

**CONTRIBUCION DEL PROCEDIMIENTO EQUINOTERAPEUTICO AL  
CONTROL POSTURAL EN NIÑOS CON SINDROME DOWN  
DEL INSTITUTO ASOPORMEN**

**JULIAN ALBERTO GOMEZ ALVAREZ**

**CARLOS ALBERTO GOMEZ GOMEZ**

**JENNY JULIANA GUARIN FLOREZ**

**Dra. MIRYAM FERNANDA ARBELAEZ**

**ASESORA**

**ESCUELA COLOMBIANA DE REHABILITACION**

**PROGRAMA DE NEUROREHABILITACION**

**FACULTAD DE FISIOTERAPIA**

**SANTA FE DE BOGOTA, D.C.**

**SEPTIEMBRE 30 DEL 2.010**

## RESUMEN

El estudio *“contribución del procedimiento equino terapéutico al control postural en niños con Síndrome Down”* realizado al interior de la Escuela Colombiana de Rehabilitación, buscó determinar el efecto de la intervención equinoterapéutica en el mejoramiento del control postural de dicha población. Como variables se estudiaron el control postural y la intervención equinoterapéutica.

Como fuentes de información se consideraron las historias clínicas y la observación de indicadores tales como patologías y estado muscular. Las historias clínicas determinaron el estado inicial de los pacientes y la observación en el avance y el estado final de los indicadores. Para dicha evaluación hicieron uso de varios instrumentos como son la evaluación de la fuerza muscular, la observación de la postura y la observación según la GMFCS (Gross Motor Function Classification System). Como resultado se observó una mejora sustancial en los índices de patología y en el estado muscular del grupo estudiando respecto al antes de la intervención equinoterapéutica.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	7
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	9
1.1 formulacion del problema.....	13
1.1.1 sistematización del problema .....	13
2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	14
2.1 general.....	14
2.2. Especificos.....	14
3. JUSTIFICACIÓN .....	16
4. MARCO TEÓRICO .....	19
4.1 Que es el síndrome de Down.....	19
4.1.1 incidencia:.....	20
4.1.2 diagnóstico prenatal:.....	23
4.1.3 etiología:.....	30
4.1.4 características y/o Alteraciones del Síndrome Down:.....	33
4.2. Equinoterapia.....	44
4.2.1 Donde se desarrolla este programa en Colombia.....	47
4.2.2 Principios Terapeuticos de la Equinoterapia.....	47
4.2.3 beneficios de la equinoterapia.....	56
4.2.4 Contraindicaciones.....	58
4.2.5 Intervencion Equinoterapeutica.....	59
4.3 control postural vs Equilibrio.....	66
4.4 actitud postural.....	69
4.5 la función tónica.....	70
4.6 fuerza muscular.....	71
4.6.1 existen diferente tipos de contracción muscular.....	71
4.7 GMFCS (Gross Motor Function Classification System).....	73
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	74
5.1 tipo de estudio.....	74
5.2 diseño.....	74
5.3 población.....	75

5.4 instrumentos.....	75
5.5 variables.....	76
5.6 procedimiento.....	77
5.6.1 Vinculación.....	77
5.6.2. Evaluación previa y posterior.....	78
5.6.3 Intervención equinoterapéutica.....	79
5.6.3.1 Ejercicios a Caballo.....	79
6. RESULTADOS.....	80
6.1. Datos de la muestra.....	80
6.2. Patologías.....	81
6.3. Examen muscular.....	82
6.4. Nivel de Función Motora según la GMFCS.....	85
7. CONCLUSIONES .....	87
8. REFERENCIAS .....	90
ANEXO 1: EJERCICIOS NEUROMUSCULARES .....	93
ANEXO 2: EXAMEN MUSCULAR: .....	95
ANEXO 3: EXAMEN POSTURAL:.....	96
ANEXO 4: ESCALA GMFCS.....	98
ANEXO 5: LISTA DE CHEQUEO PARA EVALUAR LA INTERVENCIÓN PSICOMOTRIZ.....	107

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia del síndrome de Down, Cali, 1991-1995	22
Tabla 2. Relación entre la incidencia del síndrome de down con la edad de la madre	22
Tabla 3: Edades de desarrollo Psicomotor con sus Correspondientes Intervalos	36
Tabla 4. Generalidades de los instrumentos Aplicados en el Estudio	75
Tabla 5. Estado de la musculatura antes y después de la intervención de Equinoterapia	82
Tabla 6: Clasificación según el nivel de la GMFCS	85

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Distribucion de la poblacion estudiada por edad	80
Figura 2. Distribución de la población estudiada por genero	81
Figura 3. Prevalencia de las deficiencias motoras antes y después de la intervención Equinoterapéutica	81
Figura 4. Resultados del Examen Muscular	83
Figura 5. Resultados según el nivel de la GMFCS	85

## INTRODUCCIÓN

La intervención fisioterapéutica en la habilitación y rehabilitación integral de los niños con síndrome de Down, al igual que sucede con otras deficiencias relacionadas con el movimiento corporal del ser humano, pretende optimizar su calidad de vida y contribuir al desarrollo e inclusión social de los pacientes con esta condición.

Las deficiencias psicomotoras hacen que la vida de los niños con síndrome de Down sea diferente a la de sus pares; por lo tanto requieren de una minuciosa evaluación desde el punto de vista médico, psicológico, nutricional y fisioterapéutico y del abordaje apropiado de un equipo interdisciplinario comprometido con la problemática.

Con miras a implementar prácticas alternativas de intervención en niños Down, se reflexiona por medio de esta propuesta académica sobre la utilidad de complementar la terapia con caballos o equinoterapia, formulando un aporte a la implementación de terapias para prevenir el deterioro de la función neuromuscular propia de estos pacientes; circunstancia que se traducirá en niveles considerables de autonomía dentro de sus actividades cotidianas.

Aún cuando la equinoterapia se viene practicando desde épocas milenarias, la zooterapia o utilización de animales con fines terapéuticos no se encuentra del todo consolidada en cuanto a las teorías que dan cuenta sobre su poder terapéutico y la utilización de diferentes técnicas para coadyuvar en el manejo de diversos pacientes, comoquiera que algunas difieren respecto de sus criterios y metodologías.

Se espera que ello no sea óbice para investigar sobre el aporte que la técnica con caballos hace sobre las terapias aplicadas para mejorar el control postural de los niños Down, menos aún cuando se ha verificado por medio de la observación que este trabajo crea en los menores importantes relaciones con el animal que incrementan su motivación hacia las terapias dentro de los programas de intervención temprana.

La investigación tuvo como propósito evaluar la eficacia de la intervención equinoterapéutica en los niños de 3 a 8 años de edad del centro educativo Asopormen de la ciudad de Bucaramanga, en armonía con la función misional de la entidad.



## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según la OMS salud es entendida como un estado de completo bienestar físico, mental y social del cual todas las personas independientemente de su clase social, raza, religión esta en todo el derecho de gozar de esta.

Cuando una persona se encuentra en situación de discapacidad, nos podríamos sentar a pensar desde nuestro conocimiento de que forma contribuiríamos a mejorar su estado de salud?. Y que otras alternativas podríamos implementar para favorecer su calidad de vida?.

Según el Dane en Colombia existe una población total de 41.242.948 habitantes, de los cuales 2.612.508 son personas en situación de discapacidad lo que equivale al 6,3% del total de la población, ocupando el segundo lugar en cuanto a personas en situación de discapacidad.

A nivel nacional; Santander no es uno de los departamentos con más altos índices en discapacidad según el censo del 2005, de los 87 municipios censados según el Dane el 71% de la población presenta limitaciones permanentes.

En Bucaramanga se cuenta con varios centros de educación especial que brindan tanto sus servicios educativos como de salud. La mayor cantidad de personas que integran estos institutos presentan un tipo de discapacidad muy común hoy en día, como los niños con síndrome de Down este tipo de la alteración genética desequilibra la función de numerosos genes que en él se encuentran y, en consecuencia, pone en riesgo el pleno desarrollo y la

función de diversos órganos y sistemas del organismo humano, en cualquier etapa de la vida.

En Asopormen contamos con un grupo de 230 niños en situación de discapacidad de los cuales 85 niños entre los 3 a los 45 años de edad presentan síndrome de Down siendo el 37% de la población del instituto.

Aun no existe en Colombia datos certeros que nos permitan conocer la cantidad de niños con este tipo u otras discapacidades. A diferencia de países como España, que de acuerdo con la información recogida por el Estudio Colaborativo Español de Malformaciones Congénitas, durante el período 1980-2007 se diagnosticó síndrome de Down a aproximadamente 11 de cada 10.000 nacidos y a través del programa español de salud para personas con síndrome de Down Fundación Sanitas y la federación española de síndrome de Down cuentan con 34.000 personas con este tipo de discapacidad las cuales son atendidas a temprana edad por un programa integral.

