a obtener autosuficiencia personal y un desarrollo académico.

Cabe mencionar que hoy en día la educación especial deja de dar importancia a los trastornos y se centra en la socialización del niño, propiciando aumentar su autoestima y conocimientos, para que logre su independencia y autosuficiencia.

En términos educativos, se habla de necesidades educativas especiales para referirse a la población de niños que requieren de la educación especial.

Se dice que existen necesidades educativas especiales cuando hay deficiencias físicas, sensoriales, intelectuales, emocionales, sociales o cualquier combinación entre éstas, que afectan directamente el aprendizaje al punto que es necesario modificar las condiciones de enseñanza adaptándolas al alumno para que sea educado de manera eficaz.

## I.2.1 Necesidades Educativas Especiales

En junio de 1994 la UNESCO en colaboración con el gobierno español llevaron a cabo una Conferencia Mundial sobre Necesidades Educativas Especiales: Acceso y Calidad. Se reunieron 92 países, entre ellos México, y 25 organizaciones internacionales. Producto de esta conferencia fué " la Declaración de Salamanca" que se refiere a dar la más alta prioridad política y presupuestaria para mejorar los sistemas educativos y poder incluir a la educación a todos los niños y niñas a pesar de sus diferencias individuales.<sup>5</sup>

El término de Necesidades Educativas Especiales se refiere cuando un niño presenta dificultades mayores que el resto de sus compañeros para acceder al aprendizaje; se diferencian dos tipos de alumnos al respecto:

-Niños que sin tener limitación personal presentan un historial de aprendizaje lleno de fracasos.

-Niños con deficiencias físicas, psíquicas o sensoriales, es decir, con alguna discapacidad, que se presenta cuando existe una función reducida o una pérdida de un órgano del cuerpo, limitando la habilidad para desenvolverse; estos niños se encuentran escolarizados en los centros de integración escolar.

El reto con el que se encuentran las escuelas y los maestros que integran a estos alumnos, son los de desarrollar procesos educativos con los que se obtengan resultados satisfactorios.

La diversidad de necesidades que dependen tanto de las características del niño como de su entorno educativo, llevan a las adecuaciones curriculares para compensar las dificultades de aprendizaje; estas adecuaciones pueden ser de dos tipos:

-Adecuaciones curriculares no significativas: son modificaciones que se realizan en los diferentes elementos de la programación para todos los alumnos de un aula o ciclo escolar para responder a las diferencias individuales, sin afectar las enseñanzas básicas de la curricula oficial (plan de estudios, asignaturas y contenidos de un ciclo educativo determinado).

-Adecuaciones curriculares significativas: son modificaciones que se realizan desde la programación y que implica la eliminación de algunas enseñanzas básicas de la curricula oficial como son objetivos, contenidos y criterios de evaluación.<sup>6</sup>

En la siguiente página se muestran las adecuaciones significativas en el área de matemáticas para uno de los niños que se encuentra integrado en una escuela de educación básica regular, estas adecuaciones son realizadas por los psicólogos y maestras de USAER de acuerdo al a evolución del niño. Por ejemplo en los propósitos se manejan colecciones solo de unidades, así como la utilización de los números menores a diez; normalmente un niño en segundo año de primaria debe manejar la numeración mayor a diez.



**PROGRAMA DE INTERVENCIÓN**  
**2º "B"**

**NOMBRE DEL ALUMNO: J. VALENTÍN SEVILLA TENORIO.**  
**PROFESORA DE USAER: NORA GONZALEZ T.**

**OCT. NOV. DIC. 2000I**  
**PROFRA. DE GRUPO: ARACELI GARCÍA L.**

PROPOSITO	CONTENIDO	ACTIVIDADES
<p style="text-align: center;"><b>MATEMÁTICAS</b> <b>LOS No. SUS RELACIONES Y SUS OPERACIONES</b></p> <p>*Desarrolle la habilidad para comparar, ordenar y cuantificar colecciones (unidades).</p> <p>*Resuelva problemas de suma o resta con números menores a 10 utilizando procedimientos no convencionales.</p> <p style="text-align: center;"><b>MEDICIÓN</b></p> <p>*Desarrolle la habilidad para estimar, medir, ordenar y comparar distancias, contornos de figuras y áreas utilizando una unidad arbitraria.</p> <p>*Establezca relaciones temporales mediante el registro de sucesos en tablas que representen los días de la semana.</p> <p style="text-align: center;"><b>GEOMETRÍA</b></p> <p>*Desarrolle su percepción geométrica mediante la observación y clasificación de figuras.</p> <p>*Desarrolle la habilidad para expresar verbalmente relaciones espaciales que le permitan ubicarse a partir de sí mismo.</p>	<p>*Comparación de colecciones e igualación de cantidades.</p> <p>*Análisis de información.</p> <p>*Descripción oral de la ubicación.</p> <p>*Medición del contorno de figuras.</p> <p>*Reconocimiento de los días de la semana.</p> <p>*Identificación de diferentes formas.</p> <p>*Ubicación en un plano.</p>	<p>*Juego con dados dominó</p> <p>¿Cuántos faltan? ¿Cuántos sobran?</p> <p>*Las ilustraciones (arriba de, debajo de, adentro de, afuera de, delante de, atrás de, sobre de, y encima de).</p> <p>*Los caminos.</p> <p>*El calendario (ayer, hoy y mañana).</p> <p>*Figura a fondo</p> <p>*Las ilustraciones</p>

No se trata de hacer un programa paralelo sino de realizar adaptaciones individuales a partir de la programación del grupo de referencia. Se debe hacer una evaluación que determinará el tipo de información que resulte más útil para cada niño que se integra a la educación básica, tomando en cuenta características personales como aspectos biológicos, intelectuales, motrices, lingüísticos, de adaptación social y de aspecto emocional.

En ocasiones será necesario diseñar actividades y materiales concretos para evaluarlos, permitiendo a los maestros comprobar el nivel de aprendizaje del niño; en este momento se hace necesaria la colaboración de profesionales de otras áreas, para lograr adentrarlos de manera más objetiva al aprendizaje, en este caso del campo matemático.

### I.3 El Aprendizaje

El aprendizaje es el cambio de conducta que se da através de un estímulo externo; es el proceso por medio del cuál se adquieren conocimientos, "existen tres tipos de conocimiento: el conocimiento social, que se adquiere por transmisión de la sociedad; el conocimiento del mundo físico, que se desarrolla mediante la experiencia de manipular objetos y el conocimiento matemático, que requiere de la unión de ambos."<sup>7</sup>

Para lograr el aprendizaje, en el campo matemático, no solo depende de las informaciones y explicaciones externas sino también del desarrollo intelectual del individuo que pasa por diversas etapas, como la generalización donde se perciben los estímulos, la discriminación donde existen la reacción a las diferencias y la abstracción que implica una la respuesta simbólica a cierta clase de estímulos.

Por medio de la reflexión que el niño hace, ante los hechos que observa, logra establecer relaciones entre ellos, como clasificar objetos, descubrir sus diferencias y establecer relaciones de tamaño; conceptos como éstos se les denomina lógico-matemáticos a los que niño llega por sí mismo, de acuerdo a su propio nivel de desarrollo cognitivo, " el enfoque cognitivo se ocupan de los procesos de elaboración mental más que de los productos, resultados o rendimiento final de una determinada tarea; permite identificar las dificultades en la actividad mental y en consecuencia los antecedentes críticos del desempeño y competencia intelectual".<sup>8</sup>

7. BLOCK DAVID et al. Estrategias pedagógicas para los niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. No.1 Direcc. Gral. de Educación Especial México 1ª edición 1987 p.12-14

8. ARACELI MONTIEL et al. Características que acompañan el proceso de construcción del aprendizaje de la persona con discapacidad intelectual. Simposio Internacional sobre aspectos Biomédicos y Psicoeducativos en el síndrome de Down. México 1997.

En el desarrollo de los procesos cognitivos la maduración neurológica es importante.

Jean Piaget (1896-1980) psicólogo y pedagogo suizo, elabora una teoría, en ella explica que en el desarrollo intelectual del niño se constituye un proceso de adaptación continua con el medio, pasando por cuatro etapas:

-Sensoriomotora: desde el nacimiento hasta los primeros 18 meses, abarca todo el tiempo anterior a la adquisición del lenguaje, se da a través de los esquemas sensoriomotrices (perceptivos y motores).

-Preoperacional: de los 18 meses a los 7 años, se caracteriza por la aparición del lenguaje, por medio de la manipulación se hacen presentes el significado de los objetos y de los acontecimientos, existe la posibilidad de llegar a la formación de símbolos.

-Operaciones concretas: abarca de los 7 a los 12 años, en esta etapa se adquiere la posibilidad de tener representaciones mentales.

- Operaciones formales: de los 12 años en adelante, en ella se tiene la posibilidad de razonar en todas las formas posibles para la solución de un determinado problema.º

De acuerdo a éste proceso el niño va aprendiendo, según en la etapa cognitiva que se encuentre, logrando aprender unas cosas y otras no.

En este proceso de aprendizaje se enfrentará a todo lo que le despierte interés, lo explorará y lo interpretará de acuerdo con sus posibilidades no solo físicas sino también de acuerdo con la lógica propia del nivel correspondiente.

Se dice que el niño logrará aprendizajes más firmes cuando utilice no solo la vista y el oído, concretamente en el aprendizaje de los números, se pueden aprender de forma multisensorial es decir por medio de dos o más sentidos.

### I.3.1 Los Números

El origen de los números fué un proceso largo que ocurrió através de los siglos, los números del 1 al 9 provienen de antiguas formas indias, que los árabes introdujeron a Europa a través de la España Musulmana, una vez contruída la serie numérica se pudo contar y recurrir al principio de la base diez, la más utilizada, debido a la tendencia del hombre a usar los dedos de sus manos. El cero hizo su aparición hasta que el sistema decimal estuvo desarrollado.

La noción del número se dió cuando el hombre descubre la forma de dominar y registrar las cantidades por medio del principio de correspondencia. Hoy en día se considera el número como "un indicador de cierta categoría de colecciones e incluido en un sistema de unidades numéricas jerárquicas y enlazadas sucesivamente."<sup>10</sup>

Se han hecho estudios, entre los que destacan los de Jean Piaget, explicando como el niño adquiere la noción del número, explica que para llegar a este objetivo se deben tomar en cuenta principios como el de la clasificación que es la habilidad de agrupar objetos o ideas por una característica común; la seriación que surge del principio de que todo número natural (1-9) está ordenado apartir de un primer número teniendo sucesor, en donde su orden no es arbitrario ya que si en de estos números le sumamos "uno" obtenemos el número siguiente; la conservación de cantidad o invarianza numérica donde se observa que la cantidad de objetos no varía cuando se cambia su disposición espacial; en todas éstas tareas se involucran habilidades como la organización espacial, la discriminación visual y auditiva, el lenguaje expresivo y corporal.

La aplicación del número para determinar la cantidad de elementos de un conjunto no es algo que surga de manera sencilla, por lo que el niño recurre a métodos como hacer correspondencias, formar y comparar pequeños subconjuntos para poder lograrlo.

La construcción del concepto del número y la posibilidad de usarlo como instrumento útil constituye un largo proceso en el que el niño pasa por diferentes niveles de conceptualización. Se pueden distinguir tres niveles de conceptualización:

- Nivel bajo: los niños que se encuentran en ésta categoría no conocen los números, no resuelven mecanizaciones es decir actividades en las que el niño resuelve operaciones por medio del material; ni problemas. En el área de clasificación se encuentran en la etapa preoperatoria, realizan colecciones de cualquier tipo, no elaboran series, solo forman pares o tríos, ordenando sólo algunos elementos; no tienen el concepto de conservación de cantidad es decir no siempre pueden establecer correspondencias.

-Nivel medio: conocen algunos números, resuelven mecanizaciones apoyándose en el dibujo, se encuentran en la segunda etapa del nivel preoperatorio, en la clasificación realizan pequeñas colecciones sin criterio único, con o sin residuos heterogéneos; logran elaborar una serie por ensayo y error; no tiene la conservación de la cantidad ya que dudan en las transformaciones, estableciendo correspondencia espontánea.

-Nivel alto: en esta categoría los niños conocen los números resuelven mecanizaciones, representan la suma, hacen clasificaciones en base a un solo criterio, pues se encuentran en la etapa operatoria elaboran una serie y tienen el concepto de conservación de cantidad.<sup>11</sup>

En resumen para adquirir la noción del número, el proceso parte del manejo de objetos concretos siguiendo con la representación de ellos, y culminando con la aplicación de lo aprendido; el objetivo de la presente es que los niños que están integrados en las escuelas de educación básica regular, específicamente los niños con síndrome de Down, cuyas características se mencionarán más adelante, tengan la posibilidad de acceder al aprendizaje de los números, que son conceptos abstractos, es decir no tienen realidad material o palpable; teniendo en consideración que en estos niños la enseñanza debe ser de manera concreta.



