

UNIVERSIDAD  
ICESI

---

**SISTEMA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE HABILIDADES  
SENSOPERCEPTUALES EN NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN**

PROYECTO DE GRADO

OSCAR DARÍO CAÑÓN CONTRERAS

ÁNGELA M. CADAVID B.

UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DISEÑO INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI

2011



Sistema para la identificación de habilidades  
sensoperceptuales en niños con **Síndrome de Down**

# AGRADECIMIENTOS

Quiero decir eternas GRACIAS a todos los que hicieron parte de mi proyecto de grado.

A Dios por darme la tranquilidad, serenidad y determinación en cada momento decisivo de este proyecto. A mi madre por darme su apoyo y la oportunidad de estar estudiando. A mis amigos, especialmente a Ana M. Muñoz, por su preocupación y constante ayuda. A mi tutora Ángela Cadavid por guiarme durante todo el proceso. A Doris James y demás profesores por darme las bases y la teoría del diseño. Al Instituto Tobías Emanuel por abrirme sus puertas, permitiéndome compartir con los niños Down y aportando su colaboración en todo el procedimiento, en especial a Leidy Lozano. De igual manera a Jaqueline Cruz por brindarme su conocimiento en el campo de los juegos. Finalmente a la Universidad Icesi por ser la institución que se encargó de mi formación y aprendizaje 





5 - 13

## PLANTEAMIENTO / PROBLEMA

1.1. Introducción .....	5
1.2. Planteamiento del Problema.....	7
1.3. Objetivos .....	7
1.4. Preguntas de Investigación .....	8
1.5. Justificación .....	8
1.6. Metodología de la Investigación .....	9
1.7. Cronograma.....	11
1.8. Mapa Conceptual .....	13

## MARCO TEORICO

2.1. Síndrome de Down	
2.1.1. Definición.....	14
2.1.2. Frecuencia del S.D.....	15
2.1.3. Causas.....	16
2.1.4. Tipos de S.D.....	16
2.1.5. Problemas de Salud.....	18
2.1.6. Relación Edad-Peso-Estatura.....	20
2.1.7. Características Físicas y Mentales.....	21
2.2. Habilidades Sensoperceptuales	
2.2.1. Auditivas.....	23
2.2.2. Visuales.....	24
2.2.3. Táctiles.....	26
2.3. Desarrollo Cognitivo y Motriz	
2.3.1. Desarrollo Cognitivo	
2.3.1.1. Atención.....	31
2.3.1.2. Memoria.....	32
2.3.1.3. Percepción.....	33
2.3.1.4. Aprendizaje.....	34

## 2.3.2. Desarrollo Motriz

2.3.2.1. Motricidad Gruesa.....	36
2.3.2.2. Motricidad Fina.....	37

## 2.4. Intervención Temprana

2.4.1. Importancia de la I.T.....	39
-----------------------------------	----

## 2.5. Juegos

2.5.1. Juegos Sociomotores.....	41
2.5.2. Alternativas Existentes.....	42

## 2.6. Descripción de Actores Sociales

2.6.1. Instituciones .....	44
----------------------------	----

## MARCO CONCEPTUAL

3.1. Conclusiones1.....	45
3.2. Hipótesis.....	46
3.3. Inspiración.....	47
3.4. Determinantes y Requerimientos .....	48
3.5. Concepto .....	53
3.6. Propuesta de Diseño .....	53
3.7. Secuencia de Uso.....	55
3.8. Valores Agregados.....	58
3.9. Detalles Técnicos.....	60
3.10. Tecnología.....	62
3.11. Inversión.....	63
3.12. Viabilidad.....	63
3.13. Resultados y Conclusiones2.....	64

## ANEXOS Y REFERENCIAS

4.1. Escala de Juego.....	68
4.2. Entrevistas.....	69
4.3. Bibliografía.....	72

45 - 67

68 - 72

14 - 44



# 1 PLANTEAMIENTO / PROBLEMA

## 1.1. INTRODUCCION

El Síndrome de Down, es la discapacidad del desarrollo mental y físico como producto del material genético extra del cromosoma 21, y será la temática a tratar desde el Diseño Industrial. Cognitivamente estas personas son diferentes -al igual que cualquier ser humano-, implicando ritmos de evolución que varían de una a otra, donde las características que prevalecen son el aprendizaje lento, el déficit de atención, el requerir de ayudas para algunas actividades, la dificultad para recordar y el total rechazo a proponer actividades nuevas.

Además sus aspectos físicos varían prevaleciendo el sobrepeso y el lento desarrollo en: la estatura, el tamaño de las extremidades, y de los órganos de los sentidos, especialmente el de la audición, la visión y el tacto. Por eso debe hacerse énfasis en el estímulo de éstos sentidos de

manera temprana y constante para que mejoren sus habilidades sensoriales como método para agilizar su desarrollo cognitivo y motriz.

Este proyecto, busca intervenir en 4 conceptos importantes: atención, memoria, percepción y aprendizaje; y dentro del desarrollo motriz busca atacar la motricidad gruesa y la fina; el diseño estará enfocado en niños entre los 3 y 8 años por la disposición natural y biológica para el aprendizaje que caracteriza a este rango de edad, y será ubicado en diferentes instituciones educativas a que asisten, interviniendo así en el escenario dónde estos niños permanecen la mayor parte de su tiempo.

El proyecto se desarrollará a través de juegos sociomotores, ya que genera alegría, agrado y satisfacción, un mundo donde se muestra la esencia de cada ser humano, en forma libre y espontánea, y dónde la constante estructural esté en la interacción motriz con otras personas, que oriente a la toma de decisiones, la estrategia y la conducta motriz inteligente.

De acuerdo a lo anterior, el documento se estructura en la problemática -todo lo que se refiere al proceso de planeación del proyecto-, en factores humanos -donde se toca los temas del Síndrome de Down.<sup>1</sup> Las habilidades sensoriales auditivas, visuales y táctiles. Los puntos a atacar del desarrollo cognitivo: atención, memoria, percepción y aprendizaje; y del desarrollo motriz: motricidad gruesa y fina. Intervención temprana. Todo lo que conlleva la aplicación de los juegos y una descripción de los actores sociales: instituciones-, y finalmente en el diseño -que contempla una primera fase de Diseño, un espacio para la conceptualización, que expondrá la hipótesis, determinantes y requerimientos, concepto del proyecto, las propuestas de diseño y la viabilidad del proyecto.

Partiendo de un problema real de las instituciones y las familias que cuentan con este tipo de discapacidad, el diseño contribuirá a mejorar la accesibilidad de los juegos/juguetes, tanto para niños con discapacidad como sin ella "Diseño para todos". La propuesta consiste en la realización de un sistema objetual esquematizado a través de la descomposición de una figura tridimensional básica que permitirá ir de lo simple a lo complejo, siendo versátil al generar diferentes modificaciones o codificaciones en el espacio, donde cada componente de la descomposición

estimulara uno o varios sentidos. Es necesario una secuencia de imágenes que creen movimiento para la estimulación de la visión, perforaciones que existan con ciertas figuras harán que los niños puedan interactuar con las mismas y así ejercitar su motricidad gruesa y fina, es posible que en algunas caras de la figura se coloquen laminas de diferentes materiales para que al ser golpeadas se pueda diferenciar el tono o el timbre del material, esto les ayudara a diferenciar sonidos para la parte auditiva. Otras caras de la figura pueden tener diferentes texturas, desde suaves hasta ásperas, con la opción de que el niño no se limite con el desplazamiento de las mismas dentro de un área determinada, esto les reforzara la parte táctil; trabajando así de manera continua y simultánea los 3 sentidos, permitiendo no solo la interacción entre ellos sino también facilitando sus procesos de memorización.

En el documento, el término *Síndrome de Down* aparece con tanta frecuencia, que la mayoría de las veces será abreviado por las siglas S.D. 

<sup>1</sup> Habilidades sensoriales: Capacidades o destrezas que se adquieren a través de los sentidos.

## 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo por medio del Diseño Industrial, se puede generar un sistema para la identificación de habilidades sensoriales auditivas, visuales y táctiles en niños de 3 a 8 años con Síndrome de Down, para contribuir a mejorar su desarrollo cognitivo y motriz, partiendo de juegos sociomotores aplicados en las instituciones que velan por su bienestar? 

## 1.3. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Generar por medio del Diseño Industrial un sistema objetual para la identificación de habilidades sensoriales auditivas, visuales y táctiles en niños de 3 a 8 años con Síndrome de Down a partir de juegos sociomotores.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aumentar la calidad de vida de los niños con Síndrome de Down, mejorando su desarrollo cognitivo y motriz en un 30% dentro de la institución, debido a problemas de atención, memoria, percepción y aprendizaje.
- Por medio de un sistema objetual, aumentar el grado de habilidades sensoriales de los niños con Síndrome de Down acorde con su momento vital.
- Lograr llevar a cabo los juegos sociomotores en los niños con Síndrome de Down por medio del Diseño Industrial, mejorando así su desarrollo cognitivo y motriz.
- Demostrar como el Diseño Industrial puede dar origen a un sistema para la identificación de habilidades sensoriales en los niños con Síndrome de Down 

## 1.4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Qué es el Síndrome de Down y cuáles son sus características biomédicas?
- ¿Cuál es la importancia de una intervención temprana a través de los juegos?
- ¿En qué consisten las habilidades sensoriales?
- ¿Cuál es la importancia de adquirir habilidades sensoriales en este rango de edad, de 3 a 8 años?
- ¿Qué implica tener habilidades sensoriales para la familia y las instituciones?
- ¿Cómo se relaciona la edad con el peso y la estatura en los niños Down?
- ¿Qué tipo de juego (psicomotor o sociomotor) sirve mejor para el desarrollo de los niños Down?
- ¿En qué consisten los juegos sociomotores y cómo inciden en el desarrollo cognitivo y motriz de los niños con Síndrome de Down? (definición, características e importancia).

- ¿Qué existe actualmente para la identificación de habilidades sensoriales en los niños Down en cuanto a juegos sociomotores que contribuyan a mejorar su desarrollo cognitivo y motriz?
- ¿Cuál es la situación actual de implementos lúdicos y didácticos del Instituto Tobías Emanuel y de instituciones que estén a cargo de personas con Síndrome de Down?
- ¿Cuáles son los rasgos de personalidad de los niños con Síndrome de Down?



## 1.5. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto nace de una problemática de desarrollo en las personas que padecen el Síndrome de Down. Estos al tener limitaciones tanto físicas como mentales, necesitan las bases y/o herramientas para poder ejecutar a gusto las actividades que despliegan entretenimiento y diversión. El desarrollo de su edad cronológica no es acorde a la edad mental porque no se han trabajado de manera continua y simultánea la estimulación de los sentidos, especialmente

el del equilibrio, la visión y el del tacto. Con esto, se busca un progreso en recortar esa distancia de edades.

Las cifras son bastante alarmantes, con decir que hay más de 5 millones<sup>2</sup> de personas en el mundo que tienen Síndrome de Down, y en Colombia se puede afirmar que nacen aproximadamente al año 1.617 bebés<sup>3</sup> con este síndrome.

Actualmente se está trabajando con el Instituto Tobías Emanuel (ITE), una de las instituciones de protección y atención a personas con discapacidad cognitiva más importantes de nuestra ciudad y posiblemente de nuestro país. Esta institución tiene alrededor de 180 niños con discapacidad cognitiva, donde las oportunidades que ofrecen para desarrollar habilidades sensoriales auditivas, visuales y táctiles por medio de juegos que realmente les permita ver la vida como un reto, un desafío, son mínimas o nulas; lo que les dificulta a los niños llegar a tener un buen desempeño personal.

El curso de pre jardín y jardín del ITE, que comprende niños entre los 3 y los 8 años de edad, tiene 13 niños con discapacidad cognitiva, de los cuales 11 tienen Síndrome de Down, lo que representa el 84,6%. Esto confirma que el

Síndrome de Down es la forma sindrómica más frecuente de retardo mental.<sup>4</sup> La incidencia global en Cali es de 1/650, una cifra mayor que la mundial, que se encuentra en 1/700 (uno de cada 700 bebés nacen con Síndrome de Down).

El proyecto busca desde el diseño, generar un sistema que permita la identificación de habilidades sensoriales auditivas, visuales y táctiles en los niños de 3 a 8 años con Síndrome de Down a partir de lo que más les brinda confianza, el juego; y aun más para tener una interacción motriz con los demás, los juegos sociomotrices, sin olvidar la importancia que crea la intervención temprana en ellos 

## 1.6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente trabajo de investigación se encontraron **limitantes** en cuanto al:

<sup>2</sup> www.unesco.org. Fecha de consulta: Septiembre 2010.

<sup>3</sup> DANE. Comunicado de Prensa. A partir del censo 2005. Pág. 1



<sup>4</sup> Clarkson, Marcela Escobar, Paola Molina, Margarita Niño. Estudio cefalométrico en niños con S.D. del ITE. Colombia medica, 2004/vol.35 no. 003 (Supl 1). Universidad del Valle. Cali, Colombia. Pp. 24-30.

- Aspecto cognitivo, debido a que todos los niños con Síndrome de Down son diferentes, tienen diversas capacidades, ninguno es igual a otro y en algunos casos se pueden presentar avances más significativos que en otros.
- Aspecto social, debido a que algunos a pesar de su situación de pobreza pueden llegar a contar con más ayuda que otros niños y sus respectivas familias.
- Aspecto económico, porque la Institución no cuenta con los suficientes recursos económicos, de infraestructura, materiales de trabajo, material didáctico, entre otros, para estimular un mejor desempeño en los niños con Síndrome de Down, en cuanto a la identificación de sus habilidades sensoriales por medio de los juegos.

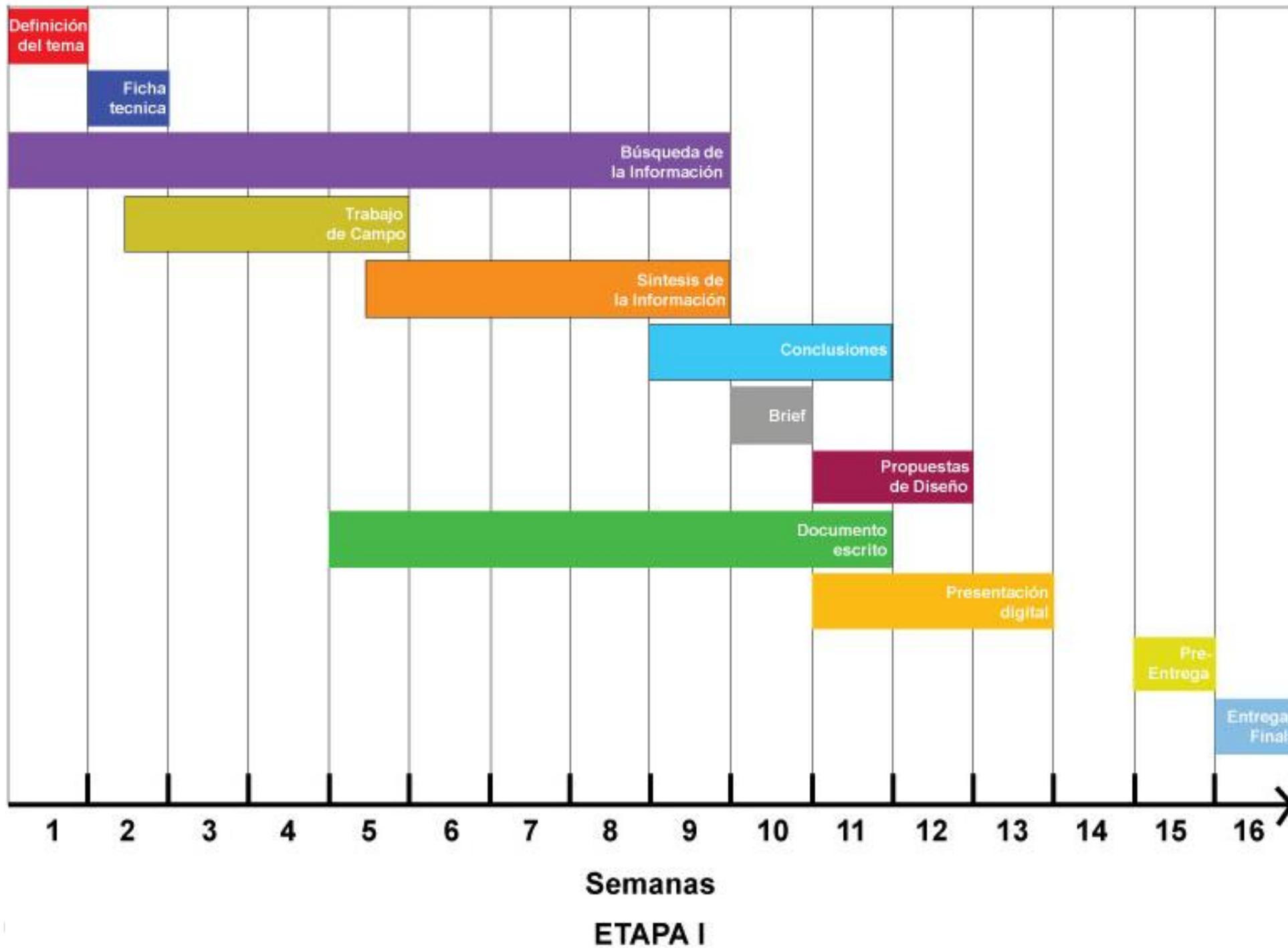
Los **alcances** de la presente investigación son de tipo correlacional debido a que se presenta una relación directa entre varias variables en cuanto a la identificación de las habilidades sensoriales de los niños con Síndrome de Down. También se presentan alcances descriptivos y exploratorios porque hay que especificar las características físicas y cognitivas de una persona con Síndrome de Down,