Este tipo de atención temprana permite a los profesionales de la salud evitar alteraciones que se desencadenan en este tipo de población como son las osteomusculares que es debido a la hiperlaxitud ligamentosa ocasionando alteraciones posturales en la columna vertebral como; escoliosis detectadas que suelen ser secundarias a laxitud ligamentosa presentándose principalmente en la región Toracolumbar, siendo generalmente de grado ligero o por otra parte la inestabilidad atlanto-axial, debida a la laxitud de los ligamentos que fijan la primera y segunda vértebra

cervical. Aunque algunos estudios cifran su incidencia en, aproximadamente, el 15% de los jóvenes con síndrome de Down, su importancia real es, probablemente, menor. El riesgo principal de esta inestabilidad es la compresión medular por una vértebra y entre otras patologías posturales conocidas como cifosis, espalda plana etc.

Estas alteraciones de la columna vertebral son detectadas por el equipo terapéutico principalmente con el análisis de radiografías y posteriormente corroboradas durante las valoraciones posturales en la mayoría de los niños con síndrome de Down a diferencia de otros niños con diferente discapacidad, las cuales son base de preocupación de profesionales de la salud (fisioterapeutas) como de padres de familia.

De igual manera, el paso del tiempo sus alteraciones posturales si no son manejadas a temprana edad y dentro del ámbito tanto familiar como educativo pueden llevar a desviaciones estructurales que generan dolor y pobre movimiento del niño; o de las estructuras comprometidas generando mayor discapacidad lo que va a desmejorar su calidad de vida y por consiguiente su completo bienestar físico, mental y social según OMS.

Los estudiantes de la especialización de Neurorehabilitación en pro de mejorar la calidad de vida, la salud y atención de los niños con síndrome de Down del instituto Asopormen de la ciudad de Bucaramanga, busca herramientas que favorezcan una intervención fisioterapéutica diferente y

proactiva para el niño; por medio de la utilización del caballo como medio para promover el control postural en niños con disfunciones del movimiento.

El caballo le proporciona múltiples oportunidades y sensaciones para responder con el movimiento de su tronco en ejercicio de tareas funcionales (El paciente debe controlar la cabeza, tronco y brazos (masa corporal) sobre la base de apoyo (la pelvis), cuando está sentado en un caballo, y se presume que se practican el control postural).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> The Effect of Hippotherapy on Postural Control in Sitting for Children with Cerebral Palsy. Darrell Hamill Kathleen Washington Owen R. White

## **1.1 Formulación del Problema**

¿Qué efectos se generan en el control postural con la intervención equinoterapéutica, en niños con síndrome de Down entre 3 y 8 años de edad del instituto Asopormen de la ciudad de Bucaramanga?

### ***1.1.1 Sistematización del Problema***

Como subpreguntas se formulan las siguientes:

- Cual es alineación postural de la columna vertebral de los niños al inicio y al final de la intervención equinoterapéutica?
- Cuál es el grado de fuerza muscular de la musculatura de tronco y pelvis que promueve una adecuada alineación y control postural en los niños con síndrome de Down antes y después de la intervención equinoterapéutica?
- ¿Cuál es la clasificación de la GMFCS (Gross Motor Function Classification System) en la que se encuentran los niños con síndrome de Down?

## **2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1 General**

Determinar el efecto de la intervención equinoterapéutica en el mejoramiento del control postural en niños con síndrome de Down entre 3 a 8 años de edad del centro educativo Asopormen de la ciudad de Bucaramanga.

### **2.2. Específicos**

Determinar el estado inicial de postura y fuerza muscular de niños con síndrome de Down entre 3 a 8 años de edad del centro educativo Asopormen de la ciudad de Bucaramanga.

Comparar el estado inicial de la postura y fuerza muscular de niños con síndrome de Down entre 3 a 8 años de edad del centro educativo Asopormen de la ciudad de Bucaramanga, con la valoración realizada al final de la intervención equinoterapéutica.

Determinar el nivel de funcionalidad de la GMFCS (Gross Motor Function Classification System) de los niños con síndrome de Down.

Registrar la intervención equinoterapéutica que recibieron los niños participantes para favorecer el control postural.

Establecer la relación entre la equinoterapia y los cambios en la postura y fuerza muscular de los niños con síndrome de Down entre 3 y 8 años de edad del centro educativo Asopormen de la ciudad de Bucaramanga.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Muchos son los beneficios que la participación regular en actividades psicomotrices aporta a niños y adolescentes con síndrome de Down. Los tratamientos tradicionales no siempre generan los resultados esperados, porque exigen al paciente permanecer largos periodos de tiempo en consultorios cerrados, generando en ocasiones reacciones negativas para su bienestar y salud.

Ello genera la necesidad de buscar opciones de rehabilitación para estos pacientes y evaluar cual de las alternativas se acercan más a los resultados deseados. Dentro de las terapias más conocidas se encuentran las siguientes: Terapia de Vojta, Terapia Acuática, Equinoterapia y Terapia asistida con Perros.

La equinoterapia puede contribuir a generar resultados a nivel físico y emocional porque reúne tratamientos con bases científicas y neurofisiológicas (terapias físicas) mediante actividades lúdicas, utilizando los caballos como recurso en un ambiente alegre, proporcionando beneficios a nivel neuromotor, sensomotor, psicomotor, sociomotor y funcional.

Experiencias como las de plaza capital en Bogotá, centro de habilitación y capacitación Aluna en Cartagena, la federación ecuestre de Colombia en su experiencia de formación con Edith Gross, la escuela de hipoterapia en



Ibagué, y el centro colombiano de hipoterapia<sup>2</sup>, han demostrado resultados positivos a lo largo de los últimos años.

Hoy día, el caballo coloca a nuestro servicio tres principios terapéuticos característicos que forman la base para la utilización de la equitación como terapia, esta son la transmisión de su calor corporal, la transmisión de impulsos rítmicos y la transmisión de un patrón de locomoción equivalente al patrón fisiológico de la marcha humana; además de los beneficios terapéuticos la equinoterapia proporciona efectos a nivel de las áreas neuromotoras, sensomotoras, sociomotora, psicomotora y funcional del organismo humano.<sup>3</sup>

El niño confía y disfruta de la integración con el animal adoptando mejores ajustes posturales y reacciones de enderezamiento ayudándonos a corregir asimetrías corporales, mejorando el control postural, la coordinación, y desarrollando un sentido del espacio, aumentando la atención y concentración mental.<sup>4</sup>

En cada paso del caballo se generan en el niño ajustes tónicos capaces de promover una contracción/relajación simultánea de agonistas y antagonistas, lo que representa una mejoría en la respuesta de inervación recíproca que se encuentra debilitada, haciendo de esta forma, la

---

<sup>2</sup> Castaño, Felipe. Cambios en las narrativas de los padres sobre su hijo con parálisis cerebral debido a la hipoterapia. 1ª Ed. Bogotá. Pontificia universidad javeriana.2005

<sup>3</sup> GROSS, Edith. Equinoterapia: La rehabilitación por medio del caballo. Trillas 2008. México

<sup>4</sup> CURSO INTERNACIONAL DE EQUINOTERAPIA 2009, Asociación Mexicana de Equitación Terapéutica y Corpoalegría. Colombia 2009.

información propioceptiva más rápida, logrando poco a poco la mejora en su fuerza muscular y por ende en su control postural, la coordinación de sus movimientos de pies, manos y cuerpo, junto con el paso o trote del caballo y también de su flexibilidad y control de fuerza al sujetarse o halar las riendas para dirigirlo.<sup>5</sup>

El proyecto es viable si se tiene que las condiciones específicas de nuestros caballos criollos (lomo ancho y tipo de trote), resultan ideales para el tratamiento con equinoterapia en niños Down, de suerte que su acceso no se encuentra limitado a los pacientes de las grandes ciudades porque estos semovientes se encuentran en toda la geografía nacional, ofreciendo la posibilidad de que los profesionales implementen el tratamiento.

Por estas razones, se considera necesario estudiar en qué grado contribuye la equinoterapia en el control postural de los niños con síndrome de Down, determinando las deficiencias que presentan en el control postural estos pacientes, para evaluar integralmente la eficacia de la intervención equinoterapéutica, con miras a generar una alternativa de rehabilitación efectiva y viable en el contexto local para los pacientes con síndrome Down.