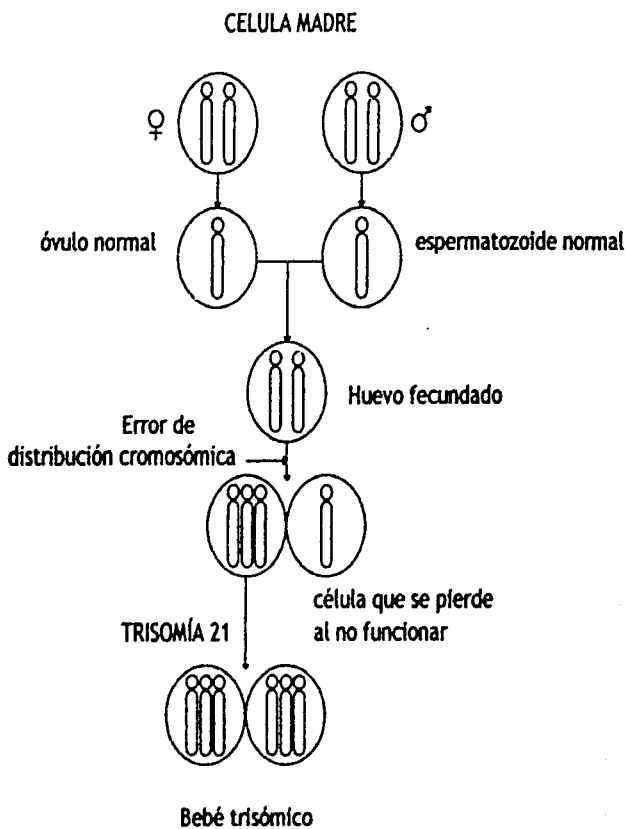
#### I.4 Antecedentes Genéticos del niño con síndrome de Down

En 1866 Jhon Langdon Down describe por primera vez este síndrome, (conjunto de síntomas que existen a un tiempo, caracterizando un estado permanente y específico de anormalidad de un individuo) llamandole "Idiocia Mongólica", el término idiocia (idiotes) se utilizaba para indicar transtornos de retraso mental severo; y mongólica debido a su semejanza con las personas procedentes de Mongolia; es hasta 1961 cuando se propone el nombre de síndrome de Down en honor a éste médico.

Su origen reside en el reparto cromosómico, todo ser viviente tiene un número determinado de cromosomas donde se encuentra la información genética; en el ser humano existen 46 cromosomas que se encuentran agrupados en 23 pares en cada una de las células reproductivas.

Tenemos que el síndrome de Down es producto de una anormalidad cromosómica, los individuos que la tienen, cuentan con un cromosoma extra dentro de su cariotipo, (al conjunto total de cromosomas en un individuo se le denomina cariotipo) dando origen a características específicas tanto en su desarrollo mental y psicológico como en su aspecto físico.

En el proceso de la división celular se hace presente la recombinación de material genético; cuando existe una separación anormal del de éste, es decir una "no disyunción", se produce un gameto con 47 cromosomas, esto da como resultado un producto con síndrome de Down.



En la actualidad existen 3 clasificaciones del síndrome de Down:

1. Mosaico: existe una porción variable de células trisómicas mientras que las demás son normales; las personas que se encuentran en esta categoría alcanzan altos niveles de independencia logrando satisfacer las necesidades personales, realizando trabajos productivos ya sea en su hogar o en un centro de trabajo con condiciones especiales.

2. Trisomía 21: las células contienen 47 cromosomas, el cromosoma extra se encuentra en el par número 21; las personas que se encuentran en éste grupo aprenden a cuidarse a sí mismas, logrando habilidades manuales y destrezas básicas para la adaptación social.

3. Trisomía por traslocación: en esta trisomía existe el cambio de lugar de un fragmento de un cromosoma ya sea homólogo o no; las personas de este grupo, llegan a responder al aprendizaje en áreas como control corporal, desarrollo del lenguaje y cuidados básicos de su persona.<sup>12</sup>

Se dice que la edad de la madre es uno de los factores que influyen en la aparición del síndrome de Down no obstante existen factores externos que pueden desencadenar alteraciones cromosómicas, como los virus de la rubeola, hepatitis y sarampión, así como la exposición a radiaciones o productos químicos.

El síndrome de Down no es hereditario es genético, ya que una pareja normal puede concebir un hijo con estas características; recordemos que la información modificada en los genes dan origen a este síndrome; por lo que se hace necesario que continúen las investigaciones en el área de genética para encontrar la posibilidad de prevenir las alteraciones cromosómicas.

## I.4.1 Características Físicas

Los niños con síndrome de Down presentan características físicas muy particulares, para autoras como Silvia Escamilla y la Dra. Odolmira Mayagoitia destacan las siguientes:

- la cavidad craneal está disminuída, presentando aplanamiento de cara.
- el puente nasal es aplanado, causa por la cuál suelen tener problemas digestivos, debido a esto mantienen la boca abierta siendo ésta generalmente pequeña con lengua muy grande.
- los ojos son rasgados, con defectos oculares como el estrabismo, opacidades o nistagmus ( guiño espasmódico) ocasionando disminución de agudeza visual.
- las extremidades son cortas, los pies al igual que las manos son pequeñas y anchas con la característica del pliegue de simio y el dedo pulgar opuesto, en donde al meñique casi siempre le falta una falangina.
- la tensión muscular está disminuída (hipotonía), esto se manifiesta en el retardo para caminar, sentarse o mantenerse de pie.



## I.4.2 Características Psicológicas

Los niños que presentan éste síndrome tienen un desarrollo lento, su edad mental no corresponde con su edad cronológica, contando con una marcada pasividad. Tienden a imitar, esto ayuda mucho en su aprendizaje ya que se les dificulta dirigir su atención hacia un objetivo determinado, también se observa poca habilidad en su percepción.

Son afectivos, dóciles y cooperativos, si el medio no es propicio se vuelven agresivos, sus preferencias son definidas llegando a ser obstinados. El niño Down tiene una inclinación a ser mimado, por ello es necesario que tanto padres como maestros lo impulsen a lograr su autosuficiencia.

Algunos niños Down tienen problemas para trabajar solos, sin una atención directa e individual, presentan ciertos problemas de motricidad gruesa como en el equilibrio y movimiento de los músculos; y motricidad fina como el manejo de lápiz y las tijeras, esto debido a su pulgar opuesto. Su concentración dura poco y existen dificultades en los procesos de conceptualización y generalización.

Su personalidad es la de un ser que siente gusto por dar gusto ya que les agrada que la gente se sienta bien con ellos, su percepción emocional es muy aguda, ya que son sensibles al rechazo.

### I.4.3 Características Sociales

Los niños Down son sociables y cariñosos con las personas que conviven, aunque su lenguaje es limitado se dan a entender perfectamente por medio de gesticulaciones y movimientos corporales. El rechazo y la sobreprotección son actitudes que dañan el desarrollo de todo niño, ellos no son la excepción, ya que se vuelven incapaces para desenvolverse por sí mismos, si esto ocurre.

"El proceso de integración social de los niños Down inicia en el momento que el médico hace el diagnóstico, siendo la familia el principal elemento promotor de la adaptabilidad social."<sup>13</sup> El principio básico de su educación es la estimulación temprana, esto ayudará a desarrollar sus potencialidades; el buen trato y una saludable convivencia entre padres, hermanos y familia en general así como una buena relación entre sus compañeros y maestros de escuela, contribuye a la adaptación del medio social de manera más sencilla.

Se debe conducir gradualmente al niño con síndrome de Down hacia el logro de hábitos, habilidades, conocimientos y aptitudes que le permitan desempeñar una ocupación o actividad a cambio de los cuales obtenga recursos económicos posteriormente, por esta razón, la educación especial de éstos niños da particular importancia a las actividades manuales y finalmente laborales donde la adquisición de conocimientos básicos no está de más. En el proceso de elegir ocupación laboral, se toman en cuenta características personales, ambiente familiar, recursos económicos y lo más importante su evolución personal. Los niños Down son seres llenos de sensibilidad, el brindarles atención, cariño y confianza hace que tengan gusto por la vida como cualquier niño.

## I.5 Percepción

Las características de un niño con síndrome de Down, son singulares al igual que su percepción, por medio de ella conoce el mundo que le rodea.

La percepción es la respuesta inmediata que se tiene ante los estímulos ya sean del mundo exterior y del cuerpo propio; los sentidos de la vista, el tacto, el oído, el olfato y el gusto son los medios por los cuáles el cerebro recibe ésta información, los datos fluyen constantemente en él, haciendo que construya información de los estímulos a través de asociaciones y recuerdos para posteriormente interpretarlos e identificarlos, " percibir es integrar, lo cuál implica la formación del sentido del mensaje en la conciencia" .<sup>14</sup>

Aún siendo el mecanismo similar en todos, cada persona percibe de manera diferente; el sistema perceptivo está en constante desarrollo de acuerdo a la cantidad de experiencias y conocimientos que se tengan; en el niño Down su percepción no tiene un desarrollo normal, debido a las anomalías propias del síndrome.

En el estudio de la percepción los psicólogos de la Gestalt sustentan que las percepciones están determinadas por un contexto en el cuál tienen lugar; que se descomponen en dos partes figura y fondo; que la unidad no es igual a la suma de sus partes y que los todos están separados y son distintos en el fondo.

La aplicación correcta de éstos principios, en una persona cuya percepción es de una evolución adecuada tiene resultados, en percepciones dañadas no aplican de la misma manera, debido a que la falta de visión y de tacto, entre otros, dan como resultado que lo percibido no sea lo correcto.

La percepción es fundamental para lograr configuraciones de tipo matemático, en donde se requiere del manejo de conceptos como el de la semejanza, para agrupar elementos por características similares de color, forma, tamaño; y de la proximidad que es la tendencia a considerar cosas que están juntas como si formaran grupos.

O	O	A	A
O	O	A	A
A	A	A	O
A	O	O	O

La percepción tiene un lado afectivo, de manera que si el individuo se percibe a sí mismo y a su entorno de forma adecuada tendrá la posibilidad de discriminar los hechos de manera más objetiva y analítica.

En el niño Down su percepción debe de ser constantemente estimulada, debido a que su desarrollo depende de ello.



## I.5.1 Percepción del niño Down

La percepción del niño Down tiene características específicas, cuyo origen se encuentra en el poco desarrollo de su corteza cerebral.

La corteza cerebral es un aparato importante para el análisis y síntesis de la información, cuando se afectan zonas vecinas y las vías sensoriales quedan intactas se produce en el niño la incapacidad de integrar las sensaciones recibidas, por otra parte, esto lleva a que no logre reconocer estímulos.

El buen funcionamiento de las grandes áreas corticales del cerebro implica que exista una buena percepción y atención, que se entiende como la actividad mental por medio de la cuál los objetos y fenómenos se vuelven más claros ocupando el campo focal de nuestra conciencia; estas áreas se desarrollan de forma más lenta que las sensoriales, por ello para discriminar (habilidad para percibir semejanzas y diferencias respondiendo de modo diverso ante lo percibido), distinguir o asociar algunos estímulos de otros, es necesario la presencia de redes nerviosas cada vez más relacionadas entre sí.

Los estímulos se integran al cerebro a través de la memoria, que es un sistema de procesamiento de información, es importante para la formación de conceptos cuyo origen y clasificación depende de las experiencias concretas que se tengan con los objetos, "La memoria son actos mentales y estados de conciencia pasados que se retienen, evocan y además se reconocen."<sup>15</sup>

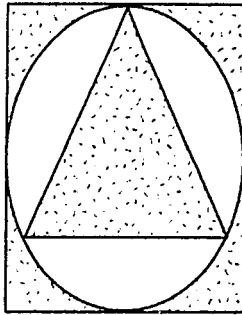
Existe la posibilidad de que lo que percibamos no sea lo correcto, esto puede ser resultado de estímulos débiles o poco estructurados, de la presencia breve de un estímulo o de las características internas del observador. En el caso específico de los niños con síndrome de Down el poco desarrollo en las estructuras neocórticas de su cerebro afecta las áreas corticales de asociación, explicando así el retraso en el desarrollo de su capacidad perceptiva, que los lleva a perder un caudal de experiencias sensoriales y motoras.

En el niño Down, su percepción visual que se entiende como la capacidad de interpretar o dar significado a lo que se ve, se encuentra disminuida, debido a los problemas oculares que ya se mencionaron, la acción de identificar objetos y reconocer las relaciones de espacio entre ellos son mecanismos difíciles para él.

En la percepción visual del niño Down se deben atender aspectos como:

- La coordinación visomotriz, que es la capacidad para coordinar la visión, con el movimiento, indispensable para realizar actividades como correr, brincar, etc.
- La constancia perceptual, que permitirá al niño percibir las propiedades invariables de un objeto como son la forma, posición y tamaño.

- Los ejercicios figura-fondo, que tienen como objetivo desarrollar la capacidad del niño para enfocar la atención en los estímulos que se le presentan, ya que su discriminación es escasa y por lo tanto su atención salta de un estímulo a otro.



- La percepción de posición en el espacio, que es la relación que existe entre el objeto y el observador.

- Las relaciones espaciales, por medio de ellas distingue las relaciones de posición de dos o más objetos entre sí, y consigo mismo.