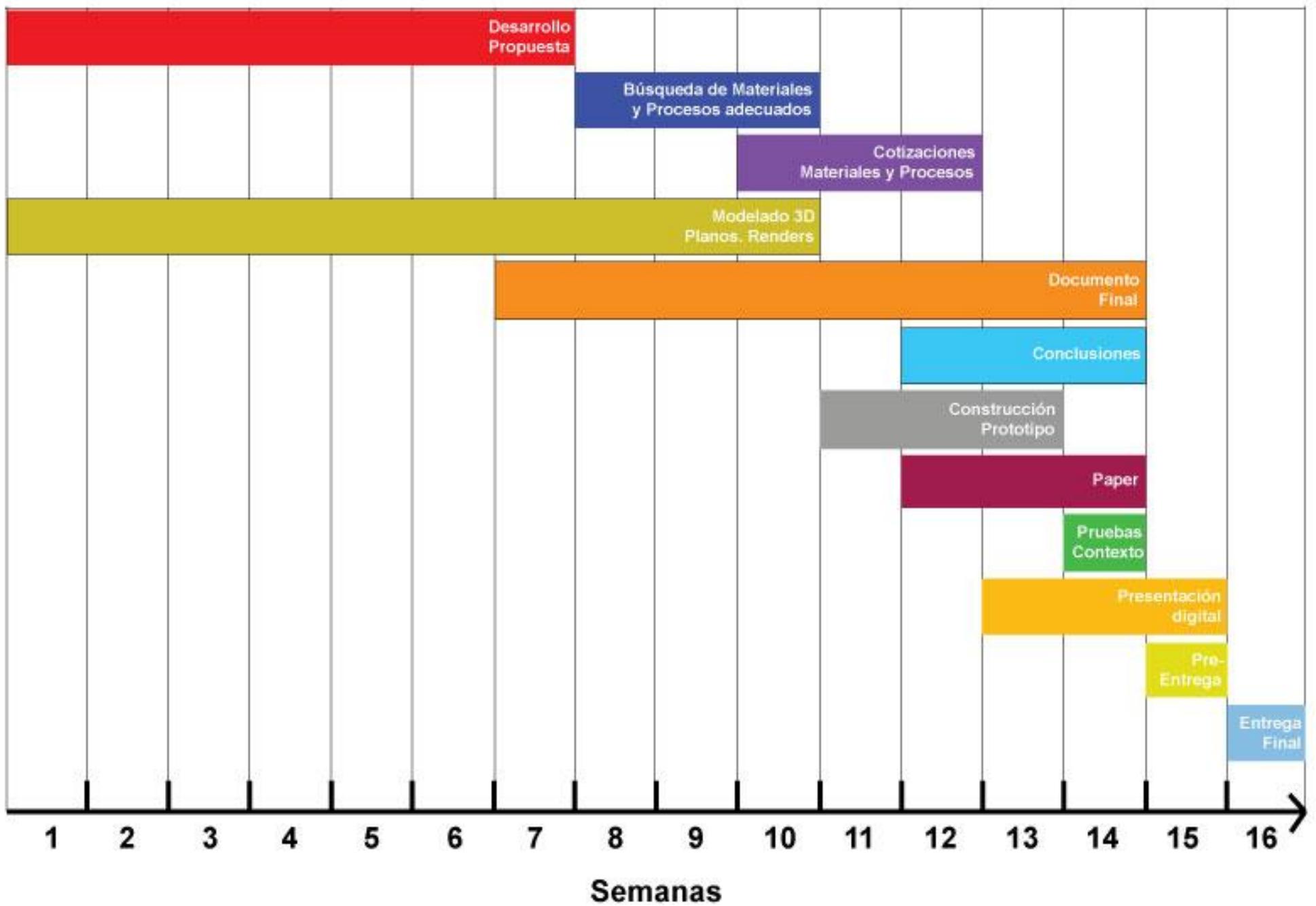
además que se sacan las conclusiones a través del trabajo de observación.

El **enfoque** de la **investigación** es mixto, tanto cualitativo como cuantitativo. Por consiguiente se realizara un trabajo de campo con la finalidad de tener un acercamiento con la verdadera problemática de la investigación a desarrollar y a la vez se realizaran entrevistas y/o encuestas con el objetivo de obtener datos estadísticos que nutran la investigación.

El diseño del sistema es experimental sujeto a comprobaciones y ensayos porque deberá garantizar un avance en el aprendizaje y calidad de vida de los niños con síndrome de Down del Instituto Tobías Emanuel 

## 1.7. CRONOGRAMA



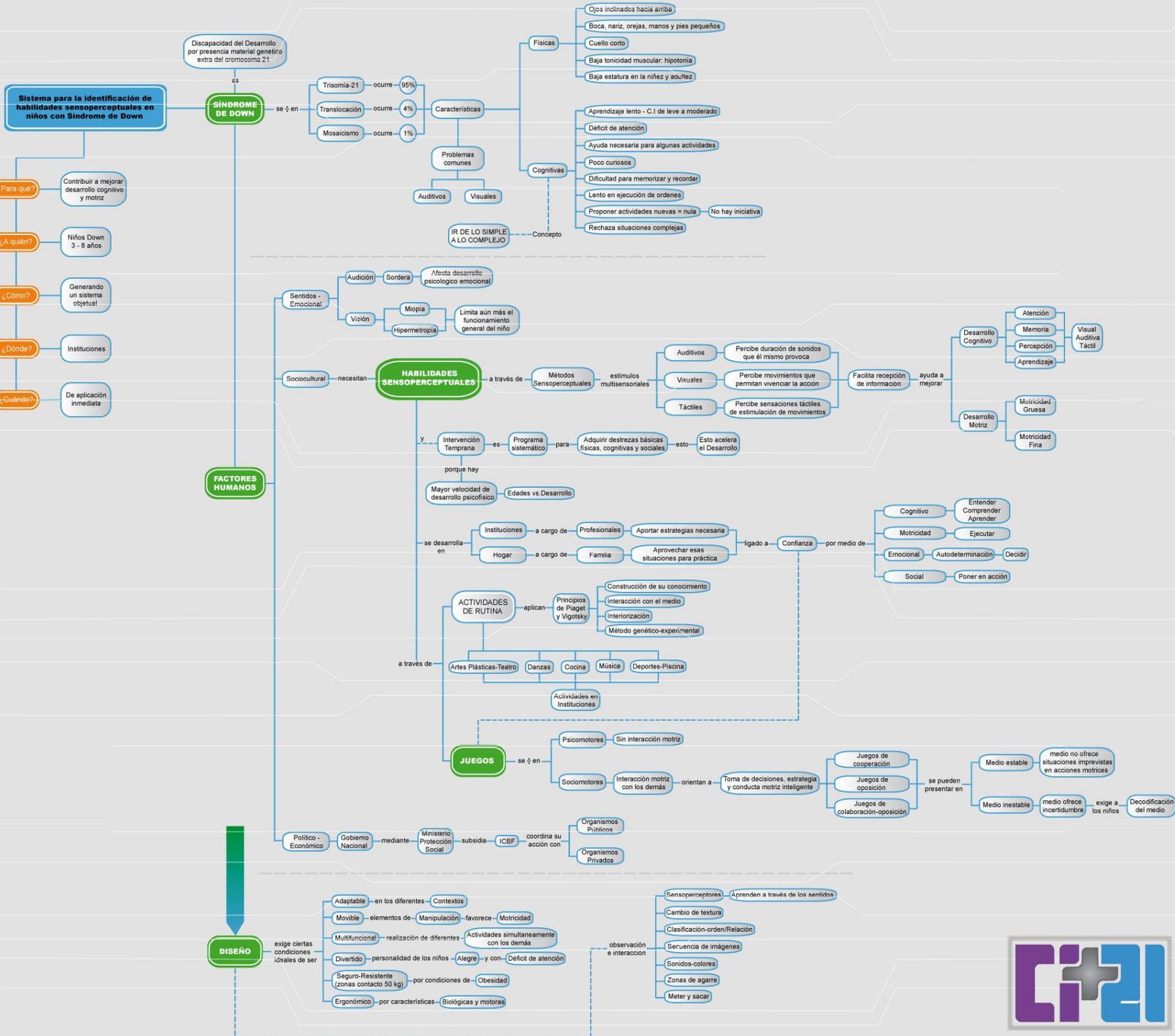


Semanas  
ETAPA II





# 1.8. MAPA CONCEPTUAL



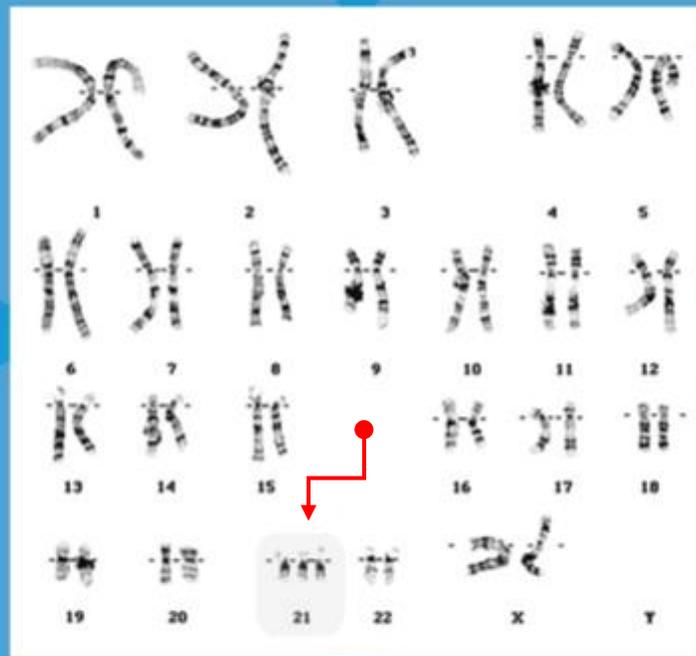
## 2.1. SÍNDROME DE DOWN

### 2.1.1. DEFINICIÓN

El Síndrome de Down también conocido como Trisomía 21, es una manifestación que se presenta en los humanos como consecuencia de una alteración cromosómica. Esta alteración genética consiste en que algunas células o todas tienen en su núcleo material genético extra del cromosoma 21, dependiendo esto del tipo de S.D.

En toda la documentación presentada en Down21 sobre esta manifestación no se explica la razón por la cual se presenta esta alteración cromosómica, de cuya existencia se tiene la constancia desde 1.500 años A.C. (Rogers y Coleman, 1994)<sup>5</sup>

Este problema de excedencia en el número de cromosomas 21 en el núcleo de la célula es imposible de suprimir en la actualidad, por lo que se puede afirmar de forma concreta es que no hay ninguna razón para culpar al padre o a la madre por algo que se hubiera hecho antes o durante el embarazo



→ Triplicación del Cromosoma 21, en lugar de 46 hay 47 cromosomas.

<sup>5</sup> www.discapacidadcolombia.com. Fecha de consulta: Septiembre 2010.

## 2.1.2. FRECUENCIA DEL S.D.

Esta alteración genética es la forma sindrómica más frecuente de retardo mental y mejor conocida. Representa el 25% de todos los casos de retraso mental. Afecta a todas las razas, niveles socioeconómicos y culturas por igual, de tal manera que la incidencia mundial está entre 1/600 (Collmann y Stoller) y 1/700 (Thompson y Thompson) realizados en Australia y Estados Unidos respectivamente.<sup>6</sup>

La **incidencia global** en **Cali** se encuentra dentro de estos rangos internacionales. Entre los años 1991-1995 fue 1,5 por cada 1.000 nacimientos vivos siendo estos los únicos datos estadísticos encontrados para esta ciudad. Es decir que la cifra está alrededor de **1/650** (1 nacimiento de cada 650 es con S.D).

Hay diferentes fuentes de información (DANE, Ministerio de Protección Social), acerca de las personas en situación de discapacidad en el país por diferentes causas, pero la mayoría hacen aproximaciones, ya que no hay un sistema eficiente en la recolección de información y actualización de la misma.

La estadística real hasta hoy de discapacitados no se puede establecer con exactitud, y mucho menos el número de personas que estén padeciendo S.D., debido a que el último censo especializado lo realizó el DANE en 1993 y después en el censo de 2005.

Al cruzar la información del último censo<sup>7</sup>-afirma que hay aproximadamente 2 nacimientos por minuto en Colombia- y el manejo de la cifra de incidencia en Cali, se puede estimar que en nuestro país nacen alrededor de **1.600** bebés con **S.D.** anualmente<sup>8</sup> 

Total de nacimientos en Santiago de Cali durante el periodo 2004 - 2006

Nacidos vivos	2004	2005	2006
I Semestre	18.856	18.050	14.950
Total año	37.647	37.092	35.667

Fuente: Base de Datos de registro de nacimiento. Secretaría de Salud Pública del Municipio.

<sup>6</sup> Clarkson, Marcela Escobar, Paola Molina, Margarita Niño. Estudio cefalométrico en niños con S.D. del ITE. Colombia medica, 2004/vol.35 no. 003 (Supl 1). Universidad del Valle. Cali, Colombia. Pp. 24-30.



<sup>7</sup> DANE. Comunicado de Prensa. A partir del censo 2005. Pág. 1

<sup>8</sup> Julio Montoya, José Satizábal, Felipe García, Adalberto Sánchez. Perspectiva y comprensión bioquímica del S.D. 2008. Pág. 120.

### 2.1.3. CAUSAS

La principal causa que se conoce por la cual se presenta el S.D. es la edad de la madre gestante. En la siguiente tabla<sup>9</sup> se puede ver que a medida que aumenta su edad, aumenta consigo de manera exponencial el riesgo de que el bebe nazca con el síndrome 

Edad materna	Incidencia del síndrome de Down	Edad materna	Incidencia del síndrome de Down
20	1 en 2000	35	1 en 350
21	1 en 1700	36	1 en 300
22	1 en 1500	37	1 en 250
23	1 en 1400	38	1 en 200
24	1 en 1300	39	1 en 150
25	1 en 1200	40	1 en 100
26	1 en 1100	41	1 en 80
27	1 en 1050	42	1 en 70
28	1 en 1000	43	1 en 50
29	1 en 950	44	1 en 40
30	1 en 900	45	1 en 30
31	1 en 800	46	1 en 25
32	1 en 720	47	1 en 20
33	1 en 600	48	1 en 15
34	1 en 450	49	1 en 10

Pero, a pesar de que el riesgo de la madre joven es menor, la frecuencia de niños con S.D. es mayor debido a que hay más embarazos en esta población joven.

### 2.1.4. TIPOS DE SÍNDROME DE DOWN

#### TRISOMÍA LIBRE O SIMPLE

95%

En el momento de la creación de óvulos y espermatozoides se genera una partición de células originales que poseen 46 cromosomas, al dividirse cada célula nueva se lleva 23 de estos y así cada una queda con un número igual. Pero a veces en esta separación de cromosomas, la división de la célula no ocurre bien, es decir una de las parejas de cromosomas (la pareja 21) no se separa sino que los dos cromosomas 21 permanecen unidos y se quedan en una de las células (óvulo o espermatozoide) divididas. Por lo cual esta célula pasaría de tener 23 a tener 24 cromosomas, dos de los cuales son de la pareja 21. Por consiguiente al unirse con la otra célula germinal llegarían a un total de 47 cromosomas, tres de los cuales serán 21 y a partir de ella se originaran las demás células del nuevo organismo, en este caso el niño que poseerá también los 47 cromosomas en total.

<sup>9</sup> Bertha Gallardo, El Síndrome de Down: Un reto para el pediatra de hoy. Vol.3, No. 2. Agosto del 2000.



## TRANSLOCACIÓN

3%

Esto ocurre cuando existen dos cromosomas del par 21 completos, que es lo normal, más un trozo un poco grande de un tercer cromosoma 21 que generalmente esta adherido a otro cromosoma de otro par, generalmente del 14.

Esto ocurre cuando el padre o la madre del niño posee en sus células un cromosoma 21 completo más un trozo de otro cromosoma 21 que se ha desprendido y se adhirió a este, todo esto en vez de poseer los dos cromosomas 21 como ocurre normalmente.