---

<sup>5</sup> Darrell Hamill, Kathleen Washington, and Owen R. White, "The Effect of Hippotherapy on Postural Control in Sitting for Children with Cerebral Palsy," *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* 27, no. 4 (1, 2007): 23-42

## 4. MARCO TEORICO

### 4.1 Que es el Síndrome de Down

Según la OMS el síndrome de Down es una anomalía genética que consiste en que hay tres cromosomas 21 en lugar de haber los dos normales. Hay siempre una deficiencia mental que puede variar entre un CI de 30 hasta un CI de 80 (el CI normal es alrededor de 100). El crecimiento del niño y la pubertad también evidencian un retraso.<sup>6</sup> La trisomía del cromosoma 21 (síndrome de Down) es la más común y la mejor descrita.

La frecuencia de aparición del Síndrome oscila alrededor de 1 por cada 1000 nacimientos vivos. En el 90-95% de los casos, aunque los padres tengan cromosomas normales en el par 21, existe un error en la división celular que es casual.<sup>7</sup>

Es la causa más frecuente de discapacidad psíquica congénita y debe su nombre a John Langdon Haydon Down que fue el primero en describir esta alteración genética en 1866, aunque nunca llegó a descubrir las causas que la producían.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> <http://www.encyclopediasalud.com/definiciones/sindrome-de-down/>

<sup>7</sup> [http://www.alcmeon.com.ar/15/57/04\\_basile.pdf](http://www.alcmeon.com.ar/15/57/04_basile.pdf)

<sup>8</sup> DOWN, J.H.L. (1886). Observations on an ethnic classification of idiots. London Hospital. Clinical Lectures and Reports, 3: 259-262.

Hasta que en julio de 1958 Jérôme Lejeune<sup>9</sup> descubrió que el síndrome es una alteración en el mencionado par de cromosomas. Este material genético extra, hace que las personas que lo poseen tengan las características propias del síndrome, pero que también muestren claras diferencias entre ellos, determinadas por la herencia y el ambiente de cada individuo, es decir, su expresión va a ser diferente en cada persona.

#### **4.1.1 incidencia**

La incidencia del síndrome de Down es de aproximadamente un caso por cada 700 nacidos, vivos y se relaciona en gran medida con la edad materna en el momento del parto.

La probabilidad de tener un hijo con síndrome en madres entre los 15 y 29 años es de un caso por cada 1500 neonatos mientras que en mujeres entre los 30 y 34 años, las posibilidades aumentan a un caso por cada 800 nacidos vivos.

En madres mayores de 35 años, y hasta los 39 años de edad, el riesgo es de un caso por cada 100 nacidos vivos, en mujeres con edades comprendidas entre los 40 y 44 años, y llegan incluso a 1 caso por cada 50 niños en las madres de 45 años de edad o más. Es considerada una edad

---

<sup>9</sup> JÉRÔME LEJEUNE (1926-1994) en 1958 con sólo 33 años, descubrió la causa del síndrome de Down, que le convirtió en uno de los padres de la genética moderna. En 1962, fue designado como experto en genética humana en la Organización Mundial de la Salud (OMS) y dos años después fue nombrado director del Centro Nacional de Investigaciones Científicas de Francia y ocupó la primera cátedra de Genética Fundamental en la Facultad de Medicina de la Sorbona.

materna segura, es decir de bajo riesgo a moderado para la concepción de un niño con síndrome de Down a los 35 años.<sup>10</sup>

Hasta el momento no se encuentran datos que registren la incidencia del síndrome de Down en el mundo ni en la ciudad de Bucaramanga, pero en la ciudad de Cali, Colombia Con un estudio descriptivo realizado durante 1991-1995, se tomaron registros de cinco laboratorios de citogenética, la población de estudio eran niños nacidos con diagnóstico de síndrome de Down. Con las variables obtenidas en las historias clínicas como edad materna se elaboró una base de datos en el programa Epi Info 6.03 con el que se efectuó el cálculo de las incidencias tomando como denominador los nacidos vivos de la ciudad para cada año, de acuerdo con la proyección de nacidos que maneja la secretaría de salud municipal.

Para determinar las incidencias por edad materna, se tomaron los nacidos vivos para cada rango únicamente durante 1993, año en el cual la secretaría de salud municipal presentó un perfil epidemiológico de la ciudad.

Entre enero de 1991 y Diciembre de 1995 nacieron en Cali 298 niños a quienes se diagnóstico síndrome Down en los laboratorios de citogenética de la ciudad; 178 (53%) eran varones, la incidencia global para Cali entre 1991 y 1995 fue 1.5 x 1,000 nacidos vivos, como se observa en el cuadro donde se dan las incidencias anuales.

---

<sup>10</sup> PABLO ROSSELLI COCK, JOSE LUIS DUPLAT, IVAN CARLOS URIBE, CAMILO A TURRIAGO, Ortopedia infantil.

Tabla 1. Incidencia del síndrome de Down, Cali, 1991-1995<sup>11</sup>.

Años	Nacidos Vivos	Casos Down	Incidencia x 1000<NV
1991	38.321	55	1.4
1992	39.284	60	1.5
1993	40.022	64	1.6
1994	40.576	63	1.5
1995	41.919	66	1.5
<b>Total</b>	200.182	298	1.5

Otros estudios de investigación describen la incidencia del síndrome de Down según la edad de la madre. Como la siguiente:

Tabla 2. Relación entre la incidencia del síndrome de Down con la edad de la madre<sup>12</sup>.

Edad de la madre (años)	Incidencia del síndrome de Down
Menor de 30 años	Menos a 1 de 1,000
30	1 de 900
35	1 de 400
36	1 de 300
37	1 de 250
38	1 de 180
39	1 de 135
40	1 de 105
42	1 de 60
44	1 de 35
46	1 de 20
48	1 de 16
49	1 de 12

<sup>11</sup> RUBBY ELENA RAMÍREZ, CAROLINA ISAZA, MARÍA ISABEL GUTIÉRREZ. La incidencia del síndrome de Down en Cali. Colombia médica [revista en Internet]\* 1996 [acceso el 20 de noviembre de 2009]. Disponible en: <http://colombiamedica.univalle.edu.co/Vol27no3-4/down.html>

<sup>12</sup> DEBRA WOOD, RN. Síndrome de Down (Trisomía 21) (47;XX;+21)(47;XY;+21) Health Encyclopedia, Butler hospital. [revista en Internet] 2006 [acceso 20 de noviembre de 2009](4) Disponible en <http://www.butler.org/body.cfm?id=125&chunkid=103722>.

Los investigadores han establecido que la probabilidad de que una célula reproductiva contenga una copia extra del cromosoma 21 aumenta drásticamente con la edad de las mujeres. Por lo tanto, una mujer mayor está más propensa que una mujer menor a tener un niño con síndrome de Down. Las madres mayores cuentan sólo con el 9% de los nacimientos vivos cada año pero con el 25% de los nacimientos con síndrome de Down.

#### ***4.1.2 Diagnóstico Prenatal:***

Al tratarse de una alteración cromosómica que tiene lugar durante la concepción o muy poco después de ella, las modernas técnicas han permitido diagnosticar el síndrome de Down durante la etapa fetal. Como ya se ha indicado, el diagnóstico exige visualizar los tres cromosomas 21 o cuantificar la triple presencia de ADN de ese cromosoma en las células fetales. Pero hay otras técnicas que permiten sospechar con grados variables de precisión la presencia de un feto con trisomía 21. Por eso es preciso diferenciar entre las pruebas exploratorias o de cribado, presuntivas, y las pruebas de diagnóstico o confirmatorias.

Las primeras tienen la ventaja de no ser agresivas y dan la señal de alerta, mientras que las segundas son más agresivas pero aseguran el diagnóstico. (Actualmente se está trabajando de manera intensa en una técnica no agresiva con valor diagnóstico: medición de ADN o de ARN propios del cromosoma 21 fetal en la sangre materna).

### a) Pruebas exploratorias o de Cribado

Son de dos tipos: Análisis Ecográfico y Análisis Bioquímicos de Sangre.

Cribado Prenatal Ecográfico:

Dentro de las técnicas de cribado prenatal no invasivo la ecografía es uno de los más importantes y extendidos. La ecografía se realiza con un equipo que emite ondas de sonido de alta frecuencia hacia las estructuras corporales, y recoge los ecos provocados para proyectarlos como imágenes. La prueba ecográfica se inicia muy tempranamente en el embarazo (10-12 semanas).

Son múltiples los Indicadores (marcadores) ecográficos que pueden hacer sospechar que el feto puede tener síndrome de Down, aunque no todos ellos tienen el mismo valor pronóstico. Uno de los marcadores más potente es el pliegue o translucencia nuchal que indica la presencia de un pliegue en la nuca más grueso de lo normal, debido a la acumulación de líquido subcutáneo en la nuca del bebé.