Uno de los primeros pasos a realizar en apoyo al desarrollo de la percepción visual de niño Down, es que los estímulos que se le presenten, se encuentren en orden de dificultad, así como que cuenten con el suficiente impactovisual.

EL grado de audición está limitado, debido a una disminución de número de fibras nerviosas y un aumento de la densidad ósea del hueso temporal, esto trae como consecuencia que exista dificultad en su memoria auditiva causándole problemas para seguir instrucciones.

Para reconocer por medio del tacto la forma, el tamaño, el peso y el material del que están hechos los objetos se requiere que el tacto funcione correctamente, en el caso del niño con síndrome de Down el tejido celular subcutáneo de sus manos que rodea las terminaciones nerviosas se encuentra poco desarrollado causándole dificultad para lograrlo.

Por lo que se ha mencionado, es importante que se aprovechen la situaciones de la vida diaria para desarrollar y hacer uso de sus capacidades perceptivas, desde clasificar ropa o trastes hasta recoger juguetes ya que la percepción es un factor básico en el proceso de aprendizaje.

## I.6 El Proceso Educativo del niño con síndrome de Down

Para lograr el aprendizaje es necesario cierta maduración del sistema motor, de los centros de percepción visual y auditivo; para que se lleve a cabo, debe existir una buena discriminación, "el niño es incapaz de formar ciertos conceptos hasta que ha aprendido a percibir ciertas relaciones entre los estímulos."<sup>16</sup>

La finalidad de la educación de los niños Down, al igual que los niños sin discapacidad, es la de tener la oportunidad de desarrollar sus actividades cognitivas y sociales hasta el nivel que le sea posible; la capacidad para aprender en los niños Down depende de la estimulación temprana, pues los esquemas sensoriales y motrices, sistemáticamente estimulados permitirán, desde etapas iniciales, incrementar dentro de sus límites todas sus capacidades; es importante la intervención de familiares y maestros en este proceso educativo, que será progresivo, teniendo como factor el de promover la motivación en el niño.

Entre los problemas que el niño Down tiene para lograr el aprendizaje son: que su atención se fatiga rápidamente, en ocasiones carece de iniciativa, su interés por una actividad dura poco, no realiza varias actividades al mismo tiempo y le cuesta trabajo recordar lo que ha hecho o ha conocido.

Los niños con síndrome de Down que se han incorporado a las escuelas regulares, son niños que en general, han tenido atención, en los centros escolares especializados o en los CAM (Centros de Atención Múltiple) y llegan con un desarrollo aceptable para su integración social, sin embargo quedan alejados de sus compañeros en las adquisiciones preacadémicas.

En éste caso son necesarias las adecuaciones a los programas educativos donde los objetivos se estructuren bajo metas inmediatas a cumplir, como las que ayuden al desarrollo de la atención, memoria y pensamiento lógico, donde se elaborarán pasos intermedios para llegar a los objetivos generales.

Estos cambios se realizarán sobre la marcha ya que el niño Down no podrá lograr avances en algunas áreas y sin embargo tener la madurez para alcanzar otras que se encuentran adelante; "este tipo de situaciones pueden deberse a que en algunos momentos el niño esté al máximo de su capacidad, consolidando y generalizando lo aprendido; por esta razón se les debe permitir que avancen en las áreas que son más fáciles para ellos, ganando así autoestima, que lo llevará de modo indirecto al avance de las áreas de mayor retraso".<sup>17</sup>

Es importante que el aprendizaje para los niños Down sea concreto porque se les dificulta manejar las abstracciones. Los alumnos con síndrome de Down así como todos los niños que tienen necesidades educativas especiales requieren de más práctica, repetición de actividades y ejercicios que sus compañeros, esto no quiere decir que se les tenga que limitar a ciertos conocimientos, sino que se les deben proporcionar diversidad de estímulos ligados a sus intereses y de acuerdo a su madurez cognitiva.

Por último, ejercitar las habilidades intelectuales y manuales, ayuda a desarrollar sus potencialidades por disminuídas que estén. Para el niño con síndrome de Down, como para cualquier otro niño con necesidades educativas especiales, el manejo de estímulos, como los materiales didácticos y el aspecto emocional adquieren un papel importante para tener una respuesta favorable dentro del área del aprendizaje, sin perder de vista que el principal objetivo es el de la integración del niño Down al medio escolar y social.

## **CAPITULO II**

### **LA COMUNICACIÓN GRÁFICA COMO APOYO EN LA ELABORACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO**



## II.1 Material Didáctico

Entre más sensaciones se reciban por medio de estímulos, más definidas serán las experiencias respecto al mundo que nos rodea, se dice que " se aprende no cuando el estudiante responde a un estímulo, sino cuando está en contacto con él"<sup>1</sup>; con el aprendizaje logra reorganizar los elementos que conforman una información, relacionándolos e incorporándolos a su memoria.

Existen factores que refuerzan el aprendizaje como los materiales didácticos. La palabra material se entiende como herramienta o elemento, mientras que la didáctica es una rama de la pedagogía que se ocupa del conjunto de métodos y procedimientos del proceso enseñanza - aprendizaje; tenemos entonces que materiales didácticos son los elementos que ayudan a la comprensión de un objetivo dentro del aprendizaje.

" El material didáctico constituye un nexo entre el objetivo de aprendizaje y la realidad"<sup>2</sup>. Por éste medio se desarrollan actividades sensoriales, logrando que el niño tenga formación de ideas a través de realizaciones prácticas.

Estar ligado a los intereses del niño y ser adecuado al nivel de madurez tanto física como mental, son algunas de las características con las que debe contar el material didáctico para lograr que, lo que se está enseñando a través de la palabra, se haga más concreto, contribuyendo así a la fijación del conocimiento.

1. ANCONA HEREDIA BERTHA Manual para la elaboración de Material Didáctico  
Ed. Trillas México 1983 1ª edición p. 20

2. SALAZAR AMAYA PABLO ROBERTO Auxiliares de la educación  
s/e Esc. Nac. de Especialización México 1979 p. 30

## II.1.1 Clasificación de Materiales Didácticos

Los materiales didácticos son una fuente de motivación porque activan la capacidad física, mental y emocional del niño; pueden ser tan diversos como las necesidades y objetivos que se pretenden cubrir al utilizarlos. Se pueden clasificar de acuerdo a su origen y función de la siguiente manera:

-Por su origen: en materiales bidimensionales que son el conjunto de objetos generalmente gráficos, que corresponden a fotografías, dibujos o láminas, adecuados al nivel de percepción del niño; materiales tridimensionales que son los objetos cercanos a la realidad como animales, plantas, cosas, etc. que el niño puede tocar, comparar, e incluso oler; y materiales proyectables, se transmiten por medios electrónicos y contienen información verbal y/o gráfica, como las diapositivas, acetatos, incluyendo los programas de computación.

-Por su función: en materiales que activan los procesos cognitivos, como aquellos que apoyan el proceso de aprendizaje permitiendo que el niño acceda de manera real y objetiva a un conocimiento determinado; materiales que estimulan las actividades físicas, que sirven para desarrollar alguna destreza corporal, contribuyendo a mejorar los aspectos psicomotrices; y materiales que ayudan en el aspecto social, son los que provocan la modificación de actitudes, dan a conocer normas sociales y ayudan a la adaptación del niño a su medio ambiente.<sup>3</sup>

El material didáctico que se ha de construir pretende que el niño con síndrome de Down logre identificar los números del uno al nueve y que estos equivalen a una determinada cantidad de elementos, su alcance se verá influenciado por la percepción del niño, recordando que su proceso de abstracción no alcanza el desarrollo adecuado.

Debido a ello es importante que la forma en que esté constituido el material didáctico y el proceso de comunicación que se lleve a cabo cuando se le presente dicho material sean los adecuados a su nivel de conceptualización.

## II.2 El Proceso de Comunicación

Uno de los recursos por el que se puede establecer un proceso de comunicación entre el niño y su educador es el material didáctico. La comunicación es la producción y transmisión de información que tiene un determinado significado y efecto sobre el espectador.

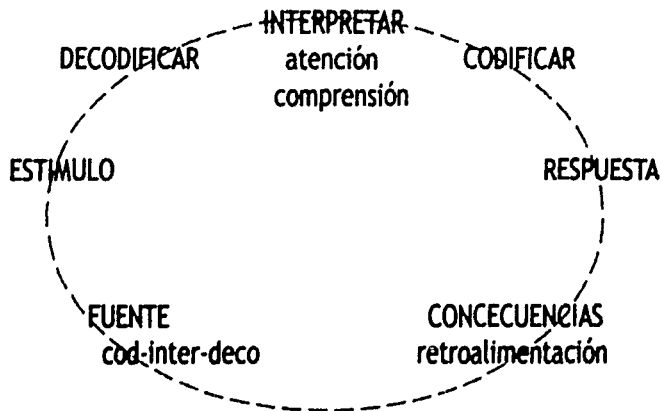
Se puede efectuar de manera tecnológica, donde se utilizan recursos mecánicos y electrónicos como, por ejemplo, el correo electrónico; de forma humana y social, que se vale del lenguaje hablado, escrito o corporal y de forma visual, donde las imágenes son los medios para transmitirla

La comunicación ha sido estudiada por ciencias como la psicología, sociología, antropología y semiología, de ahí que se puedan encontrar diversos modelos de comunicación; en todos ellos figuran tres componentes básicos: el emisor, quién origina el mensaje; el mensaje, que consiste en una señal o un conjunto de señales que poseen un significado cuya transmisión se hace a través de un canal; y el receptor, que es la persona que interpreta el mensaje.

Para Wilbur Schramm, investigador norteamericano, la comunicación comprende no solo informar sino que de ella se desprenda una respuesta por parte del receptor, es decir que al recibir un mensaje exista la retroalimentación, para que con esta respuesta se confirme que la comunicación se ha llevado a cabo.

Uno de los modelos que se inclina por la parte humana de la comunicación es el de David K. Berlo que trata de establecer una relación entre la comunicación y el aprendizaje; utiliza los elementos básicos: fuente, mensaje, medios y receptor; la diferencia en este modelo radica en la presencia, percepción, interpretación y respuesta de un estímulo que es "cualquier acontecimiento que un individuo sea capaz de percibir y sentir a través de cualquiera de sus sentidos."<sup>4</sup>

La fuente debe enviar el mensaje o estímulo, que será la expresión de ideas mostradas en determinada forma para que el receptor entienda; la elección correcta de los canales es importante, para que el receptor traduzca el mensaje; cuando éste responda ante el estímulo tendrá lugar la comunicación.



Este modelo tiene variables psicológicas como la atención y la comprensión, destacando el papel de la retroalimentación, característica que permitirá identificar a la fuente si la comunicación es eficaz o habrá que corregir los posibles errores al momento de transmitir de nuevo el mensaje, todo esto para lograr el aprendizaje.

El aprendizaje tendrá lugar cuando "continúe dando algunas de las mismas respuestas pero con estímulos diferentes, o dé respuestas distintas a los mismos estímulos."<sup>5</sup>

La existencia de perturbaciones en este proceso pueden ser origen de una limitación de las facultades sensoriales y perceptivas del receptor como es el caso del niño con síndrome de Down cuya atención es dispersa.

Apoyándose en éste modelo, el presente proyecto también relaciona la comunicación y el aprendizaje, ya que trata de influir en el niño Down, el receptor; para ello se tiene la presencia de las fuentes, el psicólogo y la maestras, cuyo objetivo de comunicación con los receptores es que identifiquen los números, esto es el mensaje, para encodificar es decir, tomar la idea de las fuentes y disponerla en forma entendible para el receptor, es importante la presencia y colaboración de otras disciplinas como la comunicación gráfica, para expresar las ideas de la fuente de tal manera que el receptor le sea más fácil captar el mensaje.

El niño Down decodificará por medio de sus facultades sensoriales y perceptivas; habrá que evaluar el material didáctico, para observar si existe alguna respuesta en el niño, es decir si hay una modificación en su conducta ante el estímulo; cuando se observe ésta manifestación, se tendrá la posibilidad de una retroalimentación.

En éste contexto la comunicación no debe ser ambigua sino sencilla y dirigida hacia un objetivo, es decir debe elaborarse de tal manera que sea entendida por el receptor; por este motivo se tendrán que ordenar los elementos del estímulo de manera sencilla y estética para lograr capturar su atención, recordemos que el aparato sensorial y perceptivo del niño Down tiene limitantes, de ahí la importancia de la comunicación gráfica en este proceso.

## II.2.1 Comunicación Gráfica

El proceso de comunicación se puede llevar a cabo de diferentes formas, una de ellas es por medio de imágenes, en donde se puede representar objetos o cosas con un significado para el espectador, es entonces cuando la comunicación gráfica se hace presente.

La comunicación gráfica es una disciplina que tiene por objetivo estructurar y transmitir mensajes, partiendo de las necesidades del medio social al que se desea dirigir, se pueden construir de manera visual, táctil o auditiva, con técnicas y materiales adecuados, haciendo uso de la creatividad, todo esto con el fin de lograr informar y formar a los receptores.