De esta manera el padre o la madre poseen un cromosoma 14 más un cromosoma 14 con un pedazo de cromosoma 21 adherido y un cromosoma 21 normal. Cuando se forman sus óvulos o sus espermatozoides, la pareja de 14 se separa: el cromosoma 14 entero ira a una célula, el cromosoma mixto (14 más trozo de 21) ira a la otra y el 21 que no tenia pareja ira a una de las dos. De este modo., algún óvulo o espermatozoide le tocara tener un cromosoma 14 mas trozo de 21, y otro 21 completo, aquí ya tiene dos elementos del 21. Al unirse con la pareja de

fecundación que aporta su cromosoma 21 normal el resultado serán 2 cromosomas 21 completos más un trozo del tercero pegado al cromosoma 14.

Normalmente las consecuencias orgánicas presentadas en la translocación suelen ser similares a las de la Trisomía simple y así aparece el S.D con todas sus manifestaciones, a menos que el trozo que esta translocado sea muy pequeño y de así parte de cromosomas poco rica en genes.

Lo más importante de la Trisomía por translocación es que el padre o la madre se comportan como portadores: ellos no presentan la Trisomía porque solo tienen dos cromosomas 21, pero dado que una se encuentra pegada a otro cromosoma es posible que los fenómenos que se han mostrado anteriormente se puedan repetir en mas espermatozoides y óvulos y así transmitir esa anatomía a los hijos que también serian portadores o tener a su vez mas hijos con S.D.

Por esto es importante que si el cariotipo<sup>10</sup> del bebe con S.D. demuestra tener una translocación, los padres y los hermanos se hagan también cariotipo para poder comprobar si alguien es portador.



<sup>10</sup> Conjunto de cromosomas de un individuo, agrupados por tamaño, numero y forma.



## MOSAICISMO

2%

Aquí el óvulo y espermatozoide contienen los 23 cromosomas normales y la fusión de ambas células crea una normal de 46 cromosomas. Pero a lo largo de las primeras divisiones de esta, surge en ellas el mismo fenómeno de la no-disyunción o no separación de pareja de cromosomas 21 que se comentaba anteriormente. Así una célula tendrá 47 cromosomas, tres de los cuales serán del par 21. De ahí todas las células siguientes serán anómalas y tendrán 47 cromosomas mientras que las demás células que se derivan de las células normales tendrán 46 cromosomas.

Dependiendo del momento en el que apareció la no-disyunción durante el curso de las divisiones, así será el porcentaje final de células trisómicas y normales que el niño posea. Entre más temprana aparezca la anomalía mas porcentaje de trisómicas tendrá y viceversa, es decir que si las trisómicas están en escasa proporción quiere decir que la afección del desarrollo motriz y cognitivo será menos intensa



El siguiente cuadro<sup>11</sup> resumirá los tipos de S.D. con cifras y características más relevantes.

Denominación	Trisomía	Translocación	Mosaicismo
Número de cromosomas	47	46. El tercer cromosoma 21 esta unido a otro	46/47 En unas células hay 46 y en otras 47
Frecuencia en S.D.	95%	3%	2%
Riesgo aprox. de recurrencia	1 a 2%	Depende de si alguno de los padres es portador Entre 5 y 100%	1%

## 2.1.5. PROBLEMAS DE SALUD

### + PERSONALIDAD

Las personas que sufren del S.D. gracias a los avances de la medicina moderna y a las pocas entidades que se preocupan por su bienestar han mejorado sus expectativas de vida, siendo de 50 años aprox.<sup>12</sup> Sin embargo, no dejan de ser más propensos que las personas “comunes” a enfermedades que se manifestarán en ellos las cuales son:



<sup>11</sup> Bertha Gallardo, Op. cit., Pág. 23.

<sup>12</sup> Héctor S. Basile, Retraso mental y genética S.D. Alcmeon, 57, año XVII, vol. 15, No. 1, septiembre 2008. Pág. 18.

## PROBLEMAS INTESTINALES

Según estimaciones el 12% de los niños con síndrome de Down sufren este tipo de anomalías intestinales que solo tiene solución mediante intervención quirúrgica.

## PROBLEMAS DE VISIÓN

Miopía, cataratas, visión cruzada, entre otras son las enfermedades más frecuentes en los bebés, aproximadamente un 60% las padece, lo recomendable es que sean tratados por un oftalmólogo pediatra.

## PROBLEMAS AUDITIVOS

Estos se presentan debido a defectos en el oído medio o interno por presencia de líquido en este, el 75% de los niños adolece de esta enfermedad que solo puede ser tratada por un otorrino-pediatra y con exámenes adecuados, llevando un control para detectar problemas del habla y otros.

## PÉRDIDA GRADUAL DE LA MEMORIA Y ALZHEIMER

Los niños con síndrome de Down tienden a ser más afectados por trastornos en su memoria que las personas del común, y según las cifras<sup>13</sup> un adulto que pase de los 35

años de edad presenta estos síntomas de esta enfermedad cerebral neurodegenerativa.

## LEUCEMIA

El cáncer hematológico<sup>14</sup> es una de las enfermedades que no se presenta con mayor frecuencia pero esto no significa que se den ciertos casos, su forma de tratamiento es la quimioterapia.

## INSUFICIENCIAS CARDIACAS

Más de la mitad de la población infantil con síndrome de Down presenta esta patología, en algunos casos son irrelevantes ya que se pueden tratar con medicamentos y en otros casos son relevantes debido a que pueden requerir de cirugías. Para que estos casos puedan ser detectados a tiempo es importante que los cardiólogos pediatras den un diagnóstico acertado mediante un examen llamado ecocardiograma.

## INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS

Bronquitis y neumonía son las más comunes entre los niños con síndrome de Down porque tienden a resfriado con facilidad se recomienda colocarle todas sus vacunas a tiempo.

<sup>13</sup> Cifras tomadas de M. Ángeles Redondo González, El Síndrome de Down en la Escuela. ISSN 1988-6047. Dep. Legal: GR 2922/2007. No. 13. Diciembre de 2008. Diciembre de 2008. Págs. 2-3.



<sup>14</sup> Leucemia o leucosis. Cáncer en la sangre.

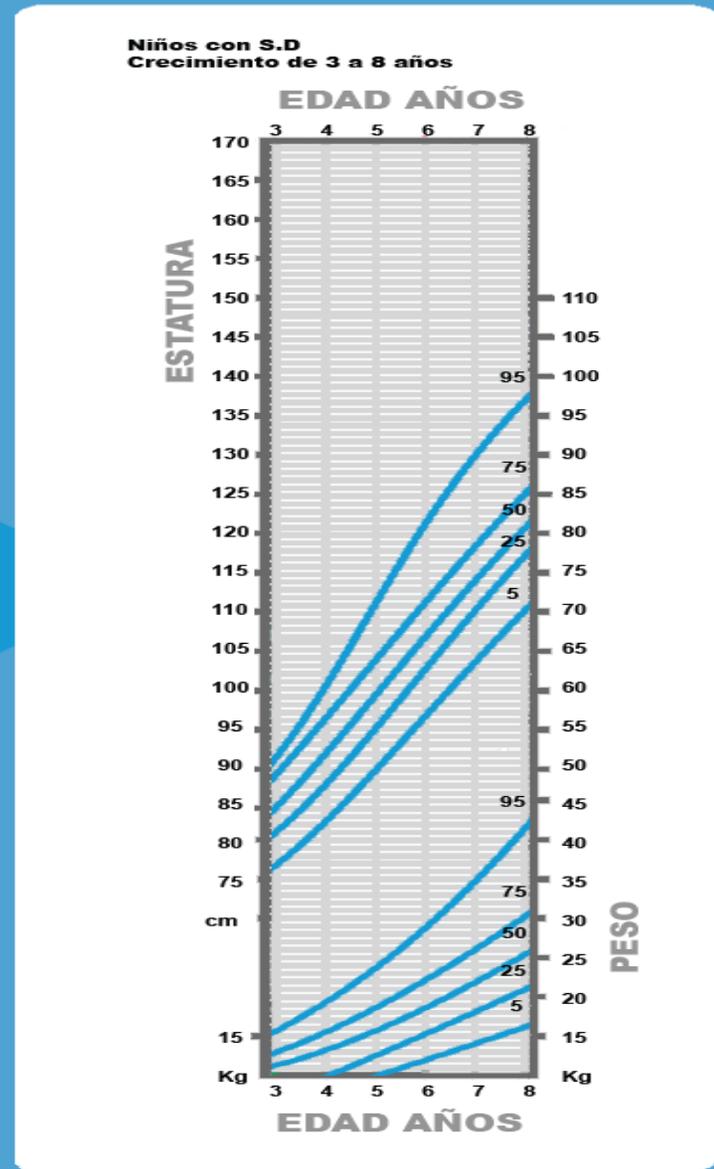
## HIPOTIROIDISMO CONGÉNITO

Deficiencia de la hormona tiroidea que puede afectar el crecimiento y el desarrollo cerebral y también como en los casos anteriores se detecta mediante exámenes y tratamientos con la hormona 

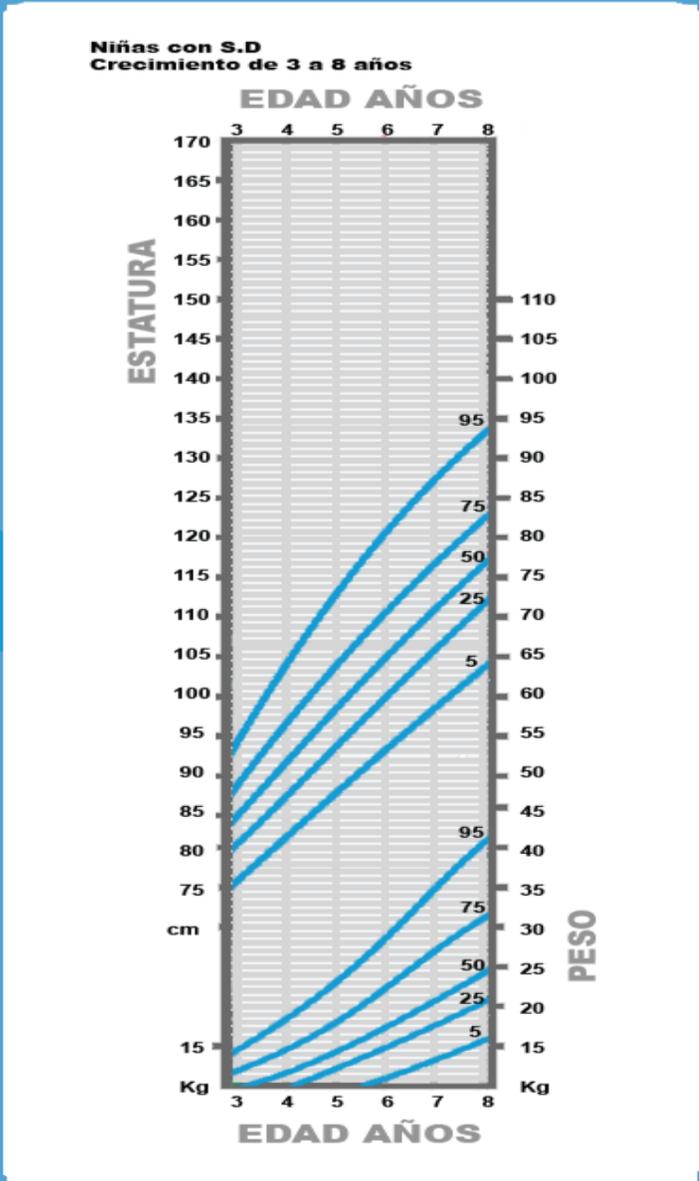
En cuanto a los **rasgos de personalidad**, se considera que los niños con S.D. tienen un carácter alegre, divertido, obediente y sociable, cualidades que deben ser aprovechadas para el desarrollo del proyecto. A la vez son sumisos, pasivos y distraídos, características que deben ser una motivación para el diseño.

### 2.1.6. RELACIÓN EDAD – PESO – ESTATURA

Los niños/as con S.D. tienen una estatura menor y un peso mayor que los niños/as “normales” de su misma edad, ya que el S.D. retrasa su crecimiento y los hace tender a ser obesos. En las graficas se tienen en cuenta los P5, P25, P50, P75 Y P95,<sup>15</sup> sin embargo solo se trabajara con el P95 porque está tomando el 95% de la población, lo que hace que sea más preciso el resultado.<sup>16</sup>



CRECIMIENTO 3 - 8 AÑOS NIÑOS CON S.D.



CRECIMIENTO 3 - 8 AÑOS NIÑAS CON S.D.

Esto arroja que los niños Down entre los 3 y los 8 años están en un rango de peso de 16 - 40 Kg; y miden entre 90 y 135 cm. En cuanto a las niñas Down de la misma edad, pesan alrededor de 15 - 40 Kg; y tienen una estatura entre 94 y 133 cm

### 2.1.7. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MENTALES

El hecho de nacer con material genético extra del cromosoma 21, generara un retraso mental al igual que ciertas deformidades físicas. Se caracteriza por la presencia de un nivel variable de retraso mental y unas propiedades físicas particulares que le dan un aspecto reconocible.

Las **características físicas** no son una determinante para el desarrollo del niño, algunos presentan más rasgos que otros. En la siguiente imagen se muestran los más comunes:





Foto tomada en el I.T.E

- 1 Baja estatura en la niñez y adultez.
- 2 Ojos inclinados hacia arriba.
- 3 Nariz pequeña y achatada.
- 4 Cuello corto.
- 5 Manos y pies pequeños.
- 6 Baja tonicidad muscular (Hipotonía).
- 7 Boca pequeña, hace que la lengua se vea grande.
- 8 Orejas pequeñas y dobladas en la parte superior.

Por su parte las **características mentales** son de mayor importancia que las anteriores puesto que a partir de ellas se tienen las bases para el desarrollo de diseño. Entre las más relevantes están:

- Adquisición y organización de la información de una forma diferente, siendo lenta la recepción, el procesamiento y la generación de respuestas.
- Presentan mayores dificultades en la percepción y memoria auditiva en comparación con la visual.
- Su capacidad expresiva es mínima.
- Su discapacidad intelectual es variable, suele ser mayor o menor dependiendo de su estimulación.
- Tienen un gran déficit en el aprendizaje matemático.
- Tienen una buena capacidad para la imitación, su aprendizaje debe basarse en movimientos repetitivos.
- Su capacidad motora se ve perjudicada por la discapacidad de realizar movimientos finos, aunque los pueden aprender con facilidad.<sup>17</sup>
- Su capacidad de atención es mínima.
- Por su aprendizaje lento, requieren de ayuda necesaria para realizar algunas actividades.
- No tienen iniciativa para proponer actividades nuevas. Rechazan situaciones complejas

## 2.2. HABILIDADES SENSOPERCEPTUALES

Las habilidades sensoperceptuales son las capacidades o destrezas que se adquieren por medio de los sentidos. Con algunos de los problemas mencionados anteriormente, los órganos sensoriales resultan afectados, sin embargo esto no les impide a los niños obtener un conocimiento, un aprendizaje o un sentir.

Un niño con retraso mental puede tener problemas para captar, procesar o responder a la información de uno o más de los sentidos, siendo el de la audición, visión y tacto los más afectados.<sup>18</sup>

Es momento de que estos órganos sean explorados y explotados desde el diseño para contribuir a mejorar el desarrollo cognitivo y motriz de los niños Down. Las experiencias con colores, formas, texturas, sonidos y movimientos deben ser más intensas para impactar al niño y además que forman el fundamento para el futuro progreso en sus actividades diarias.

A través de estas habilidades se podrá intervenir en la evaluación de los puntos del desarrollo cognitivo: atención, memoria, percepción y aprendizaje, y en los puntos del desarrollo motriz: motricidad gruesa y fina.

### 2.2.1. AUDITIVAS



Es la primera fase de estimulación para un futuro lenguaje. Se debe enseñar al niño a ubicar fuentes de sonido con gran variedad de objetos sonoros bajos y agudos.

Este sentido sensorial es el menos estimulado y el que menos se ha pensado desde el diseño. Casi no hay estado del arte para esta población específica. Lo que se está haciendo actualmente es que los profesionales de las instituciones y algunos parientes les cantan canciones o les colocan voces familiares, pero esto no les permite a los niños desarrollar su curiosidad intelectual al no poder interactuar con objetos que puedan producir sonidos para su conocimiento y aprendizaje.



Foto tomada en el I.T.E

Este proyecto pretende aportar su granito de arena para ayudar a desarrollar el ritmo y la frecuencia de los movimientos del niño, mejorando su acción motriz.

Con esto, el niño empezara a sentir los tiempos de sonidos y también de silencios, que él mismo provoque con su cuerpo o con instrumentos golpeando los elementos de forma suave o fuerte, apreciando el timbre, tono e intensidad de estos



## 2.2.2. VISUALES

Los niños con S.D. tienen la capacidad para dirigir con la mirada un objeto y diferenciar entre varios estímulos visuales. Todo lo que los padres le muestran a su hijo y los docentes a sus estudiantes le ayudaran en el proceso del aprendizaje.



Comparando este órgano sensorial con los otros, quizá es el que menos problemas presenta, pero de igual forma no hay que descuidarlo, es de suma importancia “Todo entra por los ojos”.