No es un signo definitivo de síndrome de Down sino que puede aparecer con otros trastornos cromosómicos. Se considera que un feto tiene un pliegue engrosado cuando la medición de la distancia entre la piel de la nuca y el hueso supera el percentil 95. Se han de realizar cálculos estadísticos que tengan también en cuenta la edad de la madre y la semana de gestación. Esta prueba ha de ser realizada por ecografistas con experiencia,



que posean un equipo emisor y receptor de alta resolución y tecnología avanzada.

Otro de los parámetros que está adquiriendo importancia es la presencia o no de osificación del hueso de la nariz fetal; si el hueso no está formado a las doce semanas es más probable que se trate de un feto con síndrome de Down. Las cardiopatías congénitas son frecuentes en el síndrome de Down y muchas de ellas son detectables in útero mediante ecocardiografía fetal.

#### Cribado Bioquímico:

Se basa en la determinación en suero materno de una serie de sustancias bioquímicas de origen fetal o placentario. El cribado debe conjugarse con la edad materna, ajustada al momento del parto, y ser calibrado según la semana de gestación para establecer la probabilidad de que el feto tenga síndrome de Down.

El cribado puede ser de dos tipos, dependiendo de cuándo se realice: en el primer trimestre de gestación, el estudio más extendido es la valoración de los niveles en suero materno de la PAPP-A (Pregnancy Associated Placental Protein – A) y el nivel de la fracción b libre de la HCG o free b (Hormona Gonadotropina Coriónica).

Este análisis se debe realizar entre las 8 y 12 semanas de gestación (SG). Los valores se expresan en términos absolutos, pero para su ponderación informática se han de transformar en valores relativos, los MoM

(Multiples of the Media) o valores de la mediana, establecidos para cada semana de gestación ajustados según la ecografía.

Para aumentar su precisión, el cribado de primer trimestre puede complementarse con los valores del pliegue nucal medidos en MoM en la ecografía realizada en la 12 semana de gestación, es el conocido como cribado combinado, conjuntando así edad materna, bioquímica y ecografía. En el cribado de segundo trimestre, la extracción de sangre materna ha de realizarse entre las 14 y 17 semana de gestación ecográfica, de preferencia en la 15-16.

En este caso se sustituye la PAPP-A por los niveles de a-fetoproteína, y en ocasiones además se valoran los niveles de estriol. Los valores elevados de a-fetoproteína superiores a 3 MoM, pueden ser indicativos de que el feto tenga un defecto del tubo neural, espina bífida.

El resultado del cribado es un coeficiente de riesgo, una posibilidad sobre X de que ese feto tenga el síndrome de Down. Se considera que un riesgo es alto cuando es superior a 1/250; así una posibilidad entre cien (1/100) sería un riesgo alto y una entre quinientas sería un riesgo bajo. Se trata de un sistema de pruebas de cribado o de selección poblacional, en ningún caso son pruebas diagnósticas de síndrome de Down.

El índice de falsos positivos (casos en que el riesgo es alto a pesar de que son fetos normales), suele estar entre el 3% y el 5% de la población. La

tasa de detección (embarazos con síndrome de Down que por sus valores son situados correctamente en el grupo de alto riesgo) está entre el 60 % y el 90%. El cribado de primer trimestre y el cribado combinado tienen una mayor tasa de detección. De lo expuesto se desprende que (según el método utilizado) entre un 10% y un 40% de embarazos con fetos con síndrome de Down sometidos a este cribado serán catalogados como de bajo riesgo son los falsos negativos.

Es preciso insistir en que incluso la mejor combinación del cribado ecográfico y bioquímico tiene sólo un valor predictivo, no diagnóstico. El diagnóstico exige comprobar la presencia de tres cromosomas 21.

#### b) Pruebas Diagnósticas:

Requieren métodos invasivos cuya finalidad es la obtención de una muestra de tejido fetal. Aunque son múltiples los tejidos fetales que se pueden obtener, los que por su accesibilidad son más fáciles de conseguir son tres: la placenta o corion, el líquido amniótico y la sangre fetal. Así tendremos respectivamente la biopsia de corion (BC), la amniocentesis y la cordocentesis. Biopsia de corion. La BC consiste en la obtención de una muestra de corion, que es el tejido que posteriormente constituirá la placenta. Este tejido ha de tener la misma información genética que el feto, por proceder ambos de la misma célula original. Según la vía de acceso al tejido corial, el riesgo de pérdida fetal atribuible a este sistema de muestreo es de un 1% cuando lo practican profesionales experimentados. Este riesgo debe añadirse a de pérdida fetal propia del embarazo durante un periodo de

unos días. La BC tiene que realizarse preferentemente entre las semanas 10 y 13 de gestación.

Los resultados se obtienen al cabo de unos pocos días, entre 2-7 días para el análisis directo de la muestra y 12-15 días para los cultivados.

#### Amniocentesis:

Consiste en la obtención de una muestra de líquido amniótico, en el que hay células de descamación fetal, por lo tanto con la misma dotación cromosómica que el feto. La vía de acceso al líquido es por punción abdominal, siempre con control ecográfico. Esta técnica tiene un riesgo de pérdida fetal situado entre un 0,5% y un 1% cuando es realizada por profesionales debidamente entrenados; este riesgo incrementa durante unos días el riesgo de pérdida fetal propio del embarazo.

La amniocentesis debe de realizarse preferentemente después de la semana 15 de gestación, ya que la poca cantidad de líquido amniótico existente antes de esa semana y el consiguiente incremento de riesgo de pérdida fetal desaconsejan realizar la prueba en periodos más precoces.

Al igual que en la BC, se trata de un análisis fetal indirecto, pues se estudian células que proceden de la célula original, por lo tanto si la primera

tenía una trisomía 21 u otra alteración cromosómica, se verá reflejada en la muestra. La fiabilidad es muy alta, superior al 99%.

Las células de la muestra pueden analizarse directamente en 24-48 horas, por los métodos de FISH o PCR. El resultado definitivo es el estudio citogenético (cariotipo), para lo cual es preciso un cultivo celular, en cuyo caso el análisis puede demorarse entre 12-18 días.

#### Cordocentesis:

Es un método extraordinario que solo se utiliza en casos excepcionales. Consiste en la punción del cordón umbilical a través de la pared abdominal de la madre, para la obtención de sangre fetal; en el caso de síndrome de Down sería para el estudio del cariotipo fetal. En comparación con los otros métodos, su riesgo de pérdida fetal es alto, situado en el 3% cuando la punción se realiza en un centro experimentado. Esta prueba no se recomienda hacerla antes de las 20 semanas de gestación. Los resultados cromosómicos suelen tenerse antes de una semana.

#### Análisis de ADN Fetal en la Sangre de la Madre:

Es una técnica en fase experimental que permitirá un diagnóstico preciso y relativamente precoz por un método no invasivo. Requiere alta tecnología<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> Programa Español de Salud de Síndrome de Down

### **4.1.3 Etiología**

Su etiología como causa del síndrome de Down a la trisomía del cromosoma 21. En el 95% de los caso es posible identificar en el cariotipo de los pacientes tres copia de dicho cromosoma. A esto se le llama trisomía completa. Otra variante es la traslocación, que se observa en el 4%de los pacientes; esta última es más frecuente en madres jóvenes y se requiere de estudio especial en todos los casos para identificar a un posible padre portador de la traslocación y analizar la posibilidad de nuevos casos en la familia por medio de la consejería genética. En el 1% de los casos la alteración cromosómica corresponde a mosaicismo y es la más rara de la tres variantes<sup>14</sup>.

La forma más frecuente de síndrome de Down es la ya descrita: tres cromosomas 21 completos; se denomina trisomía regular o simple y aparece en el 95% de los casos. El origen de este error es la mala separación de la pareja 21 al formarse el óvulo o el espermatozoide, en el momento de pasar de 46 cromosomas a 23 (meiosis): se llama no-disyunción. Este error aparece con mucha mayor frecuencia en el óvulo (85-90%) que en el espermatozoide (10-15%). Desconocemos la causa originaria de la no-disyunción. Sólo sabemos con seguridad que cuanto mayor es la edad de la madre, mayor es la probabilidad de que tenga un hijo con síndrome de Down, probabilidad que aumenta de forma exponencial a partir de los 35

---

<sup>14</sup> PABLO ROSSELLI COCK, JOSE LUIS DUPLAT, IVAN CARLOS URIBE, CAMILO A TURRIAGO, Ortopedia infantil.

años; pero una madre puede engendrar un hijo con síndrome de Down a cualquier edad.

En el 3-4% de los casos, la trisomía 21 se presenta en forma de traslocación: se debe a que, al separarse los dos cromosomas 21 en la formación del óvulo o el espermatozoide, uno de ellos (o un trozo o segmento) queda unido a otro cromosoma (generalmente al 14 pero puede hacerlo a otros, incluido el 21) para formar un solo cromosoma. Aproximadamente tres de cada cuatro traslocaciones ocurren espontáneamente durante la fertilización.