La comunicación gráfica emplea los símbolos, así como los signos, para lograr una comunicación con el receptor.

El símbolo es la representación de un objeto, una idea o un sentimiento; presenta los elementos más característicos mediante un proceso de simplificación; puede estar compuesto de información realista o pictórica; su sentido depende del contexto en que se utilice. un ejemplo de símbolo es el corazón, cuya representación es el amor.





El signo es cualquier tipo de figura usada para representar algo de forma concreta, su interpretación es única. Cuando éstos representan la idea se vuelven formas visibles. Por ejemplo el signo de pesos.



El signo está constituido por dos componentes:

-Significante: es la representación de los objetos, se recibe por cualquiera de los sentidos, en este caso es el material didáctico que funciona como estímulo.

-Significado: es la respuesta mental que se tiene al captar el significante o la información; es la interpretación del estímulo, en este sentido es, que el niño Down entienda que cada número representa una cantidad de elementos.

SIGNIFICANTE

SIGNIFICADO

LÁPIZ



Generalmente los signos están organizados en forma de códigos que pueden ser estructurados de manera que tengan significado, para un grupo de individuos; " todo aquello que posee un grupo de elementos y es un conjunto de procedimientos para combinar esos elementos en forma significativa, es un código." <sup>6</sup>

Estos códigos pueden ser fonéticos o cuantitativos. Mientras que la letra es un signo fonético, el número es un signo que representan una unidad cuantitativa. Los números 1,2,3,4,5,6,7,8,9 son signos concretos; el cero es un concepto abstracto cuyo valor relativo está en función de la posición que ocupa dentro de una cantidad numérica.

El manejo de signos para el niño Down puede significar una verdadera dificultad, debido a que sus procesos de discriminación se encuentran a un bajo nivel; por ello, los elementos gráficos que conformen el material didáctico, como la forma, la estructura, la textura, el tipo de número, el color y la dimensión, harán que la comunicación gráfica sea efectiva ante los ojos del niño sujeto a estudio.

### II.3 Elementos Gráficos de la Comunicación

Para lograr una comunicación visual, es necesario que se presenten los elementos gráficos del mensaje de modo simple, agrupándolos de manera atractiva, así como manejando diferencias de contraste entre ellos, todo esto sin perder su esencia. Los elementos gráficos más comunes son el punto, la línea y el plano.

El punto es una superficie materializada, adimensional, estática, sin dirección y que representa la unidad más pequeña de toda la expresión gráfica. Su tamaño es variable, pero se percibe proporcionalmente pequeño en relación al área de la superficie sobre que se halla situado. De él se derivan los otros elementos fundamentales: la línea y el plano.

La línea es producto de un punto en movimiento con cierta dirección y fuerza; tiene una sola dimensión y transmite una sensación de delgadez, aunque ésta es relativa, puede ser recta, curva, quebrada o irregular. La organización en base a líneas, lleva a las relaciones rítmicas, al equilibrio, a la estática, a la dinámica y a la creación de planos.

El plano puede ser representado sobre una superficie lisa, es bidimensional (largo y alto) delimitado generalmente por líneas; éste lleva a la creación de formas que pueden ser geométricas, orgánicas o accidentales. "Se considera que cuando el punto, la línea y el plano se hacen visibles se convierten en formas necesarias para la transmisión de un mensaje."<sup>7</sup>

### II.3.1 Forma

Un elemento importante para que un mensaje funcione es la forma que tiene en el momento de presentarlo.

La forma es parte del mundo físico, hace visible a gran parte de lo que nos rodea, por lo tanto la forma es materia. La forma es el aspecto exterior de las cosas.

Generalmente la forma está vinculada con la idea del contorno, sin embargo se percibe como un todo, independiente de las partes que la constituyen; su percepción depende del campo visual del que se observe, del receptor y del contexto.

Cuando la forma trasciende en nosotros, la integramos a nuestros pensamientos y se convierte en una imagen, que es la representación mental de las cosas, su construcción depende del nivel de experiencias que se tengan, esto lleva a la creación de conceptos, que surgen de la estructuración de ideas para explicar el objeto de conocimiento, que es " todo aquello que en un momento dado sea susceptible a despertar interés para conocerlo." <sup>8</sup>

Hablar de forma, en el campo de la Gestalt, lleva a mencionar, lo que es figura; ésta es una representación de algo que habitualmente se percibe delante de un fondo. La figura tiene una apariencia firme con un significado, mientras que el fondo se percibe como una superficie o espacio. Para que la figura destaque existe el factor contraste, que es el resultado de las diferencias tonales y formales.

Por medio de la geometría, que es parte de las matemáticas que trata de la extensión, de las relaciones existentes entre dimensiones y de figuras expresables en medidas, se sabe que existen figuras geométricas básicas que son: el círculo, el triángulo y el cuadrado.<sup>9</sup>

El círculo es una figura delimitada por una línea curva, es un conjunto de puntos dispuestos y equilibrados por igual en torno a otro punto del centro.

El triángulo es una figura construida por tres lados y tres ángulos.

El cuadrado es una figura delimitada por cuatro rectas iguales, formando cuatro ángulos rectos.

Estas figuras funcionan para configurar formas y la organización de la forma nos la proporciona una estructura.

## II.3.2 Estructura

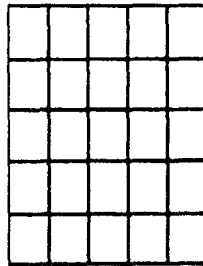
Todas las formas tienen una estructura, que es el soporte que las sostiene, es la manera en que están construidas las cosas; es la organización de las partículas de la materia.

Las estructuras pueden ser visibles o invisibles, sin embargo siempre están allí. Estas comprometen al orden, " las estructuras son nacidas de la acumulación de formas." <sup>10</sup> En el aspecto gráfico, las estructuras están constituidas por la repetición ordenada de formas similares llamadas módulos.

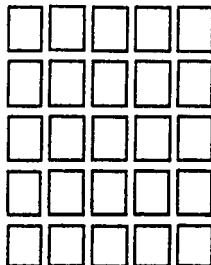
Los módulos pueden dividir la superficie o el espacio por medio de estructuras distintas como lo son la red, la retícula y la trama.

Estas estructuras nos permiten que la información que se presente al receptor sea más clara haciendo que se retenga con mayor facilidad y despertando su interés por el mensaje que se le presenta.

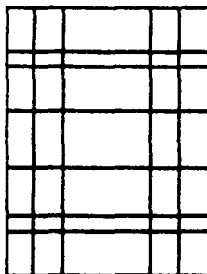
Una red es un conjunto de módulos que se unen por sus lados; generalmente se construyen con figuras básicas (redes simples) o por la combinación de éstas con otras figuras, como los polígonos (redes compuestas).



La retícula es un sistema de ordenación que fracciona en campos el área de trabajo, separados uno del otro por un espacio en blanco denominado "constante" juntos dan como resultado una rejilla.



La trama se construye por medio de líneas que pueden tener diferentes direcciones, fraccionando el espacio en tamaños y formas también diferentes, a pesar de ello comparten una relación común.



La forma y la estructura son elementos importantes dentro de la comunicación gráfica, sin embargo el color es un elemento que tiene su propio alcance.

### II.3.3 Color

Otro elemento que hace posible la experiencia visual es el color, cargado de información y siendo parte fundamental para reforzar la forma y la estructura, engloba una gran cantidad de significados.

El físico Issac Newton en 1666 descubre que la luz blanca está formada por siete diferentes colores. Estos crean el espectro de luz, rango de colores formado por el violeta, índigo, azul, verde, amarillo, naranja y rojo. Este descubrimiento lleva a la teoría de que el color surge de la interacción de la luz con los objetos; entonces el color que percibimos a nuestro alrededor no es propiedad de los objetos, sino que éstos absorben y reflejan la luz.

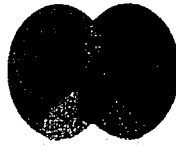
Por la forma en que se genera, el color se clasifica en dos tipos: color luz y color pigmento.

La adición de colores luz primarios (rojo, verde y azul) dan como resultado luz blanca (blanco luz ) ésto corresponde a la teoría aditiva del color en la que la mezcla de dos colores luz primarios dan como resultado los colores luz secundarios: cyan, magenta y amarillo. La ausencia del color luz es el negro (oscuridad).





Los colores pigmento son aquellos que al mezclarse los tres primarios (amarillo, rojo y azul) dan como resultado el negro y la mezcla entre sí de dos primarios pigmento dan como resultado los colores secundarios pigmento: verde, naranja y violeta. La ausencia de éstos la representa el blanco, esto es la teoría sustractiva del color.



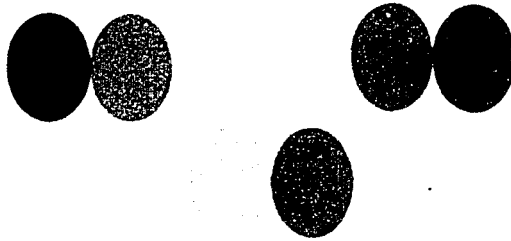
Para efecto del proyecto se utilizarán los colores pigmento.

El color tienen tres aspectos fundamentales que permiten analizarlo:

- El tono: es la cualidad esencial que distingue un color de otro.
- El brillo: es el grado de oscuridad o claridad de un color.
- La saturación: indica el grado de pureza del color.

La polaridad u oposición entre dos colores se conoce como contraste, los colores complementarios ofrecen mejores posibilidades de contraste ya que aumentan su intensidad luminosa.

El color complementario de un color primario está formado por la mezcla de los otros dos primarios; por ejemplo, el complementario del color rojo es el verde, el naranja es el complementario del azul y el violeta del amarillo; en consecuencia, en un par de colores complementarios están presentes los tres primarios; Los colores complementarios se equilibran, ya que mientras uno es brillante el otro es saturado.



El negro, el blanco y el gris son considerados como colores neutros o acromáticos; las escalas cromáticas, los valores tonales o gradaciones de un tono se obtienen mezclando los colores puros con el blanco o el negro.

La temperatura de un tono depende de las diferencias en las radiaciones, es decir del rechazo y absorción de la luz de los objetos, así como de las sensaciones que transmiten a al observarlos. El rojo, el naranja y el amarillo se consideran como colores cálidos; y fríos, al azul, violeta y verde.

A los colores se le ha atribuido diversos significados o asociaciones como las siguientes:

- Rojo: pasión, explosividad
- Verde: naturaleza, tranquilidad
- Amarillo: luz, claridad
- Naranja: fuerza, entusiasmo
- Azul: serenidad, equilibrio
- Violeta: espiritual, mágico

El color provoca diversas reacciones de acuerdo al uso que se le da. La respuesta hacia un color puede estar determinada por una experiencia sensorial en el individuo.

El color ejerce una triple acción: llamar la atención, provocar una reacción y comunicar. En los niños su uso y su interpretación está representado en varias etapas:

- "- De 2 - 4 años, el color no se usa de manera conciente dentro de sus garabatos.
- De 4 - 7 años, utilizan el color de manera emocional según sus deseos, de forma que su uso es irreal.
- De 7 - 9 años, se encuentra una relación definida entre el color y el objeto.
- De 9 - 11 años, cada color lo utiliza con base a un significado emocional."<sup>11</sup>

Para los niños Down, la percepción de este estímulo está determinada por la dimensión de la superficie en que se encuentre y la forma del objeto. Además del color, otro elemento más que también provoca sensaciones es la textura.

## II.3.4 Textura

Un elemento que como el color, nos da información acerca de cómo son las cosas, añadiéndoles un valor más es la textura, esta es la manifestación de la materia; es la sensación que nos crean las cosas como consecuencia de la conformación que tienen las partículas distribuidas a lo largo de su superficie.

Las texturas pueden ser orgánicas ( se encuentran en la naturaleza, como en el tronco de un árbol) o artificiales ( producto del tratamiento físico de una superficie). Se puede construir a través de una determinada cantidad de elementos, con una distancia entre sí, con cierta direccionalidad y densidad, dando origen a una uniformidad. Se dice que "la textura apropiada añade riqueza."<sup>12</sup>

En general la textura la asociamos con el sentido del tacto; sin embargo " la vista también interpreta la textura, por lo tanto encontramos texturas visuales y texturas táctiles".<sup>13</sup>

La textura visual es la que percibe el ojo, se presenta sobre una superficie bidimensional y se puede crear por diversas técnicas gráficas, como la repetición de módulos.

La textura táctil es percibida tanto por el ojo como por el tacto; esta propiedad tiene su origen en la composición del material del que están hechos los objetos, puede ser texturas rugosas, suaves, asperas y lisas; también se pueden modificar las texturas originales de las cosas para efectos gráficos; donde por medio de tipografía podemos crear una textura visual.

### III.3.5 Tipografía

EL mensaje a manera de imágen visual se compone de los elementos mencionados y en ocasiones también puede tener la presencia de tipografía que "es todo signo visual visto en una página impresa"<sup>14</sup>

Actualmente los avances tecnológicos en el área de fotocomposición han sustituido a la tipografía clásica que se valía de pequeños bloques metálicos (de plomo) que tenían grabada en una de sus caras un signo o letra invertidos y en realce, que funcionaban para imprimir la letra sobre un soporte, a estos se les denominó tipos.