En este aspecto, el proyecto pretende mejorar los puntos débiles y mantener los puntos fuertes. Con una intervención o estimulación temprana, los niños pueden tener una buena agudeza visual, mediante situaciones representadas o visualizadas por ellos mismos.

La identificación de la habilidad sensoperceptual visual “*va desde la representación mental, percepción, actuación del niño con relación a su cuerpo, el espacio y el tiempo*”.<sup>19</sup>



Ejercicios hechos y pensados para los niños del I.T.E



Con esto se busca desarrollarles la capacidad de diferenciar –proceso mental– y separar –proceso de acción– entre figuras, formas, dibujos, letras, palabras, números, sólidos o colores, entre otros. El hecho de apuntar o encajar a un objetivo regulara el movimiento del niño y a la vez de irlo perfeccionando.

Una secuencia de imágenes tendrá un gran valor al aportar en la percepción de movimientos que ayuden aprovechar la acción.

De acuerdo al trabajo de campo realizado se observo que las fotos y los videos tomados a los niños, y al ser mostrados a ellos, les llamo mucho la atención, generándoles sonrisas y a la vez reflejando su felicidad que parecía permanecer oculta.

Por esta razón es esencial que haya movimiento a través de rotaciones (giros) o traslaciones (desplazamientos) en el sistema. Que permita una cierta flexibilidad de sus elementos, donde el movimiento sea realizado por ellos mismos, ayudando al desarrollo de su motricidad 

### 2.2.3. TÁCTILES

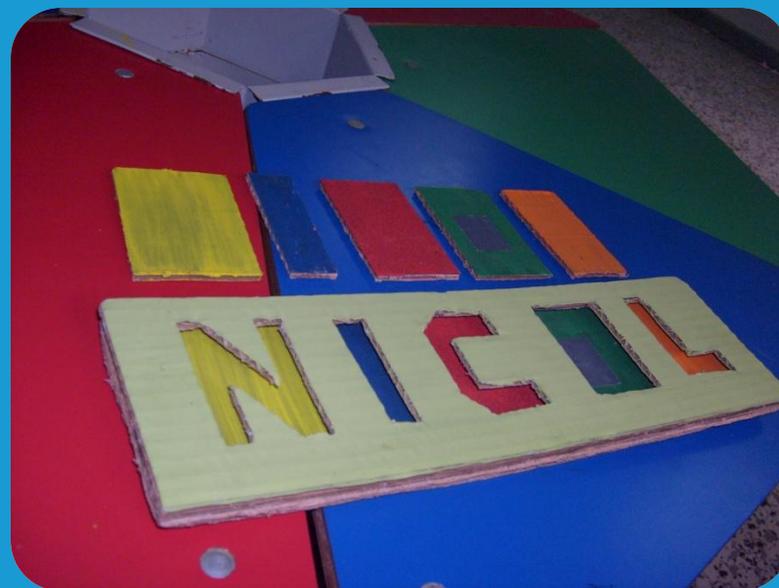
Es el más utilizado durante el primer año de vida por la manipulación de los padres. Sin embargo los niños con retraso mental tienen con frecuencia dificultades relacionadas con sus percepciones del movimiento y del equilibrio.



Pueden llegar a sufrir de hipersensibilidad al igual que de hiposensibilidad. El primer caso ocurre cuando los niños tienden a evitar situaciones de sensaciones táctiles que son agradables o disfrutables para la mayoría de la gente. Por esta razón no es raro ver a estos niños cuando rechazan los abrazos y las caricias, no querer alimentarse o sentirse molestos de movimientos repentinos y de sonidos fuertes.

El segundo caso es todo lo contrario al primero, sucede por una sensibilidad disminuida, cuando han tenido muy poco contacto con los objetos y se les dificulta reconocer las texturas de estos mismos. La hipotonía<sup>20</sup> que presentan provoca un retraso en el desarrollo físico.

Lo adecuado es buscar un equilibrio de sensibilidad por medio de las vivencias táctiles que deben ser de una forma activa, donde el niño lleve a cabo actividades que le permitan apreciar sensaciones táctiles con movimientos de diferentes partes de su cuerpo. Liberarse, romper con esa quietud que los caracteriza conociendo y reconociendo un mundo de aprendizajes a través de sensaciones táctiles que estimulan el desarrollo de sus movimientos.



Ejercicio hecho y pensado para los niños del I.T.E

<sup>20</sup> Deficiencia en el tono muscular. Cuando este es inferior al normal y se aprecia flacidez.

La imagen anterior muestra un ejercicio diseñado para los niños donde el objetivo era que reconocieran su nombre.

Por las particularidades de los niños en general se pensó que debía tener un gran contenido de color, y por las deficiencias que presentan los niños Down en la parte táctil se utilizaron diferentes calibres de lijas, desde lisas hasta ásperas. Cada elemento que representa una letra de su nombre tiene un color diferente para que las partes pudieran ser diferenciadas entre ellas. Además de esto, cada elemento tiene un ancho desigual al de los demás de tal modo que no hubiera margen de error al ser introducida por las perforaciones del objeto.

Con este ejercicio, los niños empiezan a identificar los elementos que tienen el mismo color, la misma textura y las mismas longitudes de ancho. Asimismo comienzan a desarrollar la atención, memoria, percepción y aprendizaje de colores, texturas, formas y tamaños; y la motricidad de sus movimientos al lograr el objetivo.

Para nosotros, personas consideradas “normales” la respuesta tiene que ser evidente para que se genere un proceso mental cuidadoso y preciso en la respuesta de los niños con S.D.

En esta sección se concluye que debe haber varias sensaciones para la estimulación táctil partiendo de los movimientos de los niños.

Es fundamental que haya cambios de textura en diferentes formas de disimiles tamaños. Es importante la presencia de objetos suaves y duros, lisos y ásperos, siempre términos que sean opuestos. Además se pueden considerar los altos y bajos relieves, y la existencia de elementos que permitan soplar para aportar en la fluidez del movimiento.

El éxito de las habilidades sensoperceptuales está en el desarrollo continuo y simultaneo de la estimulación auditiva, visual y táctil 

## 2.3. DESARROLLO COGNITIVO Y MOTRIZ

La forma en que se desarrollen los niños se verá afectada por el retraso mental que tienen, pero este no implica que no lleguen a desarrollarse; simplemente requerirán de más tiempo de lo normal.

El desarrollo es un proceso complejo, donde el niño ira identificando habilidades y destrezas que le permitirán comprender el mundo y poder desempeñarse en él. Por ejemplo aprender a sentarse, a caminar por una guía, a subir escalones para cumplir con un objetivo, los colores, las formas, reconocer las texturas y las densidades de los elementos, a terminar actividades que han empezado, entre otras, lo capacitaran para progresar.

Como se dijo anteriormente, estos niños no desarrollaran las mismas habilidades al mismo ritmo que los demás niños, sin embargo si se irán logrando en la misma secuencia general.

El aprendizaje será más lento, aprenderán mucho más despacio a medida que van pasando los años. Para ello, requerirán de un mayor número de ejercicios donde haya una mayor descomposición en los pasos intermedios, una frecuencia ordenada, actividades más prácticas que tengan unos objetivos y contenidos más detallados para lograr las mismas capacidades de los otros niños.

Esto se debe realizar debido a las dificultades que presentan de abstracción,<sup>21</sup> transmisión y generalización de aprendizajes.

*“Su desarrollo va “del acto al pensamiento” (Wallon 1942), de lo concreto a lo abstracto, de la acción a la representación, de lo corporal a lo cognitivo”.*<sup>22</sup>

Significa que hay que **ir de lo simple a lo complejo** para lograr el propósito de este proyecto: una identificación de habilidades a través de experiencias de percepciones sensoriales que permitirán realizar un compendio de conocimientos previos y generar procesos mentales más elaborados por medio de las actividades de juego, mejorando su desarrollo cognitivo y motriz.

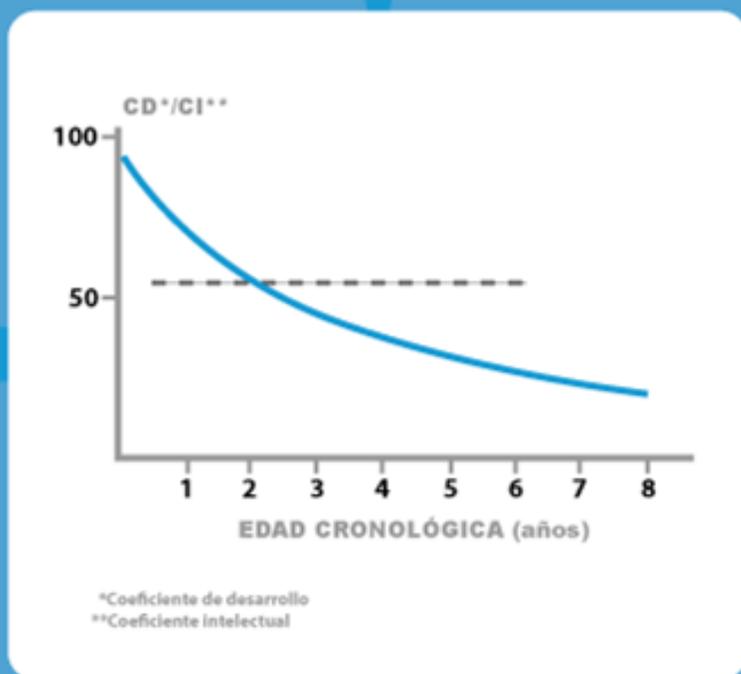
<sup>21</sup> Lo no concreto, que no tiene realidad propia. Difícil de comprender. Considerar aisladamente las cualidades de un objeto, o el mismo objeto desde su pura esencia.



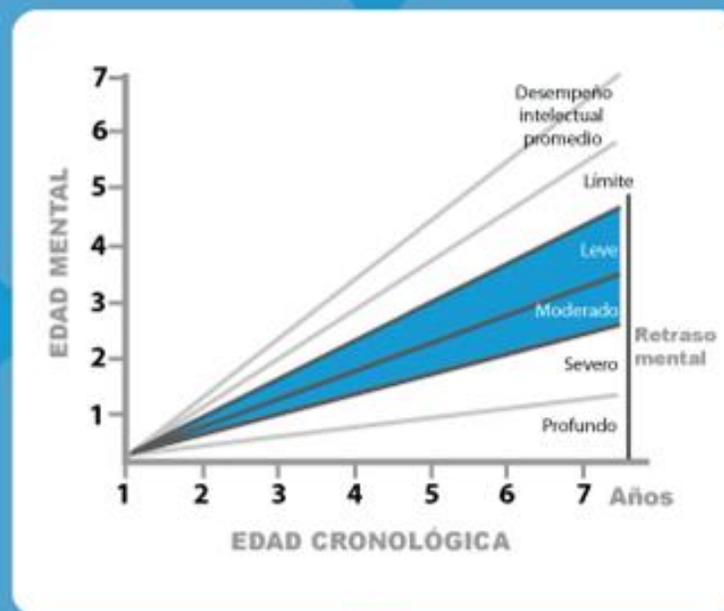
<sup>22</sup> Jackeline Cantor, Estoy creciendo cada día, Estación temática No. 3. Diplomado en detección temprana. Un primer paso a la inclusión de niños y niñas con capacidades diferentes. 2010. Diapositiva 4.

## 2.3.1. DESARROLLO COGNITIVO

El retraso mental oscila entre leve y moderado (Canning y Pueschel, 1991; Troncoso, Del Cerro y Ruiz, 1999) donde el coeficiente intelectual -CI- está entre 30-40 y 70, siendo 50 el promedio (Moor, 1967; Carr, 1985; Chapman y Hesketh, 2000).<sup>23</sup>



De los niños menores de 10 años, el 29,6% tienen un retraso mental leve y un 51,9% retraso mental moderado.<sup>24</sup>



A medida que pasan los años, el niño se va quedando corto en su CI, y su edad cronológica no es acorde con la edad mental. En la anterior grafica se puede apreciar la relación entre estos 2 tipos de edades.<sup>25</sup> Sabiendo que el retraso mental de los niños con S.D. esta entre leve-moderado, un niño de 3 años tiene una edad mental alrededor de 1 a 2 años. Quiere decir que en promedio la edad mental es la mitad de la edad cronológica.

Esto permite concluir que los niños con S.D. entre 3 y 8 años tienen una edad mental entre 1.5 y 4 años.

23. 24 Julio Pérez-López, Alfredo G. Brito de la Nuez. Manual de Atención Temprana. España. Ediciones Pirámide, 2004. Pág. 279.

25 Valentine Dmitriou, Op. cit., Pág. 43.

El niño con S.D. es como cualquier otro niño, su sistema nervioso central en los primeros años tiene un grado de flexibilidad muy alto, permitiéndole que su potencial sea maximizado, al adquirir componentes de aprendizaje y de comportamiento adaptativo. Por eso la importancia de aplicar una intervención temprana en ellos (tema que se hablara en el subcapítulo 2.4.)

Las habilidades cognoscitivas son conocidas como las capacidades del pensamiento, es decir, las aptitudes de entender y aplicar conceptos, colocar atención, razonar, memorizar y recordar. Con esto el niño podrá organizar toda la información que le entra por medio de sus sentidos y darle sentido a su mundo.

El desarrollo cognitivo debe ser entendido como el hacer posible un progreso en aquellas funciones que intervienen en el adquirir un saber y una capacidad mental que permiten entender las cosas de lo que rodea al niño. Por eso deben desarrollarse la atención, la memoria, la percepción y el aprendizaje –términos profundamente relacionados al concepto de identificación de desarrollo– en los niños con S.D.

Las funciones que menos problemas presentan son la emocional y la social; generalmente las desarrollan de una forma óptima.

Cabe decir que estos niños al tener una forma particular de adquirir la información y por ende de proceder en sus acciones no se puede ir en contra de eso. Pasar por encima de estas acciones seria romper con las mismas características de la persona Down. Por esto, lo más apropiado es acomodar un aprendizaje coherente a su desarrollo específico.

### 2.3.1.1. ATENCIÓN

Por la falta de mecanismos cerebrales que intervienen a la hora de cambiar el objeto de atención, el niño con S.D suele tener dificultades para mantener la atención por periodos largos de tiempo y tiene la facilidad de distraerse frente a estímulos diferentes y novedosos. En el trabajo de campo se observó que predominan las influencias externas sobre actividades internas como la reflexiva y ejecutora, junto a una menor capacidad para poner en juego mecanismos de autoinhibición.



De esta manera, la atención es un estado de alerta de la mente que favorece y da respuesta a una situación conflictiva. Por esto se debe procurar la motivación, para sobreponerse al estado de inactividad y que así manifieste el interés en el niño por lo que está desarrollando.

El interés que genera el niño por aprender es fuerte pero por lo general no puede o no sabe cómo hacerlo. La atención es importante para que se dé el aprendizaje, por

esto, es necesario retener y mantenerla teniendo en cuenta el momento, el modo y la participación directa durante este aprendizaje.

Es tanto necesario como conveniente presentarle actividades variadas y llamativas que favorezcan mantener la concentración en lo que está haciendo. En el caso del niño con S.D en etapa de educación es fundamental programar ejercicios que ayuden a aumentar su periodo de concentración poco a poco. Por ejemplo ir aumentando minutos, primero uno, luego dos y así sucesivamente, o realizar actividades variadas de corta duración en lugar de aquellas de larga duración. Durante el trabajo que se realiza con él, son muy buenas las siguientes estrategias: mirarlo atentamente cuando se le está hablando, comprobar que está atendiendo, eliminar los estímulos distractores, presentar de uno en uno los estímulos y evitar enviarles diferentes mensajes al mismo tiempo.

Por otro lado, la demora en dar una respuesta se toma como falta de atención, algo que en el niño con S.D es habitual porque el tiempo que tardan en procesar la información que les llega y responder a esta es más largo



## 2.3.1.2. MEMORIA

El niño con S.D presenta dificultades para retener la información, tanto en la memoria de corto plazo (recibir y procesar) como en la memoria de largo plazo (consolidar y recuperar).



Sin embargo su memoria es procedimental y operativa, está bien desarrollada, lo que le permite realizar tareas secuenciales con precisión. Presenta grandes carencias con la memoria explícita o declarativa, aquí es donde pueden realizar conductas complejas que es incapaz de explicar o describir. Por otra parte le queda difícil seguir más de tres instrucciones u órdenes secuenciales. La capacidad de captación y retención de la información visual es mayor que la auditiva. La mayoría no es capaz de repetir alrededor de 3 y 4 dígitos después de escucharlos, pero sin embargo, con ítems visuales el rango de retención está entre 3 y 5 elementos.

Por lo tanto, la memoria es como el sistema activo que organiza el conocimiento y no como el almacenamiento de

conocimiento. Por esto, debe favorecer a la formación de actitudes y no solamente a almacenar la información adquirida.