Las restantes son heredadas de los progenitores, única situación en la que el síndrome de Down es causada por una condición cromosómica materna o paterna, en donde la madre o el padre se comporta como portador: ella o él no tienen síndrome de Down porque sus células sólo tienen dos cromosomas 21 (uno de ellos traslocado), pero su óvulo o espermatozoide puede aportar esos 2 cromosomas 21 que se sumarán al cromosoma 21 de su cónyuge durante la fertilización.

La trisomía 21 por mosaicismo cromosómico (1-2%) significa que sólo una fracción de células del organismo tiene trisomía 21. El mosaico surge en una fase posterior a la concepción, debido a una mala segregación de los cromosomas 21 en alguna de las divisiones iniciales de las células. Tendrán trisomía las células que deriven de la célula en donde hubo mala

segregación; por eso, la fracción de células trisómicas puede ser muy variable entre un individuo y otro.

Durante muchos años se ha propuesto que el fenotipo (manifestaciones orgánicas de la trisomía 21) propio del síndrome de Down se debe principalmente a la triplicación de copias de genes situados en una región concreta del cromosoma 21 situada en la porción distal del brazo grande del cromosoma (región DSCR). Esta idea no se ve apoyada por las investigaciones más recientes. Genes situados en regiones muy diversas y distantes del cromosoma pueden contribuir a aspectos diversos del fenotipo.

EL fenotipo es muy variable entre una persona y otra. Con frecuencia se habla de “grados” del síndrome de Down. En sentido estricto no existen grados en la trisomía simple: o hay tres cromosomas 21 o no los hay. Por “grados” la gente suele referirse a las variaciones en la discapacidad intelectual. Todas las personas con síndrome de Down tienen discapacidad intelectual, pero ésta puede ser muy variable tanto por causas genéticas como por causas ambientales.

En cuanto a la probabilidad de que se repita la presencia de un síndrome de Down en futuros embarazos dependerá del tipo de alteración. Si se tuvo un trisomía regular el riesgo de tener otro embarazo con síndrome de Down será como mínimo del 1% pero puede ser mayor en función de la edad materna.



Si el antecedente es de un mosaico la recurrencia es inferior al 1%. Por el contrario, si se trata de una traslocación estará condicionado a si se trata de un proceso de novó o presente de uno de los progenitores. Si es de novó la probabilidad que se repita es baja, inferior al 1%.

Por el contrario, si procede de uno de los progenitores dependerá del tipo, en las traslocaciones entre un 14 y un 21 maternas el riesgo es del 10%, si es el padre el portador será del 3%. En todos los casos es importante buscar un asesoramiento genético especializado.

#### ***4.1.4 Características y /o Alteraciones del Síndrome de Down***

##### **Desarrollo Psicomotor y Cognitivo**

Desde una perspectiva general, los bebés con síndrome de Down se desarrollan y progresan de modo muy parecido a como lo hacen los demás niños en la mayoría de las áreas de desarrollo, aunque lo hacen a una velocidad más lenta. Pero estudiado más de cerca, su desarrollo avanza más deprisa en unas áreas que en otras, de forma que, con el paso del tiempo, se establece un perfil de puntos fuertes y débiles en las principales áreas del desarrollo. Por ejemplo, para la mayoría de los bebés con síndrome de Down el desarrollo social es un punto fuerte y no se retrasan mucho en la sonrisa y la interacción social, mientras que el progreso motor y el aprendizaje del lenguaje se retrasan más y, a veces, mucho más. Si se

mira con detalle su progreso dentro de cada área del desarrollo, volvemos a encontrarnos con puntos débiles y fuertes. Por ejemplo, en lo que respecta a la comunicación, van bien en la utilización de gestos para comunicarse, pero muestran mayor dificultad para el habla, de modo que entienden más de lo que pueden decir. En la cognición, van mejor en el procesamiento y recuerdo de la información visual (lo que ven) que de la información verbal (lo que oyen).

Esto significa que tanto en la comunicación como en la cognición empezamos a apreciar diferencias en el modo en que los bebés y niños mayores con síndrome de Down van progresando y aprendiendo: es decir, no sólo hay retrasos en el desarrollo, sino que hay formas diferentes en el modo en que se va estableciendo<sup>15</sup>.

### Desarrollo motor

Los bebés y niños pequeños con síndrome de Down siguen los mismos pasos del desarrollo motor que los demás niños, pero les lleva más tiempo desarrollar la fuerza y el control motor, y necesitan más práctica para su desarrollo. Es de destacar también que en la población con síndrome de Down existe una mayor variabilidad a la hora de alcanzar un determinado hito de desarrollo. Esto queda expresado en la tabla que muestra la edad media a la que aparece cada uno de los hitos junto con sus correspondientes intervalos.

---

<sup>15</sup> PROGRAMA ESPAÑOL PARA PERSONAS CON SÍNDROME DE DOWN:  
[http://www.sindromedown.net/adjuntos/cPublicaciones/64L\\_programa.pdf](http://www.sindromedown.net/adjuntos/cPublicaciones/64L_programa.pdf)

Todas las habilidades motoras son realizadas inicialmente de un modo más bien torpe o menos controlado, y sólo mejoran con la práctica.

Los niños con síndrome de Down tienen además articulaciones más flexibles y pueden parecer más “flojos” (hipotónicos). Puede llevarles también más tiempo desarrollar el equilibrio tanto para mantenerse de pie como para andar.

Pero, como todos los niños, aprenden a moverse moviéndose, y sus cerebros aprenden a controlar sus cuerpos, sus pies y sus manos mediante la práctica. La experiencia nos dice que no todos los niños con síndrome de Down muestran los mismos patrones en el retraso motor.

Algunos son muy fuertes y están sólo un poco retrasados; otros tienen mayor fuerza en la mitad superior del cuerpo que en la inferior, y eso afectará a la edad en que empiezan a andar; otros son más fuertes en su mitad inferior que en la superior; y un pequeño grupo muestra mayor debilidad y mayor retraso en todos los aspectos del progreso motor.

Tabla 3: Edades de desarrollo Psicomotor con sus Correspondientes

Intervalos<sup>16</sup>:

Área de desarrollo	Habilidades	Niños con el s. Down		Población General (otros niños)	
		Media	Intervalo	Media	Intervalo
Motor grueso (movilidad)	*Control cefálico boca abajo	2'7m	1-9m	2m	1'5m-3m
	*Controla la posición de la cabeza estando sentado	5m	3-9m	3m	1-4m
	*Volteos	8m	4-13m	6m	4-9m
	*Se sienta solo	9m	6-16m	7m	5-9m
	*Andar a gatas	11m	9-36m	7m	6-9m
	*De pie solo	16m	12-38m	11m	9-16m
	*Camina solo	23m	13-48m	12m	9-17m
Motor fino (coordinación ojo/mano)	*Subir y bajar escaleras sin ayuda	81m	60-96m	48m	36-60m
	*Segue un objeto con los ojos	3m	1'5-8m	1'5m	1-3m
	*Alcanza objetos y los coge con la mano	6m	4-11m	4m	2-6m
	*Transfiere objetos de una mano a la otra	8m	6-12m	5'5m	4-8m
	*Construye una torre de dos cubos	20m	14-32m	14m	10-19m
Comunicación (audición y lenguaje)	*Copia un círculo	48m	36-60m	30m	24-40m
	*Babucea...Pa..Pa..Ma..Ma...	11m	7-18m	8m	5-14m
	*Responde a palabras familiares	13m	10-18m	8m	5-14m
	*Dice las primeras palabras con significado	18m	13-36m	14m	10-23m
	*Manifiesta sus necesidades con gestos	22m	14-30m	14'5m	11-19m
Desarrollo social	*Hace frases de dos palabras	30m	18-60m	24m	15-32m
	*Sonríe cuando se le habla	2m	1'5-4m	1m	1-2m
	*Se come una galleta con la mano	10m	6-14m	5m	4-10m
	*Bebe de una taza	20m	12-23m	12m	9-17m
	*No se hace pis durante el día	36m	18-50m	24m	14-36m
	*Sin pañal ( no se hace caca)	36m	20-60m	24m	16-48m

El fenotipo del paciente con síndrome de Down se caracteriza por su cara aplanada, con hipertelorismo y pliegues epicánticos que le dan un aspecto rasgado a sus ojos. Tienen tendencia mantener la boca entreabierto con la lengua protruida; presentan hiperlaxitud ligamentosa con articulaciones hipermóviles y su musculatura es hipotónica; suelen tener talla baja, paladar hendido y retardo mental de grado variable.