El tipo es un signo gráfico que sirve para construir una palabra, una frase, una página de texto y que en conjunto se les denomina caracteres.

Los caracteres pueden ser de diferentes tamaños, como unidad de medida para ellos, se utiliza el punto tipográfico que equivale a 0.376mm. los tamaños de los tipos pueden ser de 4 pts a 72 pts, tamaños generalmente utilizados en libros, folletos, carteles; aunque podemos encontrar en los espectaculares tamaños que van más allá de este puntaje.

La tipografía se clasifica en varios estilos:<sup>15</sup>

-Romanos: inspirados en las letras grabadas en los edificios romanos, se caracterizan por contrastar rasgos suaves, fuertes y con remates.

A B C D a b c d 1 2 3 4 5

-Góticos: cuyas formas son alargadas y angulosas

*A B C D a b c d 1 2 3 4 5*

-Egipcios: sus remates son cuadrados

**A B C D a b c d 1 2 3 4 5**

- Lineal o de palo seco: sus formas son carentes de adornos

**A B C D a b c d 1 2 3 4 5**

- Caligráficos: simulan la letra manuscrita

*A B C D a b c d 1 2 3 4 5*

Se pueden separar por familias, aún perteneciendo a un solo grupo pueden tener diferentes características como el peso, que pueden ser normal, bold o light

**A B C D E A B C D E**

por amplitud se dividen:

-normales           A B C D E

-extendidas        A B C D E

-condensadas      A B C D E

por su inclinación se dividen:

-cursivas           A B C D E

-redondas          A B C D

Estas familias pueden tener variaciones que se les denomina rama; las ramas están constituidas por fuentes.

"Una fuente está integrada por letras, números, signos de puntuación y otros signos que constituyen una rama de una familia en un determinado tamaño" <sup>16</sup>

El conocer los tipos de letras y números permite al comunicador gráfico hacer del mensaje una composición, en donde exista la legibilidad, así como la compatibilidad con el resto de elementos, donde la elección del tipo correcto, en este caso de los números, implicaría que el niño Down tenga la posibilidad de identificarlos correctamente.

### II.3.6 Bidimensión y Tridimensión

La dimensión o tamaño de los objetos es una propiedad perceptual de la materia; ésta es relativa, ya que es consecuencia de la distancia que existe entre el objeto y el receptor que lo observa. La dimensión nos lleva a las escalas, cuando se divide algo en porciones iguales de manera ordenada, guardando siempre la proporción de sus partes; y las medidas, que son unidades y cantidades convenidas que se comparan con la magnitud del objeto para averiguar cuantas veces lo contiene.

Para la comunicación gráfica las formas bidimensionales, (donde existe largo y alto) surgen de la aplicación de cierto material de trabajo sobre una superficie, con el efecto de construir mensajes cuyo principal objetivo será el de generar una respuesta en el receptor.

Estos mensajes pueden ser contruídos con diferentes técnicas que hacen posible que el comunicador gráfico tenga la oportunidad de presentar los elementos, que contengan la información, de diversas maneras, permitiendo así reforzar el mensaje.

La profundidad física, es decir la tridimensionalidad, es otra característica en las cosas, de hecho vivimos en un mundo en el que se nos presentan las cosas de ésta manera.



En el aspecto gráfico un punto nos determina una línea, ésta nos determina un plano y los planos nos determinan un volumen. "Un volumen puede ser representado por una serie de planos"<sup>17</sup>

En los planos de una forma tridimensional existen tres direcciones: la vertical que se transforma en planos que van de adelante y atrás; la horizontal en los de arriba a abajo y la transversal van de izquierda a derecha; estos planos según su posición, la distancia que existe entre uno y otro; y la dirección, rotación del plano sobre su eje, harán que la forma tenga cambios.

De esta manera se construye un cubo, en él que el comunicador gráfico puede hacer la visualización de una forma. Al colocar la forma dentro del cubo en cada uno de los planos o caras se observarán las figuras bidimensionales que constituyen la forma volumétrica.

Para construir una forma con volumen se pueden utilizar las redes espaciales " nos conviene este tipo de redes ya que nos pueden dar organizaciones en que sus partes, sean divisiones iguales en todas las direcciones"<sup>18</sup> donde se sustituyen los cuadrados, por cubos, que serían la unidad volumétrica; otros poliedros, como el prisma recto con base exagonal regular, tienen también la propiedad de dividir el espacio tridimensional sin dejar huecos entre ellos.

17. WONG WUCIUS op cit p.107

18. LEOZ RAFAEL *Redes y Ritmos Espaciales*  
Ed. Blume Madrid Barcelona 1969 p.61

Para el proyecto se utiliza el principio de los planos seriados, ya que da la posibilidad de manejar una determinada cantidad de ellos, que son resultantes de la división de una misma figura.

Crear formas tridimensionales, justificando sus elementos, hará más fácil la tarea de interpretación en el receptor. Para lograr cualquier tipo de formas, ya sean bidimensionales, que tengan largo y alto o tridimensionales que tengan largo, alto y profundidad, por medio de las cuales se pueda llegar al objetivo de la comunicación, se tiene que emplear una metodología que permita crear, en este caso el material didáctico, de manera lógica y ordenada.

## II.4 Metodología de Diseño

Para la creación de formas bidimensionales o tridimensionales, se requiere del diseño.

El diseño es un acto creativo que trata de encontrar una alternativa de solución para necesidades de recreación, de organización, en caso específico de comunicación; basándose en los conocimientos que se tienen del público así como de lo que se pretende proyectar. Al diseñar se transforma el entorno ya sea bi o tridimensional, y para ello se requiere de una metodología.

El comunicador gráfico no puede ser empírico, necesita de una metodología, que le permita conocer bien el objeto de estudio, para poder presentar una opción concreta y acertada al problema de que se le presente, evaluándolo cuando éste llegue a su receptor y de ser necesario corregirlo, todo esto para llegar a una optimización de su trabajo.

La metodología es conjunto ordenado de operaciones orientadas a la obtención de un resultado, a través de ésta se desarrollan actividades siguiendo una serie de pasos de manera organizada para alcanzar un objetivo determinado. Su meta es la disciplina dentro del proceso de trabajo que nos lleva al ahorro de tiempo con un mínimo margen de error. La elección de una metodología depende de lo que se va a proyectar.

"La metodología del diseño integra conjuntos de indicaciones y prescripciones para la solución de los problemas derivados del diseño; ella determina la secuencia más adecuada de acciones, su contenido y los procedimientos específicos."<sup>19</sup>

La metodología del diseño se interesa por el sistema que siguen los procesos proyectuales para seleccionar el material, la técnica y la forma que corresponde a la función requerida.

Existen diversos modelos metodológicos, sin embargo en la mayoría se advierte la fase de investigación, que es donde se analiza el problema; la fase de realización donde se evalúa la información y se sintetiza para transformarla en imágenes o formas y la fase de evaluación de la alternativa proyectada. Sin embargo una metodología no puede considerarse absoluta y definitiva debido a que puede ser modificada, si durante su desarrollo existen otros valores que mejoren el proceso.

#### II.4.1 Metodología de Diseño para la Elaboración del Material Didáctico

Una metodología de diseño nos funciona para que un proyecto lleve un orden en su elaboración y se obtengan resultados óptimos.

Este proyecto se apoyó en la metodología que Bruno Munari denomina "Método Proyectual" (arroz verde) por ser la más accesible para la realización de objetos, que en nuestro caso es el material didáctico para los niños con síndrome de Down.

Esta metodología reúne una serie de fases cuyo objetivo es, el de diseñar el objeto, con la posibilidad de que su función cubra las necesidades del usuario. Munari parte del problema para definirlo en su conjunto, así como definir el tipo de solución que se busca. El problema puede ser descompuesto en pequeños problemas que pueden ser técnicos, de materiales, económicos, psicológicos, etc; ya que considera que "la solución del problema consiste en la coordinación creativa de las soluciones de los problemas." <sup>20</sup>

Se debe investigar, si el tipo de solución que se pretende dar ya existe en el mercado, de ser así, recopilar datos de otras soluciones dadas y analizarlas, para que por medio de la creatividad se logren nuevas ideas.

Es importante disponer de datos que se refieren a los materiales y tecnologías que se tendrán a disposición para la elaboración del proyecto, ya que el experimentar con ellos permite conocer los diferentes usos que se le pueden dar.

Con estos datos se puede visualizar, así como bocetar sobre el tipo de diseño que se pretende proyectar, donde se tendrán que elaborar pruebas para verificar la funcionalidad, en este caso el material didáctico se probará con los niños Down de manera individual, sin olvidar checar los costos económicos que implica la creación del prototipo; a continuación se presenta la secuencia del método proyectual que Bruno Munari denomina arroz verde:



Para efecto del presente proyecto se tiene definido el problema: el niño con síndrome de Down tiene dificultad para identificar los números y la cantidad que estos representan. Uno de los problemas que se relacionan con este hecho es que la percepción en el niño está poco desarrollada debido a la inmadurez de su corteza cerebral.

En la recopilación y análisis de datos, se encontró que en el mercado existen materiales didácticos para que el niño pueda alcanzar la concepción del número, sin embargo se observó que en ellos no se maneja continuidad de un material a otro, no tienen textura, el tamaño es pequeño y en la mayoría de los casos sólo son del 1 al 5.

En la fase de creatividad, se determinó que el material a proyectar, debe ser estructurado para ser manejado de manera individual o grupal, lo que llevó a establecer que el material didáctico debe ser tridimensional, con colores y texturas que permitan al niño identificarlo de manera inmediata.

Dentro de la fase del análisis de materiales y tecnología, se determinó que los materiales en los que puede ser proyectado son la madera, el plástico o el foammi, ya que son económicos, durables y pueden estar al alcance de las escuelas primarias públicas.

En la síntesis creativa se proyectaron diversas propuestas que se pusieron a consideración del personal de la USAER para tomar en cuenta sus sugerencias. Para verificar el material didáctico se probó con los niños Down observando respuestas que se comentan en lo sucesivo.

## **CAPÍTULO III**

### **ELABORACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS NÚMEROS Y LA CANTIDAD QUE REPRESENTAN**



### III.1 Diseño del Material Didáctico

Se determinó que uno de los problemas de aprendizaje en el niño con síndrome de Down es el de identificar los números y la cantidad que representan. El objetivo de la presente tesis, es que el niño Down integre a sus conocimientos los números naturales que son del 1 al 9 , para que más adelante comprenda el concepto del cero.

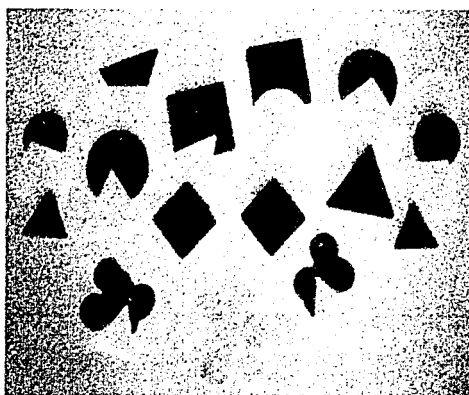
En el mecanismo de asociación se le presenta al niño un objeto junto a una determinada palabra en repetidas veces, para que posteriormente logre sustituir la palabra por el objeto y de esta manera aprenda los sistemas de signos escritos, como son las letras y los números.

Para que el niño logre tener la concepción del número requiere, además del mecanismo de asociación, el clasificar grupos de objetos por una característica común, tener presente la seriación, donde un objeto va detrás de otro según su aparición, así como tener la capacidad de distinguir que una cantidad de objetos no varía aunque su posición en el espacio cambie.

Para el presente proyecto se trabajó con dos niños con síndrome de Down, inscritos en escuelas oficiales del Distrito Federal y que cuentan con la Unidad de Apoyo a la Educación Regular (USAER).

Entre los materiales didácticos que maneja la USAER para trabajar la asignatura de matemáticas, se encuentra la "Prueba Monterrey" que consiste en 50 piezas de plástico duro, sin alguna textura en especial, en colores amarillo y rojo, de tres tamaños y tres espesores diferentes. Con estas piezas, que son las figuras geométricas básicas, se les pide a los niños que las agrupen de diversas maneras.

Los niños Down logran identificar las figuras por forma y color, aunque los diferentes tamaños les crean confusión al momento de clasificarlos.



Con este material han logrado el principio de clasificación, pero no los otros dos principios básicos para la concepción del número: la seriación y conservación de cantidad.

Por lo anterior, el objetivo del proyecto es el de elaborar un material didáctico que cubra los dos principios básicos faltantes: seriación y conservación de cantidad. Considerando que la percepción poco desarrollada, la atención dispersa, la visión disminuida y la poca coordinación motora, son los problemas que obstaculizan el aprendizaje de los números en el niño con síndrome de Down.