El obstáculo que se encuentra con mayor frecuencia es la escasa facilidad de memoria a corto y largo plazo. Por eso debe desarrollarse hábitos por medio de la repetición, siendo de gran importancia en el logro de la asimilación de conocimientos fundamentales la repetición de ejercicios lo más conscientemente posible dándose en las condiciones adecuadas a la asimilación, favoreciendo el crecimiento y potencial de desarrollo.

La mayor limitación que presenta en cuanto a la memoria escrita es que no sabe cómo utilizar o desarrollar estrategias espontáneas para mejorar su capacidad de memoria, lo más probable es por falta de adiestramiento. Por esto se debe realizar entrenamientos sistemáticos desde la etapa infantil que incluya recibir instrucciones, coger elementos, contar lo que han hecho en casa o en el colegio. También son de gran utilidad ejercicios de memoria auditiva y visual a corto y largo plazo, enseñarles estrategias como la subvocalización o el agrupar objetos por categorías para retener la información 

### 2.3.1.3. PERCEPCIÓN

El niño con S.D ante una tarea que hace, no dispone de estructuras mentales para la asimilación de ese mundo.



En un principio se puede ver que el niño se mueve por lo concreto y no por lo abstracto debido a su viscosidad mental, permaneciendo en la etapa del pensamiento concreto más tiempo que los niños normales. Dado que es un mundo que ha de percibir y dominar por sus sentidos, se debe proceder a: desarrollar capacidades para ejecutar tareas constructivas y practicas; potencializar su pensamiento lógico, para que supere lo perceptual y dé soluciones a pequeños problemas. Se debe tener en cuenta que la percepción es la manera de conocer, es decir, la percepción ya es conocimiento.

Varios expertos en el tema afirman que los bebes y niños con S.D pueden procesar mejor la información visual de la auditiva y responden mejor a la primera que a la segunda. Además de la frecuencia en problemas de audición, los

mecanismos cerebrales de procesamiento pueden estar alterados. Por otro lado esta que su umbral de respuesta general ante los estímulos es más elevado que el de la población general incluido el umbral de la percepción del dolor. Es por esto, que si en ocasiones el niño no responde a los pedidos y requerimientos de otras personas, lo más probable es que se deba a que no han oído o a que se están distrayendo con otros estímulos. Es aquí donde será necesario darles una estimulación más intensa.

Cada que sea posible se les debe presentar la estimulación a través de más de un sentido, de forma multisensorial. Se debe proporcionar la información de forma visual o visual y auditiva al mismo tiempo, e incluso a través del tacto, permitiendo así que toquen, manipulen y manejen los objetos.

En el campo educativo es muy adecuado el aprendizaje por la práctica de conductas, observación y actividades con objetos e imágenes. Para ayudar y favorecer a la retención conviene que las indicaciones verbales que se les dan estén siempre acompañadas de imágenes, dibujos, gestos, modelos y aun mejor objetos reales 

### 2.3.1.4. APRENDIZAJE

En el S.D, la afección cerebral produce lentitud para procesar y codificar la información, siendo difícil la interpretación, elaboración y respuesta a los requerimientos tomando decisiones adecuadas.



Por esto al niño con S.D le resulta complicado, los procesos de conceptualización, generalización, atracción y transferencia del aprendizaje. También tiene trabajo con la planificación de estrategias para poder resolver problemas y atender a diferentes variables a la vez. Otros aspectos cognitivos que están afectados son la desorientación espacial y temporal y problemas de cálculo aritmético, en especial el cálculo mental.

Es necesario proporcionarle la información teniendo siempre en cuenta estas limitaciones. Al dirigirse al niño con S.D se debe hablar utilizando mensajes breves, hablar despacio y que estos mensajes sean directos, concisos y sin doble sentido. Si en la primera vez de proporcionarle la

información no ha logrado entender, se le debe dar indicaciones en otra forma, utilizando expresiones más sencillas o si es necesario distintas. Es deber explicarle hasta las cosas más evidentes, no dando por hecho que sabe algo si no lo ha demostrado haciéndolo. En su formación, también debe tenerse en cuenta la generalización y mantenimiento de las conductas, ya que lo que aprende en un contexto, no lo generaliza rápidamente en otras circunstancias. Se debe utilizar mucho entrenamiento práctico utilizando diferentes situaciones y trabajar desde lo concreto para poder llegar a la abstracción y generalización.

Por último, hay una peculiaridad que confunden fácilmente a quienes no estén familiarizados con el niño que padece S.D. En ocasiones sorprende porque se demuestra incapaz de hacer una actividad asignada cuando puede hacer otra supuestamente más compleja 

## 2.3.2. DESARROLLO MOTRIZ

La motricidad no es solo la forma en que los movimientos se modifican sino también el proceso que explica el porqué se produce dicha acción. Es una de las áreas más afectadas.<sup>26</sup> Se tienen que aprovechar más las vivencias perceptivo-motrices del niño para concordar sus percepciones visuales y auditivas con las percepciones corporales.

Es la relación que existe entre el desarrollo psíquico y los movimientos en el ser humano. Además es la relación que existe entre el desarrollo social, cognitivo, afectivo y motriz del niño.

La motricidad muestra todos los movimientos que genera el ser humano. Y estos movimientos a su vez determinan el comportamiento de los niños y niñas desde su nacimiento, donde se manifiesta por medio de habilidades motrices básicas. La motricidad se divide en:

- **Motricidad gruesa:** acción de movimiento de grandes músculos, movimientos del cuerpo (extremidades).

- **Motricidad fina:** acción de movimientos de pequeños músculos como los de la cara y los pies. Movimientos precisos de cara, manos y pies. Es la relación que existe entre el pensar hacer un movimiento y llegar a hacerlo.

En el niño con S.D. se muestran aspectos más destacables en el desarrollo psicomotor, como la presencia de un retraso en el desarrollo psicomotor comparado con el del niño que no padece esta alteración, en las actividades más relevantes de esta área como ponerse de pie, iniciar una marcha, entre otros. Y por otra parte hay patrones de movimiento y estrategias que presenta en el primer año de vida que son diferentes al del niño sin retraso. Otro de los aspectos que se destacan es que el niño con S.D presenta cierta lentitud en la aparición y en la disolución de reflejos y de movimientos automáticos.

En los aspectos psicomotores más característicos se encuentra la marcada hipotonía muscular y laxitud de ligamentos, torpeza motora tanto gruesa como fina, lentitud en los movimientos motrices, mala coordinación óculo-manual y dinámica, y dificultad en el equilibrio. La existencia de hipotonía generalizada repercute tanto en el movimiento como en su postura.

<sup>26</sup> Julio Pérez-López, Alfredo G. Brito de la Nuez, Op. cit., Pág. 279.

### 2.3.2.1. MOTRICIDAD GRUESA

Aquí se incluyen los movimientos generales del cuerpo, el movimiento de un amplio número de músculos para poder realizar cierta actividad.



Aquí el niño de 3 años en adelante podrá correr rápido sin caerse, jugar “escondite”, tirar con las manos una pelota hacia lo alto, poder andar hacia atrás, mantener el equilibrio parado sobre un banco, jugar a mantener el equilibrio sobre un pie. Para desarrollar las habilidades de la motricidad gruesa se requieren de espacios abiertos y seguros, de mas niños para que interactúe y la supervisión de adultos.

De 3 años en adelante presentan una cierta evolución en su desarrollo motor grueso, por esto se deben generar actividades que refuercen estas habilidades. Por ejemplo, el hecho de que el niño suba y baja escalones, camina sobre un banco o salta, ayuda a que se empiecen a generar juegos que tengan estas actividades pero en un rango más complejas como juegos con obstáculos.

Ya en el niño con S.D. se presenta con frecuencia torpeza motora gruesa es decir en brazos y piernas. Presentando lentitud en las capacidades motrices y mala coordinación en muchos casos. Es recomendable tener estos aspectos siempre en cuenta ya que al hacerlo se pueden manejar entrenamientos físicos adecuados. El niño con S.D debe ser incorporado lo más pronto posible en programas de atención temprana, en donde la fisioterapia es una parte fundamental. Más grande, el niño debe practicar diferentes deportes y actividades físicas, siempre estando adaptados a sus capacidades y características de su naturaleza. Previamente de empezar alguna actividad es conveniente estudiar sus características físicas y de salud y el riesgo que puede suponer para el niño el realizar un determinado ejercicio.

Un ejemplo es el de un niño que padezca inestabilidad atlantoaxoidea. En él, la práctica de deportes le proporciona la forma física y la resistencia que necesita para realizar adecuadamente sus labores cotidianas y le ayuda a mejorar su estado de salud, controlando su tendencia al reposo. Así se puede llegar a una ingesta calórica menor que otros niños de su mismo peso y estatura, debido a la disminución de su metabolismo basal

### 2.3.2.2. MOTRICIDAD FINA

Esta incluye movimientos ya sea que estén controlados o no que requieren de un desarrollo muscular y una madurez del sistema nervioso.



El proceso de desarrollo de la motricidad fina en el niño es fundamental para poder tener la habilidad de experimentación y aprendizaje de su entorno. Y por consiguiente juega un papel importante durante el desarrollo de su inteligencia.

De los 3 años en adelante el niño debe haber tenido un gran avance en sus habilidades motoras finas. Puede generar relaciones de posición como dibujar un cuerpo humano con la cabeza, brazos y piernas pegados al tronco y en su debida posición. Además de esto, ya está en la capacidad de cortar, pegar, trazar formas, tener estas formas en su mente una cavidad espacial relacionando la figura dibujada con una real. Ya abrocha sus botones, se viste solo y ata los cordones de sus zapatos.

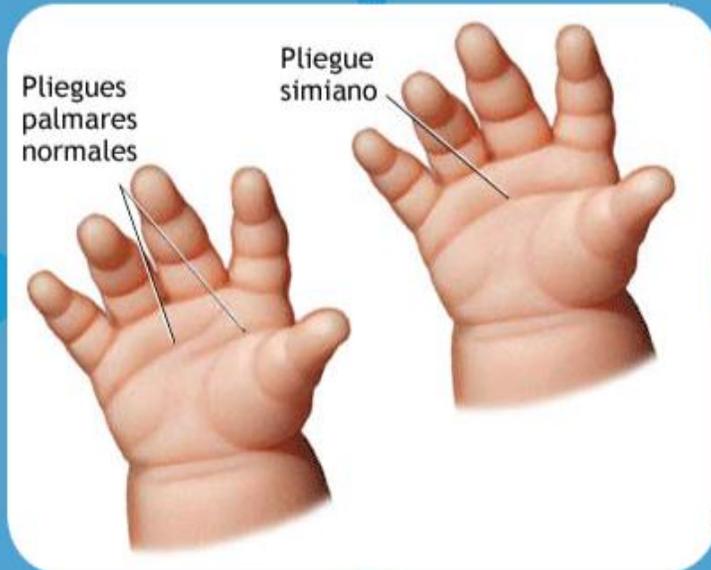
Para el desarrollo de estas habilidades motoras finas se requiere de planeación y tiempo a diferencia de las de la motricidad gruesa que se consideran más fáciles. Ya que aparte de requerir tiempo y planeación, necesita de una gran variedad de materiales para jugar y que estas actividades le gusten al niño ya que de lo contrario no generaran interés en desarrollarlas. Por lo general estas actividades incluyen manualidades, rompecabezas y la construcción de estructuras con legos. También le ayudara el manejar elementos con determinada dirección generando desarrollo en la coordinación ojo-mano ya que las actividades motoras finas son esenciales para la preparación escolar y el desarrollo cognoscitivo.

Así como en la motricidad gruesa, la fina, como se dijo anteriormente es la de la coordinación ojo-mano, y también presenta problemas.

Aquí, el niño con S.D. presenta problemas en actividades de manipulación fina, debido a varias razones:

- La anatomía de su mano, esta es ancha, de dedos cortos, con una implantación baja del pulgar, con ausencia de la última falange del dedo meñique y con un pliegue simiano (ver imagen)
- La hipotonía muscular.

- La laxitud ligamentosa, influye en la poca sujeción de los instrumentos y en la presión que se necesita para hacer muchas tareas.



**Comparación Mano con pliegues normales y simiano**

Los problemas que tiene en el sistema nervioso central explican la dificultad de interiorización y de producción simultáneas de determinados movimientos 

## 2.4. INTERVENCIÓN TEMPRANA

La intervención temprana (I.T) está enfocada para niños que nacen con riesgo de desarrollar retrasos o que nacen con discapacidades de desarrollo. Cuando el tipo de discapacidad es leve y se realiza una intervención lo más temprano posible se reduce la aparición de discapacidades futuras.

Una intervención temprana sirve de apoyo para mejorar aspectos cognitivos, físicos, de lenguaje y comunicación, habilidades para ayudarse así mismo, social y emocional.

La aplicación de una I.T no solo ayudara con las necesidades del niño sino también con las de la familia en general. Que un niño padezca de algún retraso genera en la familia necesidades especiales que muchas veces requiere de tiempo para dedicarle al niño, energía o recursos para su cuidado lo que crea un desafío en los familiares. La intervención temprana ayuda a que las familias se adapten a la situación y necesidades de su niño.

## 2.4.1. IMPORTANCIA DE LA I.T

La I.T es importante en los primeros años de la infancia porque es la fase donde hay una mayor velocidad del desarrollo psicofísico. En etapas superiores se requiere un mayor esfuerzo educativo y su eficacia es mínima.

La I.T genera beneficios como:

- El hecho de hacer un seguimiento que permita evaluar el proceso de desarrollo.
- De recibir un entrenamiento de actividades para el niño y para la familia (si se requiere).
- Ejercicios divertidos que apliquen terapia física y relacionen con la ocupacional.
- Manejo del tiempo.
- Socialización.
- Recepción de instrucciones específicas.
- Comunicación.
- Desplazamientos, entre otros.

La intervención temprana debe realizarse en ambientes naturales, es decir los ambientes naturales que son usados típicamente por otros niños de la misma edad pero que no padecen ninguna discapacidad. Estos pueden ser: en el hogar, en el hogar de la persona que lo está cuidando en el momento, en algún lugar de la comunidad como la escuela local, o un parque público.

Estos ambientes naturales no solo son escogidos por el programa sistemático que define una I.T sino también por la familia a medida que el niño va creciendo.

A medida que el niño va creciendo se incorpora un Programa de Educación Individualizado (IEP)<sup>27</sup> que incluye:

- El nivel de funcionamiento actual de niño.
- Metas y objetivos para el siguiente año.
- Instrucciones y servicios designados o servicios relacionados cuando sea apropiado.

Con esto el niño entrara a un programa especial dependiendo de las características del tipo de Síndrome de Down o retraso ha ido desarrollando 



## 2.5. JUEGOS

El juego en el niño con S.D permite que este desarrolle habilidades motoras que presentan algún problema y por ley deben tener buen acceso a juguetes diseñados especialmente para ellos, ya que el juego le permite desarrollar su capacidad física y mental. Es un regulador afectivo-social del niño que a la vez ve la realidad tal y como desea. Es fuente de satisfacción, autoafirmación y placer. Ayuda a prepararlo para la vida adulta. Teniendo carencia de juegos durante la infancia ocasiona que el desarrollo de la personalidad quede incompleto.

En el desarrollo de juguetes para personas con discapacidades se encuentran los siguientes tipos de juegos:

- **De ejercicio:** consisten en repetir una y otra vez una acción por placer de los resultados inmediatos.
- **Simbólicos:** requieren de la representación de un objeto por otro. Estos son los juegos donde se imitan a los adultos o juego de roles.

- **De ensamble:** como su nombre lo indica es donde el juego tiene piezas para ensamblar, encajar, apilar, superponer o juntar.
- **De reglas:** aquí los juguetes tienen una serie de instrucciones o normas que el niño debe conocer y respetar.

Los juguetes también se pueden clasificar en que son adecuados, adecuados con ayudas, adaptable y accesible:

- **Juguete adecuado:** este juguete puede ser utilizado por el niño con discapacidad tal y como se comercializa, aunque no sea aprovechado en un 100%.
- **Juguete adecuado con ayuda:** es el juguete que puede ser utilizado por personas con discapacidad pero que requieren de la ayuda de otra persona.
- **Juguete adaptable:** son los que para poder ser utilizados por personas con discapacidad requieren de algún tipo de adaptación.
- **Juguete accesible:** este junta los tres tipos anteriores porque es el que un niño con discapacidad puede acceder.

Actualmente, solo el 24% de los juegos son accesibles y el 19% tienen alguna ayuda o adaptación para niños discapacitados.<sup>28</sup>

## 2.5.1. JUEGOS SOCIOMOTORES

En este tipo de juegos la interacción motriz con las demás personas, niños u adultos es fundamental. Aquí hay diferentes grupos de prácticas:



- **Juegos de cooperación:** aquí existen la presencia de cambio en la toma de decisiones, para lo que es necesaria la comunicación motriz entre los niños y así poder lograr el objetivo del juego.
- **Juegos de oposición:** aquí los juegos presentan situaciones diferentes e imprevistas ya que cuentan con un adversario “inteligente”. Para responder correctamente debe leer al contrario (procesos de descodificación) al mismo tiempo que debe producir mensajes equívocos, que son difíciles de interpretar (proceso de codificación); en el se debe tomar sabias decisiones, consecuencia de una buena estrategia motriz. La anticipación es común en este juego. La diversidad posibilita diferenciar los siguientes subgrupos:

- Juegos de oposición con participación simultánea.
- Juegos de oposición con participación alterna.