<sup>16</sup> Elaboración propia a partir de: DSMIG 2000, Cunningham, 1988. Down's Syndrome. An Introduction For Parents. Souvenir Press Ltd. Human Horizon Series.

Sus manos son cortas, con un gran pliegue de flexión metacarpofalángico, o pliegue simiano y con un acortamiento de la falange media del meñique que ocasiona una clinodactilia. La atresia intestinal, las malformaciones cardíacas y la disfunción tiroidea son también afecciones de este síndrome.

#### A nivel Cardíaco

Aproximadamente un 50% de los niños con síndrome de Down presentan cardiopatía congénita. La alteración más común son los defectos de la pared auriculoventricular. Es importante tener en cuenta que puede haber defectos graves sin que se aprecien soplos cardíacos. La cirugía reparadora, que se debe realizar a la edad recomendada según la patología previo diagnóstico precoz e individual, puede prevenir complicaciones graves, como la presencia precoz de hipertensión arterial pulmonar. Esta complicación se produce antes en el niño con síndrome de Down que en otros niños con las mismas patologías cardíacas, pudiendo comenzar incluso en los seis primeros meses de vida.

#### A nivel Neurológico

Como ya se ha indicado, el síndrome de Down se produce por una copia extra de genes que se sitúan en el cromosoma 21 (casi siempre en vez de los dos cromosomas 21 hay tres). Es por ello que las alteraciones en la

función de los órganos, y de forma muy evidente el sistema nervioso al presentar discapacidad intelectual, son debidas a un exceso en la información que depende de la expresión normal de estos genes. Sabemos que hay algunos genes muy importantes para el desarrollo del sistema nervioso que se sitúan en este cromosoma. Así, este exceso de información puede originar efectos tóxicos de los productos codificados por genes del par 21 y/o conllevar un desequilibrio génico que repercuta en otros genes situados en otros cromosomas.

Aunque la información genética es muy parecida entre todos los humanos, la forma de expresarse esta información y traducirse en la anatomía y las capacidades individuales es característica de cada ser humano; de ahí que un desequilibrio en la expresión de múltiples genes produce patrones diferentes y propios de cada individuo. Es por ello que cada persona con síndrome de Down es diferente y presentará sus propias características y capacidades.

Para poder entender el funcionamiento cerebral en una persona con síndrome de Down es necesario conocer algunos aspectos del desarrollo del cerebro. Durante las primeras fases de la vida embrionaria la información genética (puesta de manifiesto por la expresión de los genes) regula de forma precisa el desarrollo del tubo neural (estructura que dará lugar al cerebro). Las células del tubo neural proliferan dividiéndose para originar abundantes neuronas (y los otros tipos de células del sistema nervioso, como la glía)<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> PROGRAMA ESPAÑOL PARA PERSONAS CON SÍNDROME DE DOWN:  
[http://www.sindromedown.net/adjuntos/cPublicaciones/64L\\_programa.pdf](http://www.sindromedown.net/adjuntos/cPublicaciones/64L_programa.pdf)

Estas neuronas una vez generadas son portadoras de la información necesaria para moverse siguiendo rutas migratorias adecuadas y para establecer los contactos (sinapsis) correctos con otras neuronas o con otros tipos de dianas, como son los músculos (por ejemplo). Si se alteran los genes que regulan el desarrollo se pueden producir anomalías del desarrollo del cerebro. Hoy en día tenemos datos que nos ayudan a explicar algo sobre lo que está ocurriendo en el cerebro con síndrome de Down, con claras implicaciones sobre las posibles causas de la discapacidad intelectual.

- Disminución en la proliferación celular y generación de células progenitoras de neuronas. Esto se debe a alteraciones en la expresión de genes cuyos productos regulan la división celular, así como el control en la decisión de los progenitores embrionarios diferenciarse en neuronas.
- Alteraciones de la migración de las neuronas que una vez nacidas tienen que moverse para llegar a los sitios donde deben madurar funcionalmente. Estas alteraciones pueden ser debidas a que las neuronas ya nacieron de forma anómala, o porque hay alteración en sus mecanismos migratorios y/o en las señales que las guían.
- Problemas en el establecimiento de conexiones entre neuronas. Las neuronas se comunican entre ellas mediante el establecimiento de contactos llamados sinapsis. En estas sinapsis, los neurotransmisores producidos y emitidos por una neurona (presináptica) se unen a sus

receptores específicos de la otra neurona (postsináptica) y activan la propagación del impulso nervioso. En el síndrome de Down se sabe que el establecimiento y la función de estas sinapsis están alterados.

Ahora bien, todas estas alteraciones no son en grado severo, siendo algunas veces sólo modificaciones pequeñas que afectan sutilmente a la función neuronal. También es interesante conocer que unas regiones del cerebro se afectan más que otras. Es por ello que en líneas generales el cerebro del recién nacido con síndrome de Down no presenta prácticamente alteraciones morfológicas.

Durante los primeros años de la vida (entre dos y tres) y dependiendo mucho de los estímulos ambientales se establece la mayoría de las sinapsis en la corteza cerebral. Después, este ritmo de producción de sinapsis va disminuyendo, aunque toda la vida permanece activo (por ello se habla de plasticidad cerebral y podemos aprender cosas nuevas). Como los contactos sinápticos entre neuronas de la corteza cerebral son el factor más importante para el desarrollo de las funciones mentales, tres consecuencias son muy importantes de este hecho:

- Los programas de atención temprana neonatal actúan en el momento de mayor capacidad del cerebro para producir contactos sinápticos y, con ello, mejorar el desarrollo de la corteza cerebral. En definitiva, mejorar la función cerebral.



- Durante toda la vida de cualquier individuo (también con síndrome de Down) podemos mejorar su función mental si mantenemos activa la producción de contactos sinápticos con estímulos adecuados.
- Hay funciones cerebrales que se desarrollan a un ritmo normal y otras necesitan mayor apoyo, pero todas son susceptibles de mejorar siempre.

Durante la adolescencia se produce una poda de conexiones entre neuronas, esta poda tiene como resultado la eliminación de conexiones poco eficaces, y como consecuencia la estabilización de las funciones maduras adecuadas (entre ellas las que caracterizan al desarrollo de la personalidad) y la eliminación de ruido funcional. Esta época es muy importante en las personas con síndrome de Down. Finalmente es bien sabido que un gen muy implicado en el desarrollo de la enfermedad de Alzheimer está en el cromosoma 21. Por ello es más frecuente que las personas ancianas con síndrome de Down presenten anomalías cerebrales de enfermedad de Alzheimer, y en consecuencia, hay que prever que con frecuencia pueden aparecer los síntomas de demencia que caracterizan a esta enfermedad.

En definitiva, el síndrome de Down presenta alteraciones del desarrollo cerebral que fundamentalmente van a asociarse a anomalías en la maduración funcional de sistemas cerebrales que se traduce en un menor número de contactos sinápticos entre neuronas. Aunque no conocemos de forma precisa cuáles son los mecanismos moleculares y celulares de estas

alteraciones, está claro que responden a estímulos adecuados, mejorando su función.

Durante la vida de una persona con síndrome de Down pueden aparecer problemas neurológicos, que no necesariamente deben asociarse de forma directa con el síndrome de Down. Sólo la aparición precoz de síntomas de deterioro cognitivo debe dirigirnos hacia estudios más precisos para el diagnóstico de Alzheimer.

#### A nivel Osteomuscular

Los problemas ortopédicos son frecuentes en las personas con síndrome de Down, fundamentalmente debido a hiperlaxitud ligamentosa asociada a la trisomía 21. Aunque existen pequeñas alteraciones en la conformación de los dedos como la clinodactilia y otras que no requieren habitualmente atención médica, las causas más frecuentes de consulta son las luxaciones o subluxaciones rotulianas, la inestabilidad de las caderas, los pies planos y la escoliosis. El manejo es semejante al de la población general.

Las escoliosis detectadas suelen ser secundarias a laxitud ligamentosa y se presentan principalmente en la región toracolumbar, siendo generalmente de grado ligero. La luxación de cadera presenta, en los niños pequeños con síndrome de Down, una frecuencia similar al resto de la población. En edades más tardías (adolescencia o edad adulta), parece apreciarse una mayor incidencia en las personas con síndrome de Down, pudiendo

presentar acetábulos normales o displásicos. Se pueden producir luxaciones sin necesidad de traumatismos. Esta patología se manifiesta por trastornos en la marcha y, en ocasiones, por la dificultad para cargar peso.

La inestabilidad de la rótula (o inestabilidad patelofemoral) es un problema frecuente, que puede dar lugar a una luxación irreductible, a caídas frecuentes y debilidad para subir y bajar escalera, aunque generalmente es bien tolerada y no hay trastornos en la marcha. Los pies planos, que son un hallazgo clínico frecuente en las personas con síndrome de Down, pueden ser dolorosos o no, acompañado de dolor e inestabilidad durante el apoyo. En caso de ser dolorosos, habrá que valorar un tratamiento ortopédico y/o quirúrgico para favorecer la marcha autónoma y aliviar el dolor.