### III.2 Bocetaje

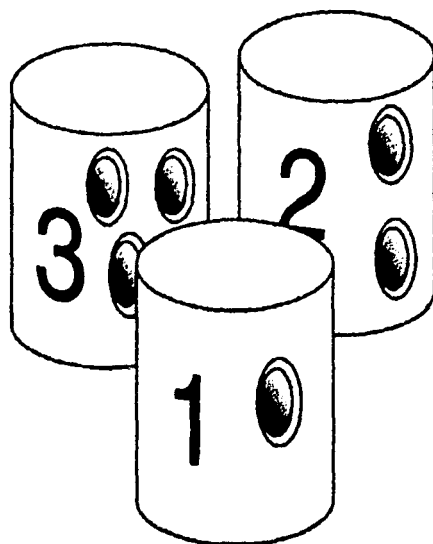
Se analizó la respuesta que tuvieron el niño y la niña con síndrome de Down ante diferentes materiales presentados y de esta manera se determinó el material del que serán los elementos que van a formar parte del material didáctico.

Teniendo el material elegido, se procedió a determinar el tamaño de las figuras, para ello se utilizaron las figuras de la "Prueba Monterrey"; la niña eligió el cuadrado mediano, con dimensiones de 4.6 cm por lado, mientras que el niño eligió el círculo mediano, con un diámetro de 4.6 cm, ambos con un espesor aproximado de 7 mm concluyendo de esta manera que estos son los tamaños y figuras que los niños pueden manipular con mayor facilidad.

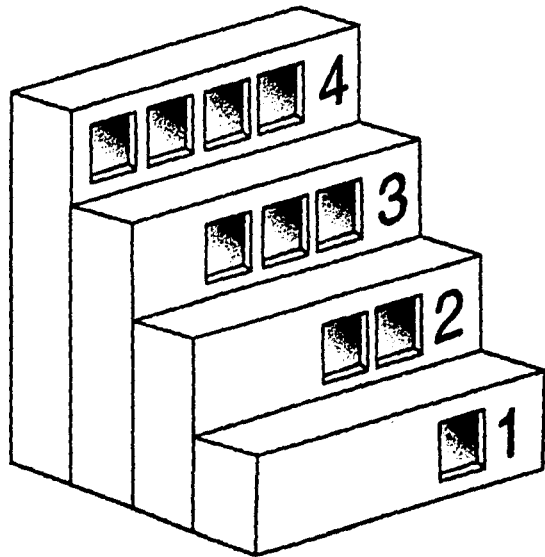
Apartir de esto aparecieron los primeros bocetos. El boceto es el proyecto hecho sólo con los trazos generales, ayuda " a comunicar una forma o una función o bien a dar instrucciones accesorias durante la realización de los modelos o de los detalles constructivos."<sup>1</sup>

En las siguientes páginas se muestra el proceso de bocetaje que se llevó a cabo para llegar a la solución más adecuada para estos niños considerando su nivel; ambos son lo que se determina como trisómicos y tuvieron la oportunidad de estar en un CAM lo que les permitió tener cierto grado de independencia y la oportunidad de acceder al aprendizaje.

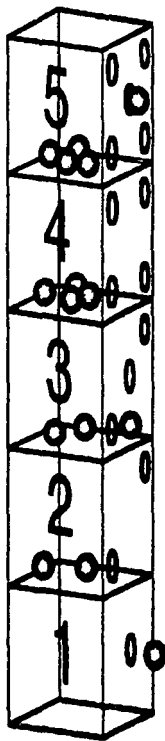
La primera fase de bocetaje se pensó en cilindros de igual tamaño, con el número de perforaciones que indica cada número a través de los cuales el niño introduciría objetos; serían opacos y el niño no tendría la posibilidad de ver la cantidad de objetos que estarían en su interior.



El siguiente boceto muestra prismas rectangulares ordenados de tal manera que forman una escalera; esto con el fin de que el niño Down comprendiera que conforme aumenta el valor numérico, aumenta la cantidad de escalones así como las figuras que se encuentran en ellos.



Los dados son un recurso muy utilizado en las escuelas de educación primaria; otra propuesta consistía en el uso de cubos transparentes y con perforaciones, esto para que el niño tuviera la posibilidad de ver la cantidad de objetos que se introducirían o se encontrarían en el interior.



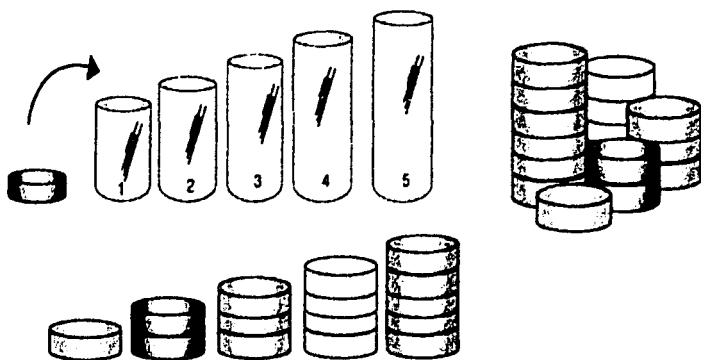
Estas propuestas resultaron complicadas para los niños Down, no se debe olvidar que su enseñanza debe ser lo más concreta posible.

Se consideró, tomando en cuenta las sugerencias del personal de la USAER, que el material tendría que presentarse en dos partes: con formas geométricas y el signo o número en sí.

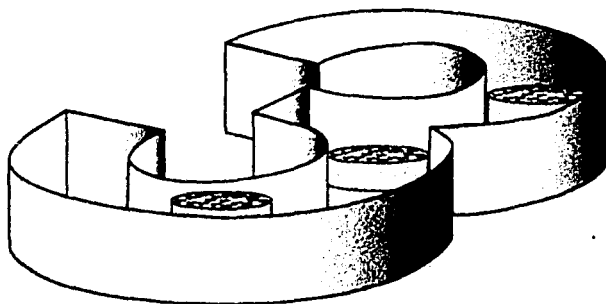
En las formas geométricas, se pretende que los niños puedan hacer las seriaciones y observar la conservación de cantidad.

La propuesta con el signo en sí, es con el fin de que logren identificar el número y la cantidad de objetos que éste representa.

En la segunda fase del bocetaje se proyectaron formas geométricas tridimensionales, por medio de la agrupación de cilindros. Se proyecta que los niños puedan colocar figuras de colores en el interior de dichos cilindros que serán transparentes; esta será la primera parte que constituya el material didáctico.



La otra parte del material didáctico la constituyen los números en sí. Se presentarán de forma tridimensional, a manera de caja para que el niño pueda abrirlos y observar que dentro de él hay un conjunto de figuras que corresponden a la cantidad que representa ese número.





### III.3 La Forma del Material Didáctico

El material didáctico quedó constituido por dos partes. Para la primera parte se eligieron formas circulares. Se optó por esta forma debido a que el círculo es una figura suave, porque no cuenta con aristas, generalmente es estable y a la vez dinámica, además de ser una de las formas que el niño Down manipula con mayor facilidad y le puede evocar objetos conocidos, con que los cotidianamente tiene contacto como: una moneda, un plato, las ruedas de un coche, etc.

Para el diseño, se utilizó el cilindro que "es plano continuo, sin principio ni fin, en las partes superior e inferior tienen la figura de un círculo."<sup>2</sup> Los cilindros utilizados carecen de plano superior e inferior, (tubo cilíndrico) para que los niños Down puedan colocar en su interior otras figuras. Estos son escalonados en su longitud, lo que permitirá que el niño vea una serie; descansan sobre una de sus bases, en una superficie que les da estabilidad.

Las figuras que los niños pondrán en el interior de los cilindros, también son de forma circular, con un diámetro de 4.6 cm y un grosor de 7 mm aproximadamente, medidas otorgadas por las figuras elegidas por ellos mismos; cuando introduzca una figura (ficha) en el cilindro de mayor longitud y otra ficha en otro de menor longitud, podrá observar que la cantidad de fichas no cambia por el tamaño del cilindro; en esto consiste el concepto de conservación de cantidad.

La segunda parte del material didáctico la constituyen formas ya estructuradas como lo son los signos cuantitativos, es decir los números.

"La representación de los números podría considerarse, monogestual"<sup>3</sup> ya que están formados por uno o dos trazos, ya sean verticales, horizontales, oblicuos o con intersecciones:

14 2457 247 48

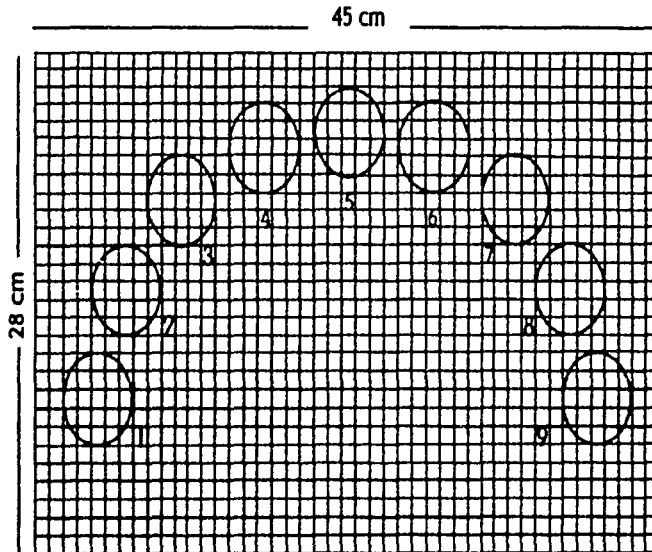
Los números 1, 6 y 8 en un solo trazo; el 7, 2, 3, 9 con un trazo que cambia de dirección, y el 4 y 5 que requieren de dos trazos; todos los trazos van de arriba a abajo y de izquierda a derecha, situación que tiene que ver con el modo de escribir occidental; el ejemplo lo muestra:

1 6 | 7 2 | 4 5  
0 8 | 3 9 |

### III.4 La Red como Estructura

Para efecto del diseño de los cilindros, se eligió la red como estructura, creada con módulos cuadrados de 1 cm por lado, esto debido a la simetría que guarda esta figura que "al ser proyectada en tres dimensiones, genera una red espacial compuesta de líneas y puntos de referencia," "estos cuadrados, al ser una red espacial se convierten en cubos. Los cilindros están alineados en abanico o arco, sobre la superficie.

El soporte de trabajo tendrá como medida 45 cm de largo por 28 cm de altura.



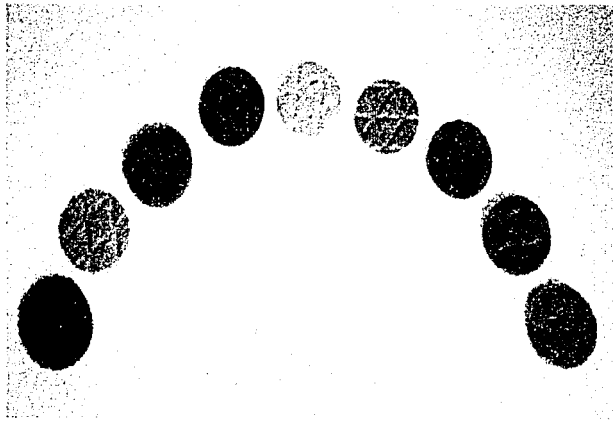
### III.5 Colores del Material Didáctico

Algunos estudios demuestran que los niños tienen preferencias por los colores amarillo, naranja, rojo, verde y azul; quizá tenga que ver con el grado de luz que estos reflejan y por la sensación de contraste de tono que producen estos colores. Los niños Down no son la excepción en este caso.

Se pretende por medio del color concentrar la atención del niño y producir en él alguna sensación, es la impresión de primer instancia que tendrá del estímulo externo, esto con el fin de lograr que su percepción reconozca el material presentado.

Los cilindros se han visualizado de un material transparente, con el fin de que los niños logren ver las figuras de colores que ellos mismos introduzcan y con el fin de que observen la cantidad que representa el número que tendrá inscrito bajo el cilindro.

Para las figuras circulares que van dentro de los cilindros se utilizaron los tres colores primarios (rojo, amarillo, azul) y un color secundario (naranja). La secuencia de colores en los cilindros es la siguiente: 1, rojo; 2, amarillo; 3, azul; 4, rojo; 5, amarillo; 6, naranja; 7, rojo; 8, azul y 9, naranja. Se decidió por esta secuencia debido a que las tres primeras figuras son los colores primarios, las cuatro siguientes figuras son de colores cálidos y brillantes, para terminar con un par de figuras de colores complementarios.



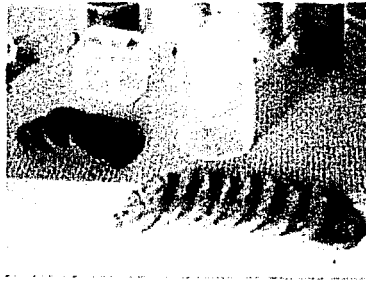
El color verde predomina, ya que ocupa la mayor extensión, dentro del diseño; sobre él contrastan los demás colores. Se eligió tanto para los números, como para el soporte en el que se encuentran los cilindros, debido a que los niños se les dificulta identificar este color; además de que psicológicamente se considera tranquilizante, pues se relaciona con la vegetación, hecho importante para los niños Down cuyo contacto con la naturaleza les produce sensaciones de bienestar.