- **Juegos de colaboración-oposición:** al igual que en el juego anterior aquí también se tiene que codificar y decodificar los mensajes; la inteligencia motriz se encuentra relacionada a una continua toma de decisiones y a la búsqueda continua de la estrategia motriz adecuada. Pero a diferencia, aquí los objetos suelen ser colectivos, por lo que es necesario coordinar las respuestas con las de los compañeros y en contra de por lo menos un grupo de “adversarios”. Aquí también hay subgrupos.

- Juegos de cooperación-oposición exclusivos.
- Juegos de cooperación-oposición ambivalentes.
- Juegos de cooperación-oposición estables.
- Juegos de cooperación-oposición inestables.

Además de encontrar todas estas relaciones tan diferentes en los juegos, ellos también pueden ofrecer reglas muy originales 

## 2.5.2. ALTERNATIVAS EXISTENTES



Montaña de Cilindros



Suelo psicomotor



Rampa-Escalera



Rompecabezas



Encajables

En la actualidad los juegos que existen tanto para el desarrollo motriz de los niños con buenas capacidades como para los niños con problemas de desarrollo o retraso mental y motriz es la falta de relación auditiva entre los objetos del juego y el niño. Como se puede ver en las fotos los niños al jugar están desarrollando bien su motricidad gruesa, pero la fina no queda bien desarrollada ya que por una parte se maneja la relación ojo-objeto y cuerpo pero por otro lado la parte auditiva queda completamente quedada en su desarrollo a la hora de realizar este tipo de actividades.



**Mesa  
parlanchina**



**Juego de botones sonoros**

Este tipo de juegos sonoros no permite la creación de sonidos por el niño, al no poder generar frecuencias y silencios que el mismo provoque, produciendo un ritmo. Simplemente viene con un sonido pregrabado, que hace que la acción se vuelva cada vez más monótona. No permite diferenciar diversidad de texturas y en una muy poca proporción diferenciar densidades de materiales. Estos juegos al ser utilizados con frecuencia van perdiendo su uso, además que no son pensados para este tipo de población que se está tratando 

## 2.6. DESCRIPCIÓN DE ACTORES SOCIALES

En el desarrollo de identificación del niño con S.D se debe tener en cuenta los factores emocionales que influyen en su interior, como lo son las instituciones a la que asisten. Ya que ellas son una parte fundamental de su desarrollo actual y futuro.

### 2.6.1. INSTITUCIONES

Las instituciones son el espacio complementario al hogar. Aquí es donde aprenden a interactuar con diferentes personas a las de su familia e inclusive con niños que tienen otras discapacidades.



Es donde se genera una educación pedagógica especializada que está hecha para la identificación y

desarrollo de sus habilidades motrices teniendo en cuenta la complejidad y grado de su discapacidad.

Estas instituciones deben tener los espacios para que se puedan llegar a implementar sistemas que permitan la evolución y el desarrollo cognitivo y motriz.

Los profesionales que están encargados deben lograr el desarrollo de los niños por medio de materiales didácticos con una complejidad adecuada al niño que ayuden al proceso pedagógico y a las metodologías que se están implementando para lograr un beneficio en el desarrollo de los niños.

La institución debe contar con juegos que ayuden a su desarrollo como lo pueden ser loterías, rompecabezas con los que se trabaja la asociación de imágenes. Debe también contar con un espacio donde los niños hacen actividades en grupo como juegos donde aprenden a interactuar con los demás 

“ Los niños no se acomodan a la institución educativa, sino que es ésta la que debe acomodarse a ellos ”

# 3 MARCO CONCEPTUAL

## 3.1. CONCLUSIONES 1

Como primera medida el sistema de identificación de habilidades sensoriales debe permitir la interacción con otros niños y adultos, según como se vaya desarrollando el juego y las actividades propuestas por el sistema, y deberá ofrecer un espacio de diversión y de conocimiento que garantice los movimientos adecuados para una mejora en el desarrollo cognitivo y motriz del niño.

Es importante poder reconocer esa situación del otro del déficit como una característica de su desarrollo, y no definirlo desde allí. Poder establecer relaciones, compartiendo espacios cotidianos, donde puedan planear, tomar decisiones y dar soluciones harán que cada niño vaya construyendo su mundo.

La estimulación multisensorial será fundamental para la vivencia de experiencias, adquisición y procesamiento de información, y relación con otras actividades distantes a las que propone el sistema para que puedan tener un buen desempeño en ellas.

Además de su función básica, el sistema deberá estar diseñado de tal forma que sea adaptable a los diferentes contextos, siendo por módulos su mejor presentación para la optimización de espacios.

El sistema deberá tener un lenguaje sencillo para el entendimiento de sus actividades favoreciendo el desarrollo de estas. Además que permitirá que los niños con S.D lleven una vida más activa, generando socialización, actividad física y mental 

## 3.2. HIPÓTESIS

Teniendo en cuenta la investigación realizada, se parte de un problema de prioridad hacia los niños que se encuentran en situación de discapacidad cognitiva, como es el Síndrome de Down. Con base a esto, se presenta como hipótesis, el diseño de un sistema para la identificación de habilidades sensoriales visuales, táctiles y auditivas, que efectivamente contribuya a mejorar el desarrollo cognitivo y motriz del niño; este sistema, inicialmente está centrado para el uso de ellos en compañía del maestro de escuela, pero con el uso del sistema se espera que el niño vaya adquiriendo independencia en el juego.

Se estima que el sistema en los primeros quince días (intervalo de tiempo de aplicación de las matrices de evaluación o escalas de juego) aumente por lo menos un **30%** el desarrollo cognitivo y motriz. Estas matrices serán evaluadas por un terapeuta ocupacional o fisioterapeuta u ocupaciones afines, siendo parte de la institución.

El desarrollo cognitivo y motriz, definido como dimensiones, están compuestos por factores, y a la vez estos por ítems.

El desarrollo cognitivo se despliega en:

- Atención.
- Memoria
- Percepción.

Todo en pro de mejorar su Aprendizaje, donde sean los niños los protagonistas de la creación del conocimiento y no simple receptáculos.

En cuanto al desarrollo motriz, este se compone de:

- Motricidad Gruesa.
- Motricidad Fina.

CI+21 busca elevar la Motricidad Gruesa fortaleciéndola y comenzar un fuerte adiestramiento en la Fina, lo cual debe aplicarse en una intervención temprana por medio del juego, que es la actividad que les genera más confianza y les permite desinhibirse.

CI+21 además de cumplir con la identificación de colores, texturas y sonidos, pretende aportar al sistema vestibular del niño Down, ya que su marcha, postura y fuerza se ven afectados por las condiciones biológicas del síndrome de

Down 

### 3.3. INSPIRACIÓN

“Rescate de experiencias con los niños Down  
Interacción discapacidad, comunicación, juego”

#### Vivencia movimientos de los niños



A través de las experiencias compartidas con los niños Down del ITE, se recopilan estos conceptos estructurales

para CI+21 que inspirarán, guiarán y determinarán el diseño 



REQUERIMIENTOS DE USO	Practicidad	Se debe ensamblar fácilmente por una persona.	Debe permitir la interacción motriz con otras personas.	
	Conveniencia	Debe ser fácil de manejar para los niños con S.D entre un rango de edad de 3 a 8 años.	Debe permitir desarrollar la atención.	<p>Actividades variadas (motivacional) y corta duración.</p> <p>-----</p> <p>Cumplimiento de actividades.</p> <p>-----</p> <p>Predominan las influencias externas sobre la actividad interna.</p>
			Debe permitir desarrollar la memoria.	<p>Realizar tareas de secuencias.</p> <p>-----</p> <p>Repetición de ejercicios (imitación).</p> <p>-----</p> <p>Agrupación de objetos por categorías.</p>
			Debe permitir desarrollar la percepción.	<p>Multisensorial (vista-equilibrio-tacto)</p> <p>-----</p> <p>Manipular y manejar objetos.</p>
			Debe permitir desarrollar el aprendizaje.	<p>Ir de lo concreto a lo abstracto.</p> <p>-----</p> <p>Mensajes breves, concisos, directos.</p>
			Debe permitir desarrollar la motricidad gruesa.	<p>Movimiento extremidades superiores e inferiores.</p>
			Debe permitir desarrollar la motricidad fina.	<p>Coordinación ojo-mano.</p>

	Seguridad	Las zonas de descanso deben garantizar una resistencia de 45 Kg., por las condiciones de obesidad.	Debe ofrecer seguridad para los niños.	
			Debe ofrecer seguridad para las familias.	
			Debe ofrecer seguridad para los docentes.	
	Mantenimiento	Debe ser fácil de limpiar.	El mantenimiento debe realizarse por el o los encargados, sin necesidad de ir a un lugar especializado.	
	Reparación	Debe ser fácilmente reparado por los encargados de la institución.		
	Manipulación	Debe tener un alto grado de durabilidad en el tiempo.		
	Antropometría	Debe ajustarse a las medidas del espacio y de las personas involucradas.	Espacio físico. máx. de largo: 2 mt máx. de alto: 1,5 mt.	
	Ergonomía	Características biológicas y motoras.	Limitación de movimientos finos.	
	"Diseño para todos"	Niños con y sin S.D pueden utilizar los mismos juegos en similares condiciones.		
Transportación	Debe ser desarmable, optimizando el espacio dentro del medio de transporte.			
<b>REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN</b>	Mecanismos	Debe tener mecanismos de alta durabilidad.		

		Debe tener mecanismos de uso sencillo, con displays informativos.		
	Confiabilidad	El elemento debe contar con displays que permitan su fácil entendimiento de función.	Debe ser un producto ambientalmente amigable para su desensamblaje.	
			Debe ser un producto amigable con el medio ambiente, desde su producción hasta su uso.	
	Versatilidad	Debe ser modular.	Debe ser adaptable a los diferentes contextos, según el espacio (instituciones y hogares).	Debe permitir diferentes configuraciones en el espacio (movimiento).
		Debe ser multifuncional.	El sistema debe contener elementos sonoros, con contenido visual y táctil.	
	Resistencia	Debe ser resistente al rayado.		
		Debe ser resistente ante golpes.		
Acabado	Debe tener una gran diversidad de texturas, desde lisas hasta ásperas.	Debe tener un gran contenido de colores vivos (contrastes).		
REQUERIMIENTOS TECNICO-PRODUCTIVOS	Mano de obra	La mano de obra no requiere conocimientos especializados, debe poseer un buen nivel de manejo de materiales		
	Modo de producción	Su producción debe poderse llevar a cabo en Colombia e iniciar en un taller pequeño.		
		Su producción debe poder darse a gran escala.	Alrededor de 9.600 niños Down entre 3 y 8 años.	

	Estandarización	Debe tener la mayor cantidad de piezas estándares posible.	Por lo menos el 25% de sus piezas deben ser estándar, para facilitar producción y su reposición.	
	Línea de producción	Debe ser eficiente.		
	Materias primas	Las materias primas deben ser fácilmente conseguidas en Colombia.		
		Los residuos de materia prima serán reutilizados para otras piezas del sistema.		
		Debe tener tanto materiales translucidos como planos.		
	Estilo	Debe estar en armonía con el entorno, recurriendo a elementos comunes o a partir de la mimetización de las formas y colores.	Debe ofrecer la posibilidad de adaptación al gusto del usuario.	
		Debe adaptarse a diferentes espacios arquitectónicos en un futuro.		
	Unidad	La simplicidad de la forma debe garantizar mayor universalidad del producto.	Simplicidad.	Características cognitivas: Déficit de atención, rechazo de situaciones complejas, aprendizaje lento.
	Superficie	Todas las superficies deben ser amigables con los niños.		
Producción	Debe ser de bajo costo.	Su precio de compra debe ser bajo.		
MERCADO	Mercado	Viabilidad.	Organismos públicos y privados.	



**Versatilidad**

Fácil de armar



Reparación



Mantenimiento

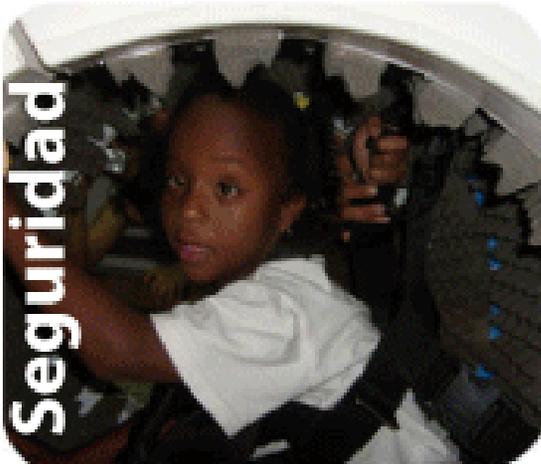
**Resistencia**



**Conveniencia**



**Practicidad**



**Seguridad**

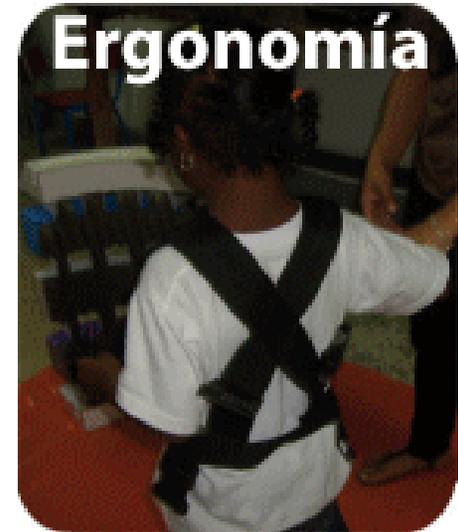


**Manipulación**

**Confiabilidad**

Fácil de manejar para los niños Down

**Ergonomía**



**Antropometría**

Los niños Down entre 3 y 8 años están en un rango de peso de 16 - 40 Kg; y miden entre 90 y 135 cm. En cuanto a las niñas Down de la misma edad, pesan alrededor de 15 - 40 Kg; y tienen una estatura entre 94 y 133 cm



3.4. DETERMINAN REQUERIMIENTOS ESOS

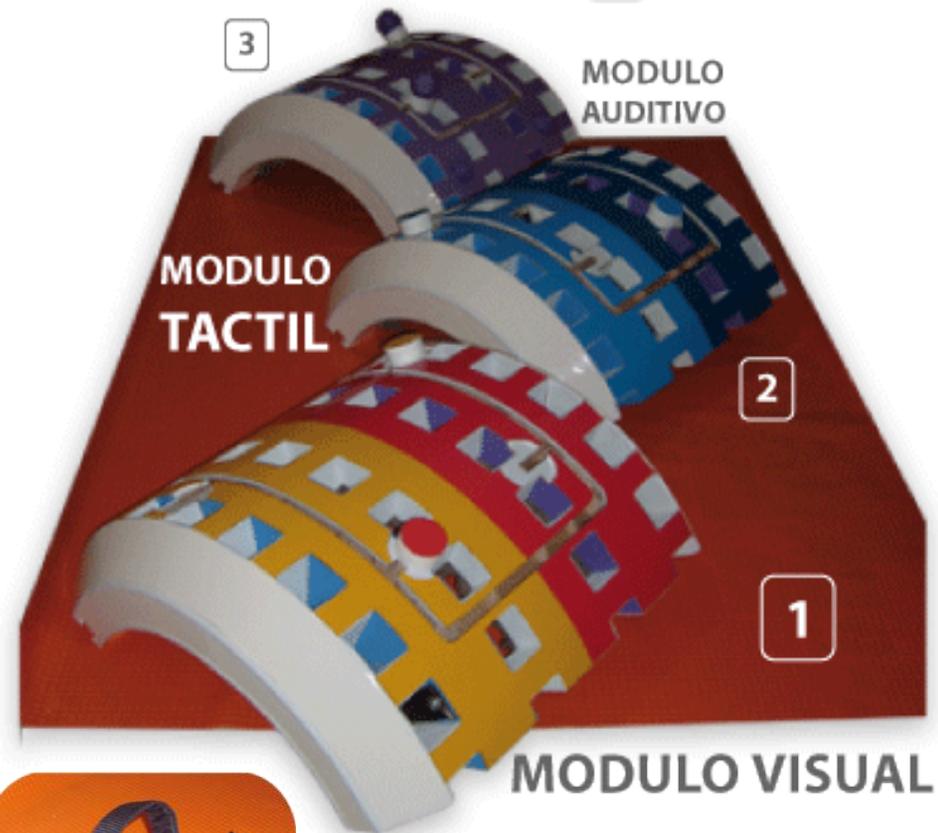


### 3.5. CONCEPTO

# SIMPLE MOVIMIENTO COMPLEJO

“SIMPLE MOVIMIENTO COMPLEJO” es el concepto de diseño, haciendo referencia que a partir de una diversidad de movimientos de las diferentes partes del cuerpo se generara una serie de aprendizajes tanto cognitivos como motrices para el mejoramiento de este desarrollo partiendo de lo simple hasta llegar a lo complejo 

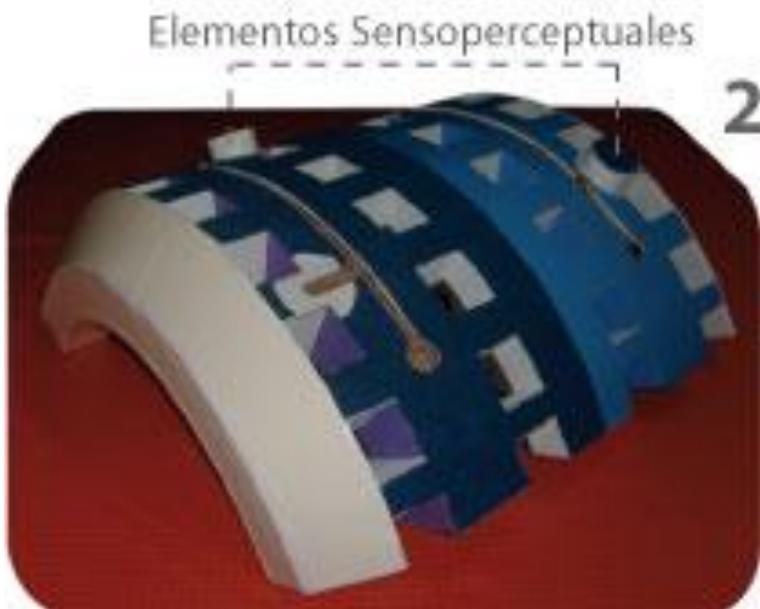
### 3.6. PROPUESTA DE DISEÑO



 se compone de tres módulos: el primero visual, el segundo táctil y el tercero auditivo, y un arnés.