Un hallazgo poco frecuente es la inestabilidad atlanto-axial, debida a la laxitud de los ligamentos que fijan la primera y segunda vértebra cervical. Aunque algunos estudios cifran su incidencia en, aproximadamente, el 15% de los jóvenes con síndrome de Down, su importancia real es, probablemente, menor. El riesgo principal de esta inestabilidad es la compresión medular por una vértebra. Se recomienda vigilar la estabilidad atlanto-axial mediante radiografía simple de raquis cervical de perfil en posición neutra, hiperflexión e hiperextensión, hacia los 3 años y repetirla a los 10-12 años. En caso de movilidad excesiva o en presencia de síntomas como cansancio precoz, marcha anormal o dificultosa, dolor o dificultad a la movilización del cuello, pérdida de fuerza en miembros inferiores e

hiperreflexia tendinosa, se debe realizar una resonancia magnética y, eventualmente, reparación quirúrgica. Los casos de inestabilidad asintomática deben ser vigilados y se recomienda la restricción de actividad física de riesgo.

Menos frecuente, pero con un manejo semejante es la inestabilidad atlanto-occipital asociados a la inestabilidad de C1-C2<sup>18</sup>.

#### **4.2. Equinoterapia**

Es una terapia que utiliza el caballo como instrumento terapéutico, en el congreso Internacional de la Monta Terapéutica, efectuando en 1988 en Toronto, Canadá, se decidió la división (aceptada posteriormente a nivel internacional) de la equinoterapia en tres áreas:

- a. Hipoterapia
- b. Monta Terapéutica y Volting
- c. Equitación como deporte para Discapacitados

Cada área está dirigida a diferentes tipos de discapacidad utilizando estrategias terapéuticas distintas. La hipoterapia (como término global de las tres áreas) abarca la integración de cuatro ámbitos profesionales diferentes: la medicina, la psicología, la pedagogía y el deporte.

El área médica desempeña un papel dominante en la hipoterapia porque la monta a caballo se utiliza a manera de fisioterapia, indicada para

---

<sup>18</sup> Elaboración propia a partir de: DSMIG 2000, Cunningham, 1988. Down's Syndrome. An Introduction For Parents. Souvenir Press Ltd. Human Horizon Series.  
DOWN, J.H.L. (1886). Observations on an ethnic classification of idiots. London Hospital. Clinical Lectures and Reports, 3: 259-262.

pacientes con disfunciones neuromotora de origen neurológico, traumático o degenerativo.

La psicología y pedagogía adquieren más importancia en la monta terapéutica, ya que la monta a caballo, además de cumplir su papel de fisioterapia, trata disfunciones psicomotoras, sensomotoras y sociomotoras funcionando así como una psicoterapia.

En la equitación como deporte para discapacitados la monta a caballo se realiza como deporte: esto dará oportunidad a personas con cierta discapacidad física y funcional para integrarse plenamente a la vida deportiva.

La metodología aplicada difiere en cada área: En la hipoterapia se atienden pacientes con mayor discapacidad física que en la monta terapéutica, lo que se refleja en un manejo terapéutico diferente. Dentro de la hipoterapia se puede diferenciar la **hipoterapia pasiva y activa**. En la primera, el paciente monta sin albardón y adapta pasivamente al movimiento del caballo sin ninguna acción de su parte, aprovechando el calor corporal, los impulsos rítmicos y el patrón de locomoción tridimensional del caballo. Se utiliza la monta gemela (back-riding), una técnica para proveer apoyo y alinearlos durante la monta. El caballo se guía y trabaja únicamente en paso<sup>19</sup>.

---

<sup>19</sup> GROSS, Edith. Equinoterapia: La rehabilitación por medio del caballo. Trillas 2008. México.

NENA ADAMS, "Merope Pavlides: Animal-assisted Interventions for Individuals with Autism," Journal of Autism and Developmental Disorders 40, no. 1 (January 1, 2010): 132-133.

CURSO INTERNACIONAL DE EQUINOTERAPIA 2009, Asociación Mexicana de Equitación Terapéutica y Corpoalegría. Colombia 2009.

DOROTHÉE DEBUSE, COLIN CHANDLER, AND CATHERINE GIBB, "An exploration of German and British physiotherapists' views on the effects of hippotherapy and their measurement," Physiotherapy Theory and Practice 21, no. 4 (1, 2005): 219-242.

La hipoterapia activa se añade a la adaptación pasiva la realización de ejercicios neuromusculares para estimular en mayor grado la normalización del tono muscular, el equilibrio, la coordinación psicomotriz y simetría corporal.

El paciente no está capacitado todavía para conducir solo el caballo en la pista; deberá guiarlo un terapeuta o ayudante utilizando paso o trote.

La hipoterapia se trabaja por lo general con grapas, montado a pelo en el caballo (sin utilizar la silla de montar). Las sesiones terapéuticas se imparten de manera individual sin rebasar **los 30 minutos**<sup>20</sup>.

En la monta terapéutica se une el objetivo terapéutico a la enseñanza específica de la equitación como deporte. Además de la realización de ejercicios neuromusculares y gimnásticos en combinación con juegos terapéuticos, el paciente aprende a utilizar las señales específicas de la equitación (ayudas de montar) para convertirse en jinete activo.

El paciente mueve su caballo solo en la pista y monta con silla de montar utilizando estribos. El caballo trabaja en paso, trote y galope, según el

---

<sup>20</sup> WILLIAM BENDA, Improvements in Muscle Symmetry in Children with Cerebral Palsy After Equine-Assisted Therapy (Hippotherapy)  
AUBREY H. FINE, Handbook on animal-assisted therapy: theoretical foundations and guidelines for practice (Academic Press, 2006).  
JUDITH L. TYLER, "Equine Psychotherapy -- Worth More than Just a Horse Laugh," Women & Therapy 15, no. 3 (1994): 139.

avance del paciente; las sesiones terapéuticas se pueden realizar en forma grupal por aproximadamente **45 minutos**.

Según el tipo de discapacidad del paciente, se aplica la hipoterapia o la monta terapéutica. El avance terapéutico permitirá, a veces, cambiar de la hipoterapia a la monta terapéutica, lo cual otorga al paciente la oportunidad de practicar la equitación como futuro deporte<sup>21</sup>.

#### ***4.2.1 Donde se desarrolla este programa en Colombia***

Este tratamiento, en forma integral, se inicio en Bogotá, hace aproximadamente ocho años. Desde hace siete años se organizó en Bucaramanga una institución que tomó el nombre de equitación terapéutica y desde el 2009 se empieza el programa de equinoterapia en Asopormen, dirigido a tratar niños y adultos con necesidades especiales debido a la enfermedad motriz cerebral, a traumas o trastornos de comportamiento, entre otros.

#### ***4.2.2 Principios Terapéuticos de la Equinoterapia:***

Durante siglos el caballo ha puesto al servicio del hombre su fuerza corporal y velocidad en el ámbito del transporte, militar o deportivo. Su disposición de servir al hombre ha sido inagotable.

---

<sup>21</sup> JANELLE NIMER AND BRAD LUNDAHL, "Animal-Assisted Therapy: A Meta-Analysis," *Anthrozoos: A Multidisciplinary Journal of The Interactions of People & Animals* 20 (September 2007): 225-238.  
JOYCE R. MACKINNON ET AL., "Therapeutic Horseback Riding:," *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* 15, no. 1 (1, 1995): 1-15.

Hoy día, el caballo pone a nuestro servicio tres características específicas que forman la base para la utilización de equitación como terapia:

1. La transmisión de su calor corporal.
2. La transmisión de impulsos rítmicos.
3. La transmisión de un patrón de locomoción equivalente al patrón fisiológico de la marcha humana.

Estas tres características se convierten en los tres principios terapéuticos en los que se basa la equinoterapia, que actúan en todo momentos sobre el jinete sea una persona discapacitada o no, los cuales explicaremos a continuación.

Primer Principio: Transmisión del Calor Corporal del Caballo al Cuerpo del Jinete:

El calor corporal del caballo es de 38° C, es decir es más caliente que el cuerpo humano. Esto adquiere gran importancia en la equinoterapia, porque el cuerpo del caballo se puede aprovechar como un instrumento calorífico para distender y relajar musculatura y ligamentos, y estimular la sensopercepción táctil.

En la hipoterapia el paciente monta sin albardón y si es posible a pelo, lo que permite que el calor se transmita desde el lomo y costados del caballo a la cintura pélvica y a los miembros inferiores del paciente. Este efecto se intensifica si se logra un contacto directo de la piel del paciente con el cuerpo del caballo sin interferencia de ropa.