### III.6 La Textura: un estímulo

Para los niños Down, este elemento en el material didáctico debe ser lo suficientemente objetivo, se utilizó con el fin de sensibilizar las terminaciones nerviosas que se encuentran en la piel de sus manos y que están poco desarrolladas.

Se utilizó el foami, tanto para las figuras circulares como para el soporte donde descansan los cilindros porque es un material que cuenta con diversas texturas, que son de fábrica; su consistencia es porosa, lo que lo hace ligero, manejable y seguro; uno de sus lados es suave, mientras que el otro lado cuenta con una textura.

En los cilindros, al igual que en los números, se encuentran texturas lisas y rugosas. La textura lisa la identificará tanto en los cilindros, como en el exterior de los números; la textura rugosa se encuentra en la base de los cilindros así como las figuras, a manera de fichas.



Uno de los niños Down con quien se ha trabajado, tiene la posibilidad de identificar cuándo una superficie no es completamente lisa; este material le ayudará a identificar de manera más concreta la diferencia entre estos dos tipos de texturas.

### III.7 Tipografía: elección de números

En los libros de texto de primer y segundo grado que otorga la Secretaría de Educación Pública, utilizan una tipografía sencilla, esto con el fin de que sea legible para los niños.

Una fuente lineal o de palo seco, es ideal para que el niño, no tenga problemas para identificarla, así observará tanto en su libro, como en el material didáctico las mismas formas cuando se le presenten los números.

Se eligió la fuente Avalon debido a que sus formas son básicamente geométricas, lo que permiten al niño observar la diferencia en los trazos, evitando así elementos que lo distraigan del objetivo principal: la forma del número.

#### **Fuente Avalon Bold**

**A B C D E F G H I J K L M N**

**Ñ O P Q R S T U V W X Y Z**

**a b c d e f g h i j k l m n**

**ñ o p q r s t u v w x y z**

**1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

El tamaño de los números es de 32 cm de alto porque dentro de ellos estarán las figuras circulares de 4.6 cm que corresponderán a la cantidad que cada número representa.

### III.8 Material Didáctico Tridimensional

Se decidió que el material fuera tridimensional, con el fin de que los niños tengan la oportunidad de manipularlo, permitiendo con esto hacer concreto su aprendizaje, opinión que compartió el personal de la USAER.

Se procedió a proyectar los modelos. Al no encontrar en el mercado cilindros transparentes de la medida requerida, se tubo la necesidad de elaborarlos de manera artesanal con resina cristal.

Para ello se elaboraron los nueve moldes con tubos de PVC de dos diferentes diámetros, forrados con acetato para lograr la textura lisa. Los tubos se pegaron sobre una base de estireno. Se procedió a la preparación de la resina y al vaciado. Tras varias pruebas se logró la consistencia deseada, y aunque no resultaron cien por ciento perfectos, cumplen el cometido de ser un dummy para llevar a cabo la evaluación del material didáctico.

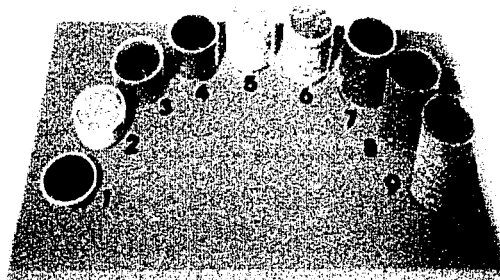




La altura de cada uno de los cilindros está en función de las figuras que van en el interior. El diámetro interior de los cilindros es de 5 cm. esto con el fin de que al introducir las fichas quede un espacio para que se deslicen libremente.

La superficie sobre la que se encuentra los cilindros, es de un foami grueso de textura más rugosa que la de las fichas; de acuerdo a la estructura de la red, se hicieron los calados donde se sitúan cada uno de los cilindros; para ello se utilizó un cortador de círculos. El primer corte, fue el resultado de la medida del diámetro externo de los cilindros, a estos círculos se les realizó un segundo corte con la medida del diámetro interno; los círculos resultantes son los que se utilizaron.

La superficie del foami de 45 cm x 28 cm, se pegó sobre un estireno de 60 pts. de la misma medida, esto para darle más consistencia, entanto los círculos se pegaron en el centro de cada uno de los calados donde se ensamblarán los cilindros. Posteriormente con la ayuda de letreset se colocaron los números.



Los números, basados en la fuente Avalon Bold, se construyeron con estireno, material ligero pero consistente.

Cada número se hizo, de la siguiente manera:

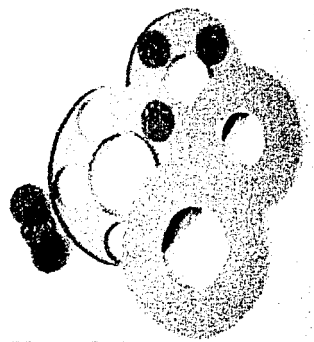
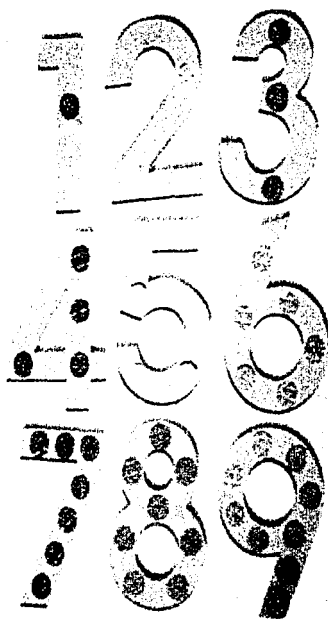
La base es de estireno de 60 pts. para las paredes se utilizó un estireno más delgado (de 19 pts.) con el fin de lograr las curvaturas que llevan algunos números. El trazo de los números se hizo con ayuda de la computadora, la impresión se pegó sobre el estireno y con el cutter y pistolas de curvas se marcó un corte no muy profundo, a manera de rayado.

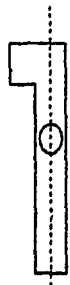
El estireno es un material muy noble para cortarse, ya que basta con rayar con un cutter o exacto y después doblar sobre el trazo; el corte obtenido es tan fiel como las líneas realizadas. La altura de los números es de 32 cm, el ancho varía de acuerdo al número y la profundidad es de 2cm en cada uno. Para ensamblar las paredes de cada número se utilizó un pegamento especial que derrite el estireno, formando una especie de soldadura plástica.

Posteriormente ya armados se pintaron con el aerógrafo, utilizando pintura para estireno, la cuál no es tóxica; se trató de igualar al tono verde del foami liso que también se utilizará para los números.

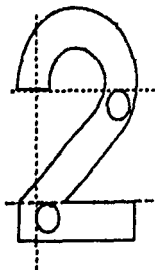
La cubierta o tapa de cada número se elaboró con foami y una capa de estireno de 60 pts. esta última con el fin de darle mayor consistencia y ajuste al tapar los números.

Cada número lleva una capa interior que se cortó en foami, se les hizo la cantidad correspondiente de perforaciones, que tienen el diámetro aproximado de las fichas utilizadas en la propuesta anterior. La secuencia de colores de las fichas que van dentro de los números es igual a la secuencia que se utilizó para los cilindros; para su distribución dentro de cada número se utilizaron las siguientes justificaciones:

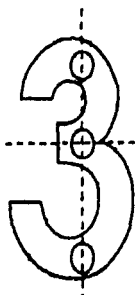




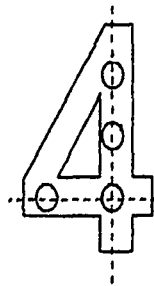
sobre la parte media del cuerpo del número.



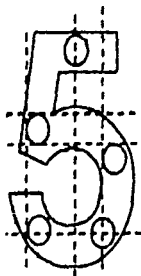
sobre los dos de los trazos horizontales del número.



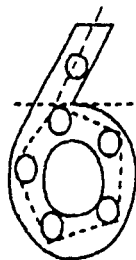
al centro del cuerpo del número.



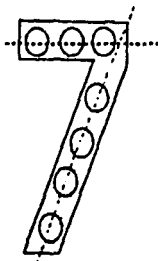
justificadas a la línea horizontal y la línea vertical.



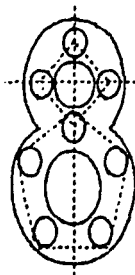
se procuró mantener una distancia proporcional entre una ficha y otra.



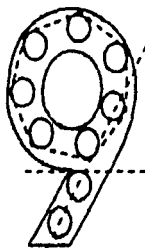
una ficha se justificó con respecto al trazo diagonal del número, mientras que las cinco restantes se encuentran dentro de un pentágono.



las fichas están justificadas al trazo horizontal y diagonal del número.



con respecto al centro del número se trazaron un rombo y un pentágono, dentro los cuales se justificaron las fichas.



dos de las fichas se justificaron con la diagonal del número, el resto se encuentra dentro un heptágono.

La realización de los dummies tuvo un costo aproximado de \$ 720.00 ; este material está pensado para ser proyectado en madera o plástico, sin embargo aumentaría su costo, pero si su producción se hace en serie el costo del material disminuiría, para hacerlo un material accesible a las escuelas primarias de educación pública, que consideren obtenerlo.

Elaborado el material didáctico se procedió a verificar sus alcances. Primeramente se probaron los cilindros, la aplicación estuvo a cargo del personal de la USAER.

Se le presentó el material diáctico armado( los cilindros); el niño Down poco a poco fué interactuando con él; con la dirección y ayuda del psicólogo, logró captar el mensaje de que los cilindros podían desprendirse, para después, checar las fichas.



con lentitud, desprendió todos los cilindros, dejando las fichas apiladas, para después introducir de nuevo los cilindros en ellas para deslizarlo y ensamblarlo de nuevo a la base.



Posteriormente se colocaron los cilindros vacíos y fué introduciendo poco a poco las fichas. Con ayuda del psicólogo, el niño pudo introducir las fichas de la mayoría de los cilindros, basándose en los colores, de los cuales identifica el rojo, amarillo y azul.





En un momento le causó conflicto el hecho de que le faltaran fichas de un color para lograr terminar la tarea, esto hizo pensar que se tendrían que colocar más fichas a su disposición, a lo cual el psicólogo recomendó que no se hiciera, ya que esa situación lo obligaría a permanecer atento a la clasificación de los colores, produciendo en él una retroalimentación para concretizar bien el ejercicio.

Al final de la sesión el personal de la USAER comentó que el material didáctico tiene alcances, pero que en estos niños son a largo plazo. Se puede decir que este material didáctico tuvo respuesta por parte del niño con síndrome de Down.

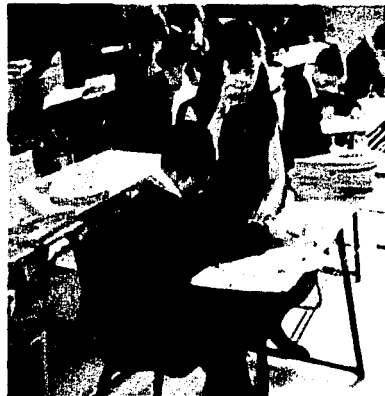
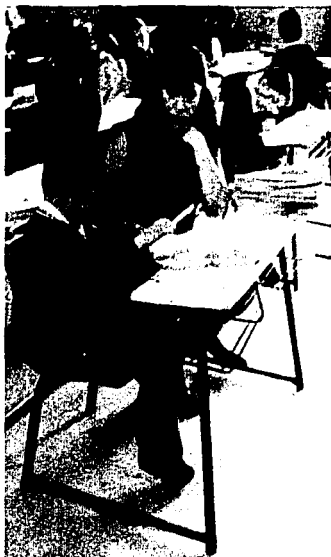
A la siguiente semana se verificaron los resultados con el material didáctico de los números.

La aplicación en este caso estuvo a cargo de la maestra del grupo de 2do grado, donde se encuentra integrado el niño Down.

La relación emocional que existe entre ellos, los conocimientos didácticos de la maestra, así como la motivación por medio del juego y el incentivo, permitieron capturar su atención con respuestas positivas ante el estímulo.

La maestra mostró al niño uno a uno los números de la siguiente manera:

Le hizo cerrar sus ojos y, dirigiéndole la mano, hizo que la deslizara a través de la superficie de todo el número, mientras le decía qué número era; esto permitió confirmar que el tamaño funciona para que el niño lo perciba de manera visual y táctil.



Después de esta actividad, le pidió que abriera el número. El niño tardó en entender la orden, sin embargo, cuando la realizó se dio cuenta que en el interior existían objetos. La maestra le pidió que se los diera uno por uno; su poca coordinación motriz le causó problemas para extraer algunas fichas, aunque la maestra consideró que algunas fichas estaban muy justas y le dificultaban sacarlas con facilidad.



Cuando extraía la cantidad de fichas correspondientes a cada número, con dirección de la maestra, volvía a colocarlas en cada una de las perforaciones; continuó de esta forma con todos los números.