Cada módulo tiene dos elementos sensoriales



Los elementos sensoriales se desplazan por el camino, generando una **secuencia** de movimientos, hasta que estos **coincidan** con el color, textura o sonido de la superficie del módulo, encajando en un bajo relieve. El fin de los ejercicios es que el niño realice el recorrido reconociendo los estímulos pertinentes de cada módulo.



4 Una vez el maestro ensamble los tres módulos, se le coloca al niño el arnés, uniendo éste a cada módulo. De esta manera el arnés solamente funciona estando los tres módulos ensamblados 

## 3.7. SECUENCIA DE USO



El maestro le da indicaciones previas del trabajo que se va a realizar.



Se trabajará en el orden con el módulo visual, táctil y auditivo (nivel de los sentidos), ya que la visión es el sentido que menos presentan problemas y la audición es el menos desarrollado.

Se hace énfasis en la **coincidencia de color, textura o sonido**, y en la **ubicación del elemento sensorperceptual**.



Se le hace sentir la diferencia entre la textura lisa (formica) y la áspera (tela taipei) del módulo y del elemento.



El niño siente la diferencia entre texturas.



El niño **desplaza** los elementos sensoriales haciendo coincidir las texturas.



El niño hace lo mismo con el último módulo (auditivo), sensibilizando el oído.



El niño termina el proceso de identificación (**función primaria**), aportando a su **cognición** y **motricidad**.



El maestro le coloca y le ajusta el arnés de seguridad.



El niño está listo para ser parte de **Ci+21** y desarrollar su sistema vestibular.



# Armado



12

El maestro ubica en una posición adecuada al niño dentro del sistema.



13

El maestro ensambla los ganchos "chapa" del arnés con los de los módulos.



14

El maestro le da indicaciones de que harán una vuelta (realización de rollos).



15

El maestro empieza a rotar el sistema.



16

Gracias al sistema el niño logra realizar una vuelta - **desarrollo vestibular** (función secundaria) 

## 3.8. VALORES AGREGADOS

 además de cumplir con su función primaria y secundaria, tiene una función terciaria que son los valores agregados que ha ido adquiriendo a través de su uso.



### Estiramiento/Relajación

Ø de espalda= 25-40 cms. Ø  = 82 cms.

Ayuda a reactivar la circulación de la sangre estancada. El arqueado de la columna ayuda a tonificar sus nervios, flexibilizar los músculos y devolverle la elasticidad a las vértebras. Ejercita los músculos de la espalda y la columna vertebral, para corregir trastornos de la tiroides y las desviaciones de la columna producidas por la mala postura.



### Escalera

Contribuye a reducir de peso. Trabajo de fuerza y equilibrio: mayor fuerza y tonicidad muscular en las piernas y mayor resistencia cardiopulmonar.



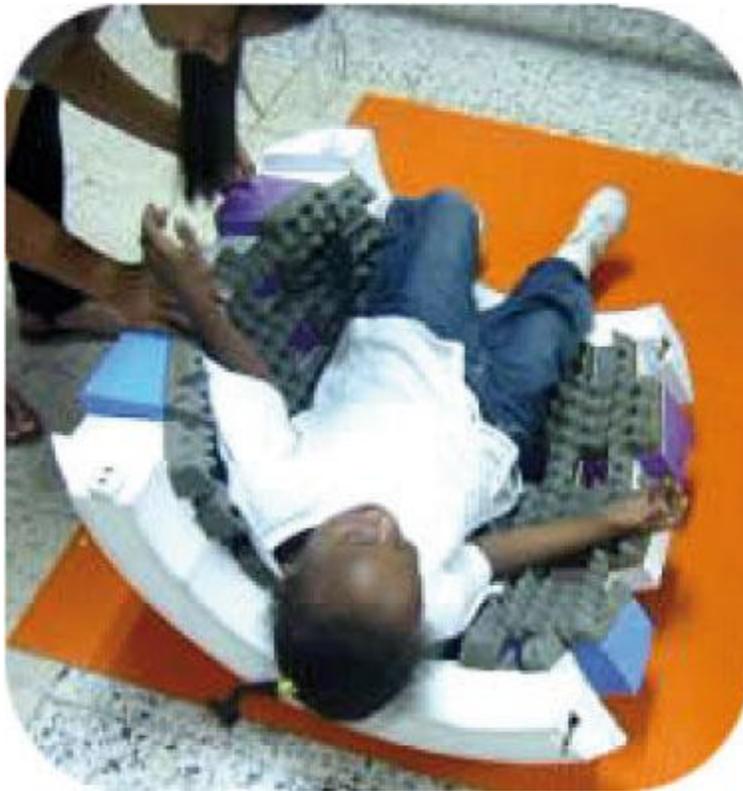
### Sube y baja

Permite realizar con mayor facilidad y menos cansancio múltiples actividades diarias.

# Mecedora



Ayuda a relajarse, a conocerse y medir la fuerza propia. Mejora la digestión y el apetito. Estimula la circulación normal de la sangre.



# El Puente

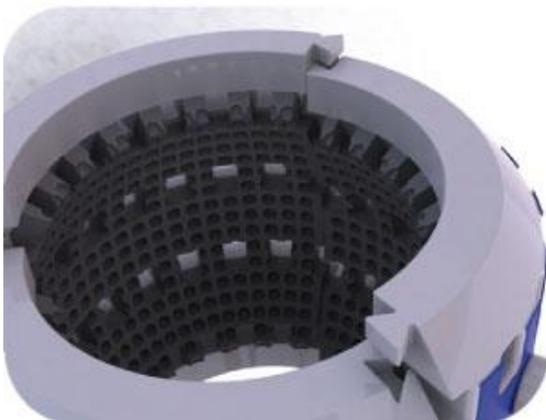


Hacer "el Puente" ayuda a avanzar en patrón cruzado (brazo derecho y pierna izquierda para avanzar y brazo izquierdo y pierna derecha para apoyarse y viceversa), lo cual a la vez ejercita la coordinación entre el hemisferio izquierdo y el derecho del cerebro. Al existir esta coordinación entre los hemisferios también se logra la coordinación de ambos ojos, oídos, manos, pies y en general del lado izquierdo y el lado derecho para realizar actividades como caminar, correr o saltar posteriormente



## 3.9. DETALLES TÉCNICOS

### Ensamble entre módulos



Su estructura ancha evita que se volque y así evita accidentes, su **ensamble cola de milano**, y **juego de color** hacen que su armado sea de fácil lectura.

### Aberturas de ayuda para extremidades



Las múltiples perforaciones permiten que el niño se agarre y el espesor no permite que los dedos salgan al otro lado para evitar accidentes, además de brindar mayor visión cuando el niño está dentro del sistema y reducir peso.

## Agarre

+ Comodidad



## espuma antiescara

La espuma antiescara protege al niño durante el rollito y le permite un mejor agarre.



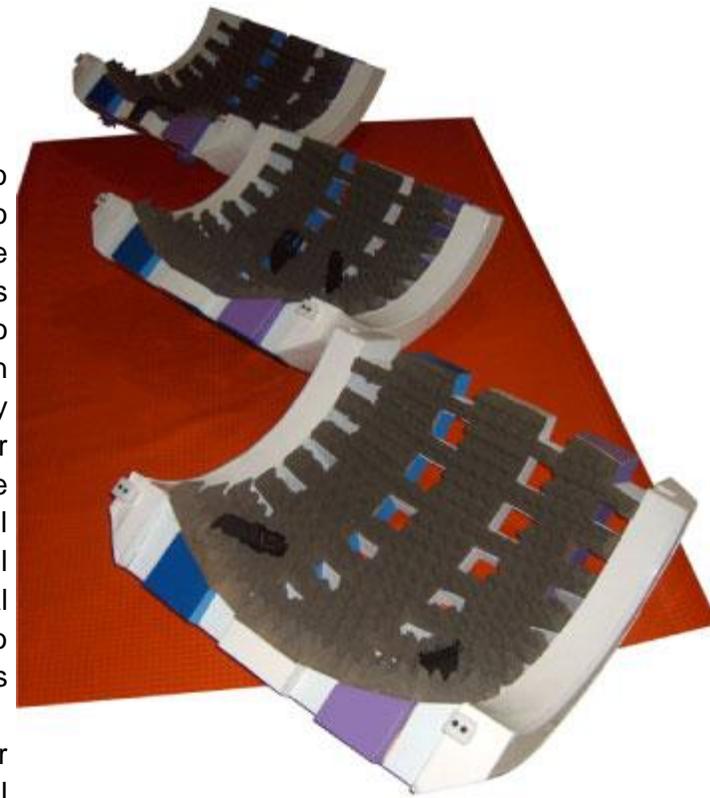
## Armado

Además de ser intuitivo el armado por el ensamble, aporta la coincidencia de color (azul y violeta) de las franjas longitudinales.

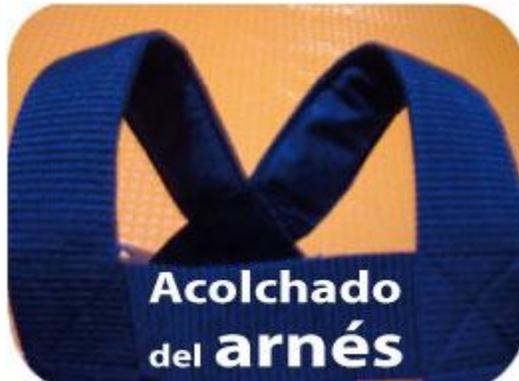
La forma y la ubicación de la chapa comunica el sentido de la unión y/o ensamble.



Ci+2i tiene un diseño que optimiza espacio tanto para el embalaje como para los momentos en que no se usa, ahorrando en transporte y almacenamiento. Por sus materiales es de poco peso para la fácil manipulación del maestro al ensamblarlo, y del niño para girarlo, pero es suficientemente estable para soportar el peso del último en el ejercicio de escalera.



El arnés tiene acolchado en las zonas de mayor presión para evitar ampollas.



Zona Hombros

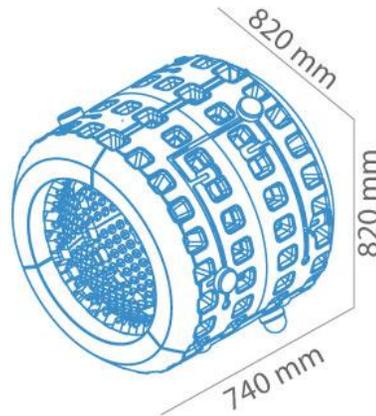


## 3.10. TECNOLOGÍA

### Materiales y Procesos de Manufactura

Polipropileno  
Espuma Poliuretano  
Formica  
Tela Taipei  
Aglomerado Tablex  
Reata 2"

Rotomoldeo  
Corte  
Taladrado  
Torneado  
Pintado  
Costura  
Pegado



Para la elaboración del proyecto se necesita de una inversión cotizada en \$153'500.000 (moneda colombiana). El sistema requiere insumos, materiales y procesos de tipo comercial, facilitando así el ahorro en su proceso de producción. Son procesos simples para mantener el ahorro variable importante del proyecto.

#### Materiales:

Básicamente los módulos se componen de polipropileno copolimero, deformado por el proceso de rotomoldeo y corte. Cada módulo, en su parte interna contiene un acolchado a base de poliuretano (espuma antiescara), reata y chapas nexus que hacen parte del ensamble con el arnés de seguridad. En la parte externa de los módulos, la superficie tiene formica de colores (módulo visual y auditivo) y fórmica con tela taipei (módulo táctil). Los elementos sensorceptuales están hechos de aglomerado tablex, fórmica y tela taipei. Las piezas estándar del módulo auditivo son las pelotas auditivas, hechas en caucho natural. Finalmente el arnés está formado por la reata de 2" de ancho con chapas nexus de 2" ¼.

*Descripción en el documento anexo: Tabla BOM.*

#### Procesos de Manufactura:

La tecnología y materiales requeridos, se comercializan actualmente en Colombia. Los procesos de manufactura requieren de maquinaria y organizaciones especializadas, como Coldidácticas Ltda, una empresa vallecaucana ubicada en la ciudad de Cali, siendo la producción de material didáctico y mobiliario para la educación su principal objetivo. En el trabajo de campo se cotizaron los procesos, los cuales se describen en la tabla anexa: BOM. Básicamente los procesos son: rotomoldeo, corte, taladrado, torneado, pintado, costura y pegado

## 3.11. INVERSIÓN



se encargará de producir los trescientos cincuenta sistemas cada seis años, pasando la edad vital del niño con el sistema. Se harán cincuenta unidades por tanda, y el tiempo entre tandas es de seis meses. El Gobierno Nacional hará una inversión de \$153'500.000 (ciento cincuenta y tres millones quinientos mil pesos colombianos). Los cuales incluyen: diseño del sistema, materiales y fabricación.

 tiene una vida útil de 10 años, tiempo en el que requerirá inversión.

### Costos:

Anexo Tabla BOM.



Libertad y Orden  
Ministerio de la Protección Social  
República de Colombia



**BIENESTAR  
FAMILIAR**

## 3.12. VIABILIDAD

El Gobierno Nacional de Colombia por medio del Ministerio de Protección Social, quienes subsidian al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF que coordinan su acción con organismos públicos y privados (ITE), tienen la capacidad y la obligación por ley de subsidiar proyectos en los cuales se aporta en gran proporción al buen desarrollo de las personas con Síndrome de Down.

Según las cifras arrojadas en la página 15, donde se afirma que en Colombia nacen anualmente alrededor de 1.600 bebés, se puede calcular el número total de niños que estarían beneficiados con .

Este proyecto, por año, estaría aportando a la identificación de habilidades sensoroperceptuales de alrededor **9.600 niños** con S.D entre 3 y 8 años.

Según las últimas estadísticas de la Unesco<sup>29</sup>, en 1990 de los 33 departamentos en 28 existe una unidad encargada de la Educación Especial funcionando aprox. **350 instituciones** de E.E. en todo el país. Hay un gran interés por la E.E., sin embargo su cobertura es mínima, siendo del 3,5%, por lo que se espera en los próximos años un aumento considerable de esta cifra.