La maestra comentó que este material didáctico le funcionaría también para dos niños con problemas de lesión cerebral que también se encuentran integrados en el grupo, así como para el resto de sus alumnos, donde el material didáctico le serviría para la reafirmación

de conceptos, ( agrupaciones, conjuntos y valor posicional) aunque para ella sería conveniente agregar el cero y de esta manera sería de provecho para el resto del grupo.

La aplicación con la niña se realizó posteriormente, en este caso los resultados variaron en cuanto a tiempo ya que hubo una respuesta inmediata, esto se debe a que la niña Down es más activa y persistente; el personal de la USAER considera que tiene mayor capacidad para acceder al aprendizaje.

Primeramente se le permitió interactuar libremente con el material como al niño, ésto permitió que el personal de la USAER identificara que la aplicación puede tener varias secuencias, lo que demostraron ambos niños cuando decidieron desprender los cilindros de la base, y dejar las fichas apiladas para posteriormente introducir de nuevo el cilindro correspondiente; o al ensamblar los cilindros en la base por tamaños y seleccionar las fichas por colores.

En esta aplicación se determinó que el material didáctico de los números, tendría que estar constituido por un material resistente pero no rígido, porque la niña interactuó con éstos de manera brusca; tuvo confusión para diferenciar el número uno del número siete, a lo que el psicólogo comentó que se debía a la dimensión del número.

A continuación se presentan tablas de medición de la aplicación del material didáctico:

### MATERIAL DIDÁCTICO DE LOS CILINDROS

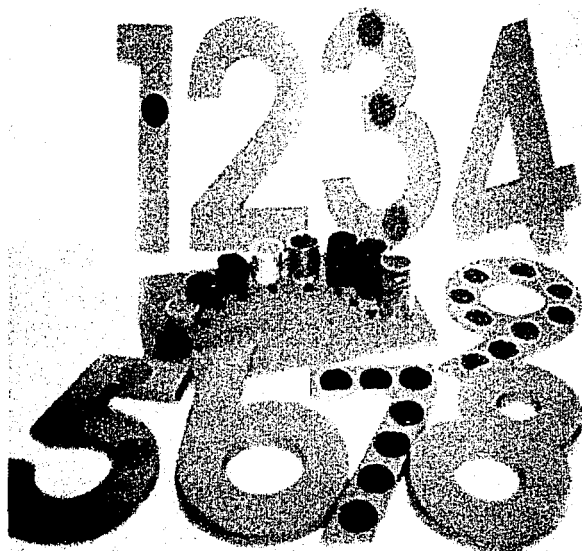
DOWN	Seleccionó colores	Respuesta a la textura	Identificó formas	Manipuló con facilidad
NIÑA	●	●	●	●
NIÑO	—	●	●	—

### MATERIAL DIDÁCTICO DE LOS NÚMEROS

DOWN	Seleccionó colores	Respuesta a la textura	Identificó formas	Manipuló con facilidad
NIÑA	●	●	—	●
NIÑO	●	●	●	—

Las gráficas demuestran el alcance del material didáctico en estos niños; éste permitirá reforzar el conocimiento de los números que ya identifican y aprender el resto de números de la serie, así como la cantidad que representan.

El uso de materiales didácticos como éste, facilitaría a los maestros la posibilidad de capturar la atención dispersa de estos niños; aplicandolos de manera constante contribuirían al acceso del aprendizaje de manera más inmediata.



## CONCLUSIONES

La comunicación gráfica requiere de información sustentada así como de un adecuado manejo de materiales y técnicas, con el fin de obtener resultados que cumplan de manera satisfactoria la solución a un problema; con esto logra apoyar el proceso de enseñanza- aprendizaje por medio de la elaboración de material didáctico, teniendo como base que los niños obtienen información de las cosas a través de todos sus sentidos.

Los niños con necesidades educativas especiales intergados a las escuelas de educación básica regular son una realidad que trata de romper con los complejos sociales que existen ante los discapacitados; para su total integración requieren de materiales didácticos específicos para favorecer su aprendizaje.

Con este proyecto queda demostrado que nuestra disciplina aporta, con el manejo adecuado de elementos como las formas tridimensionales, los colores, las texturas y la tipografía medios para lograr alcances favorables dentro del área de educación para niños con alguna discapacidad.

En el caso de la integración de niños con síndrome de Down cuyas características físicas son específicas al igual que su percepción, es necesaria una conducción especial para su aprendizaje, en especial en el área de las matemáticas; el enseñar a un niño con atención dispersa, implica hacer uso de diversos estímulos para tener la posibilidad de que la percepción sea constante, logrando así la identificación de objetos para tener la posibilidad de cuantificarlos.

Se observó que existe una relación del proceso de comunicación, con el proceso de enseñanza- aprendizaje ya que el objetivo de la comunicación, por parte del emisor, es el de modificar la conducta del receptor, el cuál, al cambiar su conducta, está aprendiendo. En el proceso de comunicación que se realizó en este proyecto, los emisores fueron la maestras y el psicólogo quienes aplicaron el material didáctico, es decir el estímulo, donde la comunicación gráfica intervino, cuyo receptor fué el niño Down.

Para la realización del modelo proyectual fué necesario hacer una geometrización del soporte de trabajo, ésto con el fin de que los elementos gráficos que lo formaron, estuvieran dispuestos de manera armónica y a la vez fueran constantes en proporción y uniformidad.

El color influye en la sensibilidad logrando modificar, en algunos casos, nuestros estados de ánimo, por lo que en este proyecto se emplearon colores que reflejaran mucha luz para que el niño con síndrome de Down tuviera respuestas inmediatas; aunque reconocen algunos de los colores que se les presentaron, este el material didáctico ayudará a reforzar este conocimiento e identificar el resto de los colores a través de la clasificación.

Las texturas en este caso favorecieron la manipulación del material y fue un factor que lo motivó para que los niños interactuaran con él.



Se optó por una forma tridimensional debido a que todo niño aprende, a través de la experiencia de manipular los objetos; de esta manera acumula información que posteriormente le servirá para responder ante un hecho y lograr una asociación; así el aprendizaje se hace más concreto. El material didáctico que el niño pueda ver, tocar e incluso oler despierta su atención e interés por saber de que se trata, como funciona y que le puede enseñar.

Presentando por un lado los cilindros como contenedores de un cierto número de fichas, así como mostrando cada número como un elemento independiente, es decir como una sola estructura, los niños Down tienen la posibilidad de hacer concreto su aprendizaje sobre los números.

Una ventaja del material didáctico (el de los cilindros), es que al hacerlos desmontables se tiene la posibilidad de que se puedan transportar con mayor facilidad, y que al guardarse ocupen menos espacio; por otro lado se observó que el material más adecuado para los cilindros es el plástico transparente, ya que el acrílico puede astillarse o romperse si llegara a caerse y provocar algún daño en los niños. Las fichas de foami resultaron ser un material que llamó mucho la atención de los niños, pero también provocaron que la niña las mordiera; al consultar el cambio de material con el psicólogo y la maestra especialista se llegó al punto de que eso forma parte de los hábitos sociales que el niño debe aprender.

La propuesta del material didáctico de los números es de tamaño adecuado para trabajar de manera individual, pero también lo hacen un material didáctico para trabajo a nivel grupal; sin embargo se observó que la niña tuvo problemas para diferenciar el número uno del número siete, a lo que el psicólogo comentó que se debía a las dimensiones de los números.

Se utilizó una tipografía que no desviara el interés visual del niño; para ello se empleó el mismo tipo de números que el niño observa en sus libros, esto para tener una constancia perceptual y así lograr la posibilidad de que la identificación fuera más rápida y no hubiera confusión en las formas.

Por seguridad, el plástico y el foami es la mejor opción para proyectar este material debido a que éstos niños manipulan de manera brusca o en ocasiones de forma muy torpe lo que puede ocasionar un pequeño accidente si fueran de un material más rígido como la madera o el acrílico.

La aplicación del material didáctico propuesto permitió comprobar que, aparte de cumplir con su objetivo específico como es que el niño con síndrome de Down logre la identificación de los números de 1 al 9, así como la cantidad que estos representan, también se pueda utilizar para los conceptos de tamaño, de comparación de conjuntos (muchos, pocos) y valor posicional; la experiencia y conocimientos del personal de la USAER, así como de la maestra de grupo, fué de gran ayuda durante el proyecto realizado, y fueron ellos quienes observaron las otras posibilidades de uso de este material didáctico.

La metodología para la realización de este proyecto fué importante ya que en la primera etapa de investigación se contó con mucha información, la cuál se analizó para saber cuál era la más apropiada para el proyecto. Al tener una secuencia ordenada hubo la posibilidad de obtener mejores resultados, debido a que la investigación sobre el problema permitió tener la solución más adecuada.

La tecnología actual está al alcance de la mayoría de los estudiantes y profesionistas; la computadora es uno de los recursos que facilita la captura y manejo de información, pero se debe tener presente que aún con el alcance en este rubro, existen limitantes que pueden originar un verdadero caos si no se tienen las precauciones debidas. Cuando se trata de la captura de información, una forma de disciplina es el constante respaldo de la misma para prevenir la pérdida por fallas técnicas, situación que desafortunadamente ocurrió en este caso.

Este material didáctico está proyectado para los niños con síndrome de Down, sin embargo puede ser utilizado en niños regulares de primer y segundo grado, como se comprobó, o en niños con alguna otra discapacidad, esto se atribuye a que las formas, los colores y las texturas que se emplearon para su diseño influyen para que pueda ser percibido y comprendido de manera fácil.

## BIBLIOGRAFIA

ANCONA HEREDIA BERTHA **Manual para la elaboración de Material Didáctico** Ed. Trillas México, 1983 1<sup>er</sup> edición 176 pp.

ARELLANO, GABRIELA et al. **Propuesta para el aprendizaje de las matemáticas en grupos integrados.** Direcc. Gral. de Educación Especial México, 1984 573 pp.

BERLO, DAVID K. **El Proceso de la Comunicación** Editorial El Ateneo Buenos Aries, 1982 246 pp.

BLOCK, DAVID et al. **Estrategias pedagógicas para los niños de primaria con dificultades en el Aprendizaje de las matemáticas. El sistema decimal de numeración. Fascículo 1** Direcc. Gral. de Educación Especial 1<sup>a</sup> edición. México, 1987 186 pp.

BLANCO GUIJARRO, ROSA **Alumnos con necesidades educativas y adaptaciones curriculares** Ministerio de educación y ciencia Madrid España, 1992 102 pp.

**Cuadernos de Integración Educativa Nos. 2 , 3, 5** Dirección General de Educación Especial S.E.P. México, 1994

CHIHG D.K. FRANCIS **ARQUITECTURA Forma, Espacio y Orden** Ed. Gustavo Gili México, 1982-1998 11<sup>a</sup> edición

DONDIS DORIS.A. **La sintáxis de la imagen Introducción al alfabeto visual** Editorial Gustavo Gili Barcelona, 1982 210 pp.

FRUTIGER, ADRIAN Signos,símbolos,marcas y señales Editorial Gustavo Gili Barcelona, 1981 286 pp.

GARCÍA ESCAMILLA, SYLVIA El niño con síndrome de Down Editorial Diana 5ª edición México, 1985 245 pp.

LEOZ ,RAFAEL Redes y Ritmos Espaciales Editorial Blume Madrid Barcelona, 1969 364 pp.

MAC LINKER, JERY Diseño de material visual didáctico composición y ejecución Editorial Pax México, 1971 43 pp.

MAYAGOITIA DE TOULET, ODALMIRA Psicología Educativa Síndrome de Down Editorial Trillas No.42 publicación bimestral México, 1987 32 pp.

MUNARI, BRUNO Diseño y comunicación visual Editorial Gustavo Gili Barcelona, 1983 359 pp.

MUNARI, BRUNO Como nacen los objetos Editorial Gustavo Gili Barcelona, 1993 388 pp.

ORTÍZ, GEORGINA El significado de los colores Editorial Trillas México, 1992 279 pp.

PAOLI, ANTONIO La Comunicación Editorial EDICOL México, 1977 197 pp.

**TURNBULL, ARTHUR .T** Comunicación Gráfica Editorial Trillas  
1ª edición México, 1986 432 pp.

**URUGUAY - SALUD METAL INFANTIL:** [http:// www.goecities.com/  
hotsprings/3507](http://www.goecities.com/hotsprings/3507)

**SALAZAR AMALLA, PABLO** Auxiliares de la educación s / e Escuela  
Nacional de Especialización México 1979 79 pp.

**VILCHIS, LUZ DEL CARMEN** Metodología del diseño Fundamentos  
teóricos UNAM México, 1998 161 pp.

**WONG, WUCIUS** Fundamentos del diseño Bi y Tridimensional  
Editorial Gustavo Gili Barcelona, 1985 208 pp.

**WONG, WUCIUS** Principios del diseño en color Editorial Gustavo Gili  
México, 1987 100 pp.

## FE DE ERRATAS

DICE	DEBE DECIR	PÁGINA
distinge	distingue	34
elmentos	elementos	54
mani festación	manifestación	59
exagonal	hexagonal	64
conocimiento	conocimientos	66
trasparentes	transparentes	78
covierten	convierten	82
decidió	decidió	83
favorececion	favorecieron	103