Organismos Públicos  
y Privados



Instituto  
Técnicas  
Especializadas



# 3.13. RESULTADOS

## NO SISTEMA



## ESCALA DE JUEGO



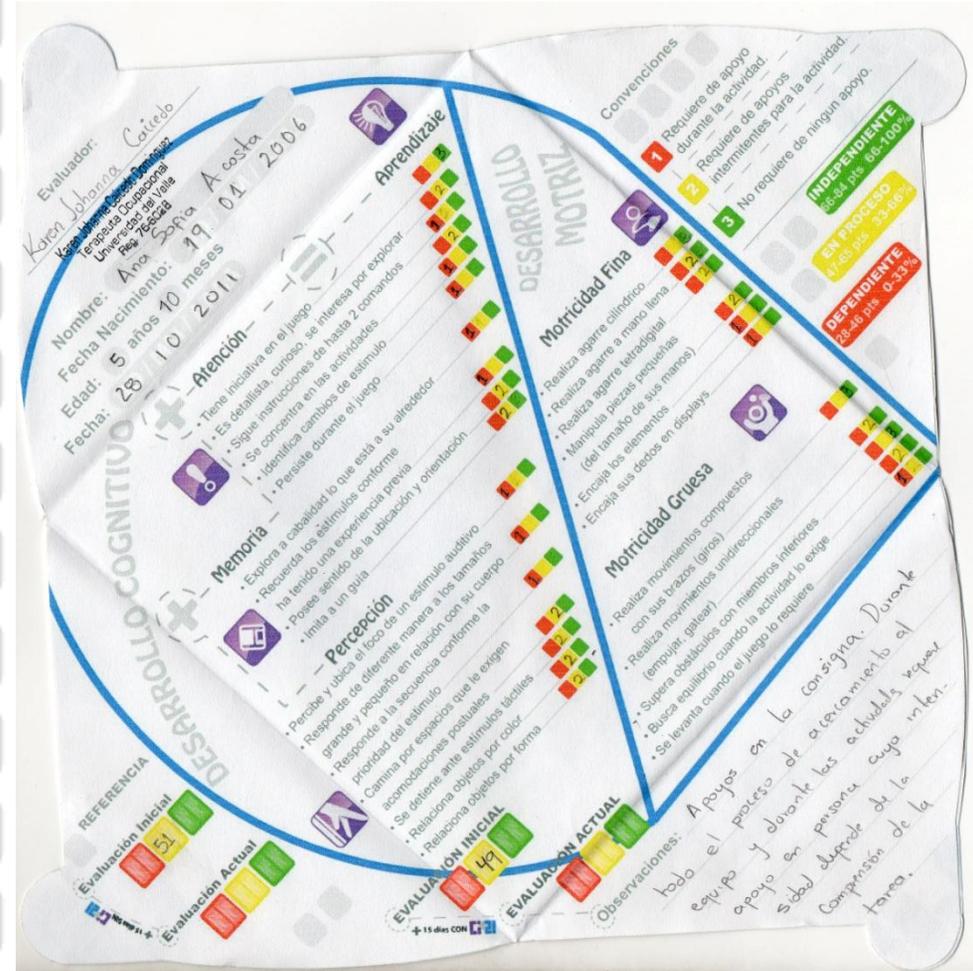
Para poder observar realmente el aporte del diseño hacia la educación especial, se tiene que garantizar un avance en el desarrollo cognitivo y motriz del niño Down. Para ello, se utilizo el sistema con dos niñas; haciéndoles una prueba inicial y otra prueba final, con un intervalo de tiempo de quince días entre estas pruebas. La única diferencia entre estas dos niñas es que con una el sistema no intervino durante esos quince días, mientras que con la otra niña el sistema se utilizo durante las dos semanas.

La niña que no utilizo el sistema se llama Isabella, tiene seis años y diez meses; y los resultados no son buenos, ya que solo subió dos puntos, uno en lo cognitivo y uno en lo motriz. En detalle, los resultados son los siguientes:

**RESULTADO INICIAL: 51 Puntos**

**RESULTADO FINAL: 53 Puntos**, aumentando solamente el **3.92%** en su desarrollo general.

## SI SISTEMA



## ESCALA DE JUEGO



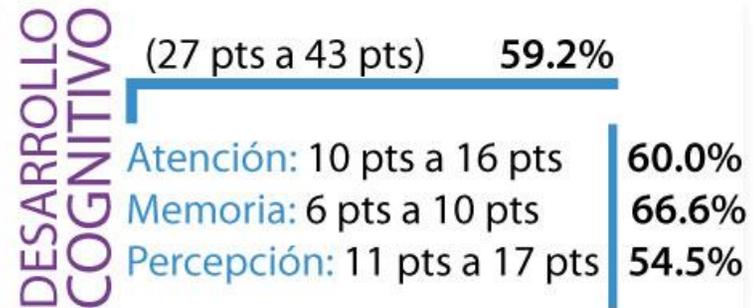


La niña que utilizo el sistema todos los días, con una intensidad de cuarenta minutos por día, durante dos semanas, se llama Sofía. Ella tiene una edad de cinco años y diez meses (un año menor que Isabella). Muy probablemente la diferencia de dos puntos en las pruebas iniciales (51 pts de Isabella y 49 de Sofía) se haya dado por

ese año de diferencia. Comparando los resultados finales de ambas niñas Down, la diferencia es notoria, ya que Sofía subió veintidós puntos, dieciséis en lo cognitivo y cinco en lo motriz, demostrando así que gracias a la intervención temprana del sistema, los niños pueden tener una mayor independencia y confianza en sí mismos. En detalle, los resultados de Sofía son los siguientes:

**RESULTADO INICIAL: 49 Puntos**

**RESULTADO FINAL: 70 Puntos**, aumentando el **42.86%** en su desarrollo cognitivo y motriz.



# CONCLUSIONES 2

**Gran aporte a la educación especial**

---

**Prioridad a personas con discapacidad**

---

**Preocupación: Desigualdad de recursos**

---

**Balance entre discapacidad, juego y diseño**

## **Publicación WEB**

En el siguiente enlace, se puede acceder a la presentación del proyecto:

[http://prezi.com/an-q98f\\_acym/ci21/](http://prezi.com/an-q98f_acym/ci21/)

Herramienta de ayuda a un sector ignorado (porque quienes no tienen alguien cerca que sufra de esta discapacidad desconocen del tema y no tienen interés en conocerlo).

Generar apoyo a quienes más lo necesitan, puesto que los diseños actualmente están pensados para las personas que lo tienen todo y siguen excluyendo a las minorías que más necesitan de ayuda.

Reducir la brecha entre las exclusiones que genera la sociedad actualmente, que no sólo se ven reflejadas en la sociedad como tal, sino en la distribución de recursos.

Incentivar la creación de nuevos proyectos de interacción entre las minorías y el resto de la sociedad, creando conciencia de todo lo que hay en el entorno 



## 4.1. ESCALA DE JUEGO

Evaluador: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha Nacimiento: DD / MM / AAAA

Edad: años

Fecha: DD / MM / AAAA

meses

**DESARROLLO COGNITIVO**

**Atención**

- Tiene iniciativa en el juego
- Es detallista, curioso, se interesa por explorar
- Sigue instrucciones de hasta 2 comandos
- Se concentra en las actividades
- Identifica cambios de estímulo
- Persiste durante el juego

**Memoria**

- Explora a cabalidad lo que está a su alrededor
- Recuerda los estímulos conforme ha tenido una experiencia previa
- Posee sentido de la ubicación y orientación

**Percepción**

- Percebe y ubica el foco de un estímulo auditivo
- Responde de diferente manera a los tamaños grande y pequeño en relación con su cuerpo
- Responde a la secuencia conforme la prioridad del estímulo
- Camina por espacios que le exigen acomodaciones posturales
- Se detiene ante estímulos táctiles
- Relaciona objetos por color
- Relaciona objetos por forma

**Aprendizaje**

**DESARROLLO MOTRIZ**

**Motricidad Fina**

- Realiza agarre cilíndrico
- Realiza agarre a mano llena
- Manipula piezas pequeñas
- Encaja los elementos (del tamaño de sus manos)
- Encaja sus dedos en displays

**Motricidad Gruesa**

- Realiza movimientos compuestos con sus brazos (giros)
- Realiza movimientos unidireccionales (empujar, gatear)
- Supera obstáculos con miembros inferiores
- Busca equilibrio cuando la actividad lo exige
- Se levanta cuando el juego lo requiere

**Convenções**

- 1 Requiere de apoyo durante la actividad.
- 2 Requiere de apoyos intermitentes para la actividad.
- 3 No requiere de ningún apoyo.

**REFERENCIA**

Evaluación Inicial

Evaluación Actual

**EVALUACIÓN INICIAL**

**EVALUACIÓN ACTUAL**

Observaciones: \_\_\_\_\_

**INDEPENDIENTE** 66-84 pts 66-100%

**EN PROCESO** 41-65 pts 33-66%

**DEPENDIENTE** 28-40 pts 0-33%



Cara externa

## 4.2. ENTREVISTAS

Buenos días/buenas tardes,

Mi nombre es Óscar Darío Cañón Contreras, soy estudiante de diseño industrial de la Universidad Icesi. Para mi proyecto de grado, estoy realizando una investigación sobre cómo por medio del Diseño Industrial, se puede generar un sistema para la identificación de habilidades sensoriales auditivas, visuales y táctiles en niños de 3 a 8 años con Síndrome de Down para contribuir a mejorar su desarrollo cognitivo y motriz, partiendo de juegos sociomotores aplicados en sus hogares e instituciones que velan por su bienestar. Mi objetivo es conocer su percepción sobre el tema y la situación actual del Instituto con respecto al mejoramiento del desarrollo cognitivo y motriz de estos niños. Es necesario aclarar que toda clase de información que se obtenga en esta sesión será tratada para fines exclusivamente de la investigación evitando ser utilizada de forma nominal ni facilitada a terceros.

1

**DURACIÓN:** 40 minutos.

### GUIÓN

**NOMBRE DE LA EMPRESA:** Asociación Pro-niños subdotados Instituto Tobías Emanuel (ITE).

**ENTREVISTADO:** Lic. Leidy A. Lozano.

**CARGO:** Habilitadora/Docente Pre-jardín y Jardín.

**ENTREVISTADOR:** Óscar Darío Cañón Contreras.

- ¿Por lo general, **qué** tipo de **Síndrome de Down** tienen los niños que **reciben**? ¿Y en qué **nivel cognitivo** se encuentran?
- ¿Cuáles son las **características** más importantes de la **Trisomía-21, Translocación y Mosaicismo**?
- ¿Qué **características cognitivas, motoras y sensoriales** tienen en común los niños que padecen S.D?
- ¿Cómo es el **desarrollo físico** del Down y cuáles son sus **discapacidades motrices**?
- ¿Cuáles son los **parámetros de decisión** para que un niño con S.D pase al siguiente curso?
- ¿Cómo se puede llegar a **aumentar** el **C.I** en los niños con **S.D**? ¿Y en cuánto tiempo se pueden llegar a ver resultados?
- ¿Qué están haciendo para **desarrollar habilidades sensoriales** auditivas, visuales y táctiles en los niños de **3 a 8 años** con S.D?

- ¿Qué técnicas existen actualmente para la **identificación** de **habilidades sensoriales**?
- ¿Qué se entiende por **desarrollo cognitivo y motriz** en estos niños? ¿Y cómo están contribuyendo a mejorarlo?
- ¿Cuáles son los mecanismos actuales para **despertar curiosidad, concentración** y/o **atención**?
- ¿Cuáles son los métodos actuales para **estimular** la **memoria** en estos niños?
- ¿Qué técnicas existen para **desarrollar percepción**?
- ¿Qué métodos efectivos existen para el **aprendizaje** de estos niños?
- ¿Qué están haciendo para **desarrollar** la **motricidad gruesa** y  **fina** en los niños de 3 a 8 años con **S.D**?
- ¿Cómo se puede **medir** la **atención, memoria, percepción, aprendizaje, motricidad gruesa** y  **fina**?
- ¿Qué técnicas existen actualmente para el **desarrollo** de la **motricidad gruesa** y  **fina**?
- ¿Cuáles son los **casos** más **exitosos** de personas **Down**? ¿Y qué formación han recibido estas personas?
- ¿Qué están haciendo las **familias** al respecto? ¿Y cómo están aportando a sus hijos para que lleguen a tener **habilidades sensoriales**?

- ¿Cuál es la **situación actual** del **instituto** en cuanto a actividades de **juego** que les permita a los niños estimular sus sentidos para adquirir habilidades?
- ¿Qué **espacio(s) físico(s)** estaría dispuesto a ofrecer el **instituto** para que los niños desarrollen **actividades de juego** mediante un sistema objetivo?
- ¿Qué **otras instituciones** que velan por el **bienestar** de niños con **S.D** existen a nivel local, nacional o internacional?
- ¿Qué tan **interesado** estaría el **instituto** en **financiar** un **sistema** que desarrolle habilidades sensoriales auditivas, visuales y táctiles en estos niños?

**DURACIÓN:** 50 minutos.

**NOMBRE DE LA EMPRESA:** *Fundación El Patio: Taller de juego e inclusión social.*

**ENTREVISTADO:** *Dra. Jaqueline Cruz.*

**CARGO:** Fundadora, Terapeuta ocupacional y Representante legal.

**ENTREVISTADOR:** *Óscar Darío Cañón Contreras.*

- ¿Qué tipo de **discapacidad** están tratando en **El Patio**? ¿En qué **nivel cognitivo** y **motriz** se encuentran?
- ¿Qué **beneficios** le trae **las actividades de juego** a los niños con Síndrome de Down entre los 3-8 años de edad?
- ¿Qué características comparten los **juegos de ejercicio, simbólicos**, de **ensamblaje** y de **reglas**?
- ¿Qué **métodos** existen actualmente para la **identificación** de **habilidades senso perceptuales**?
- ¿Qué **mecanismos** existen para ayudar a **mejorar** el **desarrollo cognitivo** y **motriz** en los niños con S.D de 3 a 8 años?
- ¿Qué **características auditivas, visuales** y **táctiles** tienen y deben tener los **juegos** y/o juguetes para los niños con **S.D** de **3-8 años**?
- ¿Los **juegos sociomotores** y/o **juguetes** de los **niños** con esta **discapacidad** tienen alguna(s) **modificación(es)** respecto a los de los **niños sin discapacidad**? ¿Qué tipo de adaptaciones?
- ¿Cómo se puede llegar a **aumentar** el **C.I** en los niños con **S.D** a través de los **juegos**? ¿Y en cuánto tiempo se pueden llegar a ver resultados?

- ¿Cómo pueden ser **atacados** la **atención, memoria, percepción, aprendizaje, motricidad gruesa** y  **fina** de los niños con S.D entre 3-8 años desde el **juego**?
- ¿Cómo se puede **medir** de forma inmediata la **atención, memoria, percepción, aprendizaje, motricidad gruesa** y  **fina** en las actividades de juego?
- ¿Qué tan **accesibles** son los distintos **tipos y recursos de juegos** para los niños con Síndrome de Down entre 3-8 años de edad?
- ¿Cuál es la **situación actual** de la **fundación** en cuanto a actividades de **juego** que les permita a los niños estimular sus sentidos para adquirir habilidades?
- ¿Qué **restricciones** o limitantes tienen los **juegos** y/o **juguetes** con respecto a lo **educativo, social** y **cultural**?
- ¿Qué tanto **afecta** al niño el estar **continuamente** en actividades de **juego** o disfrutando de momentos de ocio?
- ¿Qué **contextos** representan los **medios estables** y los **medios inestables** en los **juegos sociomotores**?

## 4.3. BIBLIOGRAFÍA

### FUENTES PRIMARIAS

- Leidy A. Lozano. Habilitadora/Docente Pre-jardín y Jardín. INSTITUTO TOBÍAS EMANUEL.
- Jaqueline Cruz. Fundadora, Terapeuta ocupacional y Representante legal. FUNDACIÓN EL PATIO: TALLER DE JUEGO E INCLUSIÓN SOCIAL.

### FUENTES SECUNDARIAS

- DANE. Comunicado de prensa. A partir del censo 2005.
- CLARKSON, MARCELA ESCOBAR, PAOLA MOLINA, MARGARITA NIÑO. Estudio cefalométrico en niños con Síndrome de Down. Colombia medica. 2004/vol. 35. No. 003 (supl 1). Universidad del valle, Cali, Colombia.
- JULIO MONTOYA, JOSÉ SATIZÁBAL, FELIPE GARCÍA, ADALBERTO SÁNCHEZ. Perspectiva y comprensión bioquímica del Síndrome de Down. 2008.
- BERTHA GALLARDO. El Síndrome de Down: Un reto para el pediatra de hoy. Vol. 3. No. 2. Agosto 2000

- HECTOR S. BASILE. Retraso mental y genética S.D. Alcmeon. 57, año XVII, vol. 15, No. 1. Septiembre 2008.
- M. ANGELES REDONDO GONZÁLEZ. El Síndrome de Down en la escuela. ISSN 1988-6047. Dep. Legal: GR2922/2007. No. 13. Diciembre de 2008.
- VALENTINE DMITRIEU. El bebe con Síndrome de Down. Manual de estimulación temprana. Editorial Trillas. Octubre 2000.
- JACKELINE CANTOR. Estoy escribiendo cada día, Estación temática No. 3. Diplomado en detección temprana. Un primer paso a la inclusión de niños y niñas con capacidades diferentes. 2010.
- JULIO PÉREZ LOÓPEZ, ALFREDO G. BRITO DE LA NUEZ. Manual de atención temprana. España. Ediciones Pirámide, 2004.
- UNESCO-OIE. Datos Mundiales de Educación. Colombia. 6ta Edición. 2006/07.
- [www.unesco.org](http://www.unesco.org).  
Fecha de consulta: Septiembre 2010
- [www.discapacidadcolombia.com](http://www.discapacidadcolombia.com).  
Fecha de consulta: Septiembre 2010.
- [www.waece.org](http://www.waece.org).  
Fecha de consulta: Septiembre 2010