La temperatura corporal del caballo puede subir hasta 38.8° C durante el movimiento, lo que favorece extraordinariamente el relajamiento de los aductores, músculos del muslo (sartorio, recto interno, semimembranoso, semitendinoso) y glúteos.

La relajación y elongación de los aductores provoca una liberación de la cintura pélvica, por lo que este adquiere más flexibilidad y elasticidad, recuperando así su posición vertical correcta y su funcionalidad para la adaptación al movimiento del lomo del caballo. El asiento se hace cada vez más profundo y el calor que se transmite desde el lomo del caballo penetra más en los músculos y ligamentos del cinturón pélvico. Se han comprobado que el efecto distensor de los aductores se mantiene, incluso, hasta 6 horas después de una sesión terapéutica (Blum, 1993).

Al ejecutar ciertos ejercicios, como doblar el tronco hacia adelante abrazando el cuello del caballo, se extiende el efecto de relajamiento y estimulación sensorial a los miembros superiores y los músculos abdominales y pectorales. Al acostar el tronco hacia atrás, los músculos dorsales y lumbodorsales reciben los beneficios del calor que se transmite desde el lomo del caballo. Al acostarse atravesando en posición decúbito prona se transmite el calor a los músculos abdominales, lo cual estimula además la peristalsis de los intestinos.

El calor corporal del caballo transmitido por medio de incontables estímulos sensoriales táctiles promueve la estimulación sensorial para una

adecuada sensopercepción. El mayor flujo sanguíneo estimula el sistema circulatorio, lo que beneficia la función fisiológica de los órganos internos.

Segundo Principio: Transmisión de Impulsos Rítmicos del Lomo del Caballo al Cuerpo del Jinete:

El caballo transmite por medio del movimiento de su lomo impulsos rítmicos a la cintura pélvica, a la columna vertebral y a los miembros inferiores del jinete. Al caminar en paso se transmiten de 90 a 110 impulsos por minuto a la pelvis del jinete; al caminar en trote aumenta la cantidad y la intensidad de estos.

Los impulsos los provocan los músculos lumbares y vertebrales del caballo, que contraen y distienden alternadamente en forma rítmica y regular en el paso y trote.

Cuando los miembros posteriores del caballo se adelantan alternadamente debajo del centro de la gravedad, se provoca una elevación alterna de la grupa y de la musculatura lumbar del caballo. Este movimiento hacia adelante fuerza a la cintura pélvica del jinete a adaptarse con un movimiento basculante. Los impulsos fisiológicos se propagan hacia arriba por medio de la columna vertebral hasta la cabeza, provocando reacciones de equilibrio y enderezamiento del tronco.

La respuesta dinámica del jinete a los impulsos fisiológicos emitidos es un acto de coordinación final del tronco y de la cabeza, por lo que es un acto de coordinación fina del tronco y de la cabeza, por lo que es excelente entrenamiento de la coordinación psicomotriz del tronco y de la cabeza sin utilizar piernas; así se logra la estabilización dinámica de estas partes, lo que constituye la base para la ejecución de la marcha independiente.

Los impulsos rítmicos, que no solo se transmiten a la pelvis sino también a las piernas del jinete, provocan un relajamiento de los aductores y ligamentos pélvicos. Los impulsos recibidos estimulan la erección de la columna vertebral fortaleciendo los músculos dorsales y abdominales.

La motricidad del ser humano se realiza por medio de estímulos dados desde la periferia. El propósito de la equinoterapia consiste en proporcionar estímulos fisiológicos para regularizar el tono muscular y desarrollar el movimiento coordinado. Esto se basa en el concepto de que por medio de impulsos fisiológicos emitidos desde el tejido muscular y óseo, es posible activar y poner a disposición nuevas áreas neuronales, en las que se programan nuevos patrones de locomoción para compensar áreas neuronales dañadas (concepto de la plasticidad cerebral). La fisioterapia lo denomina estimulación neuromuscular. Tal estimulación neuromuscular se efectúa también durante la monta, solo que en este caso no es el terapeuta el que estimula sino el caballo mismo. La transmisión de estos impulsos fisiológicos rítmicos y regulares forman la base de la hipoterapia, lo que la convierte en una fisioterapia con amplios efectos sobre la neuromotricidad (Strauss, 1993).

Es de suma importancia que el caballo, el cual funge como terapeuta estimulador, produzca impulsos suficientemente fuertes, rítmicos y regulares. Cuando mejor se entrene el caballo para que trabaje correctamente con sus miembros posteriores empleando el lomo, más eficientemente será la terapia. El ritmo regular de los impulsos es sumamente importante, en especial para la regulación del tono muscular y el desarrollo de la simetría

corporal. La transmisión rítmica, continua y alterna de los impulsos fisiológicos emitidos desde el lomo del caballo estimula a que el tejido muscular, en particular la musculatura dorsolumbar y abdominal haga un trabajo rítmico. Los efectos funcionales sobre la peristalsis del intestino y el sistema respiratorio.

El movimiento intestinal se estimula especialmente por el movimiento pélvico, corrigiendo así las irregularidades de la digestión causadas por falta de locomoción. La posición erecta del tronco libera el diafragma, por lo que la respiración se hace más profunda y se regulariza su ritmo, convirtiéndose la equinoterapia en un poderoso auxiliar en disfunciones respiratorias, así como en cualquier disfunción motora de origen neurológico, traumático o degenerativo.

Tercer Principio: Transmisión de un Patrón de Locomoción Tridimensional Equivalente al Patrón Fisiológico de la Marcha Humana:

Este principio terapéutico adquiere especial importancia en la hipoterapia en el tratamiento de disfunciones neuromotoras como parálisis cerebral. Personas con parálisis cerebral entran fácilmente en el círculo vicioso al ser incapaz de dominar la marcha porque carecen de la estabilización y coordinación del tronco y de la cabeza necesaria. Pero justamente esta estabilización se adquiere por medio de la práctica de la marcha (Strauss, 1991). La hipoterapia permite romper este círculo vicioso requiere el uso de las piernas; se podrían decir que el jinete camina sentado.

Esto es un hecho extraordinario, ya que permite trabajar con personas que carecen de la facultad de caminar, pero pese a ello, podrán desarrollar la coordinación y la estabilización del tronco y de la cabeza.

El cerebro humano no solo registra movimientos aislados, sino toda una gama de patrones motores. El patrón fisiológico de la marcha humana que el paciente realiza durante la monta se graba en el cerebro y con el tiempo se automatiza, lo que posibilita su transferencia a la marcha humana pedestre (Strauss, 1991).

El patrón de marcha del caballo es muy parecido al del humano. Cuando el caballo adelanta los miembros posteriores abajo del centro de gravedad, la grupa y el lado del lomo en el que la pata trasera está en el aire, bajan visiblemente. Este movimiento sucede alternadamente en un ritmo de cuatro tiempos mientras se mueve el caballo en paso, y en un ritmo de dos tiempos si se mueve en trote. Las elevaciones alternas del lomo del caballo se transmiten a la pelvis del jinete (montando naturalmente sin albardón), lo que originan tres diferentes movimientos pélvicos del jinete al mismo tiempo:

a) Los músculos lumbares del caballo se elevan alternadamente provocando movimientos verticales alternos de la cintura pélvica por aproximadamente 5 cm, con movimientos laterales de la pelvis de 7 a 8 cm y una flexión lateral de la columna vertebral lumbar en relación al sacro de  $16^{\circ}$  lo que produce en las articulaciones de la pelvis abducción/aducción.

b) Los miembros posteriores del caballo empujan hacia adelante debajo del punto de gravedad, por lo que se generan movimientos horizontales de la cintura pélvica de adelante hacia atrás, provocando en las articulaciones pélvicas extensión/flexión.

c) Las contracciones alternas de los músculos ventrales del caballo inducen una rotación de la cintura pélvica alrededor de la vertical corporal de aproximadamente 8° y una rotación de la columna vertebral lumbar de aproximadamente 19°, lo que dará como resultado una rotación externa - rotación interna en las articulaciones pélvicas (Taufkirchen, 1993).

Este patrón fisiológico tridimensional transmitido por el movimiento del lomo del caballo lo utiliza el humano durante la marcha, por tanto la hipoterapia adquiere suma importancia para personas con disfunciones de la locomoción.

El propósito del tercer principio es grabar y automatizar el patrón fisiológico de la marcha, restablecer la flexibilidad y elasticidad de los ligamentos pélvicos, disolver contracturas musculares y propiciar un balance dinámico del tronco y de la cabeza hacia su estabilización. Es necesario remarcar que también este principio depende en sumo grado del movimiento correcto del caballo: un paso rítmico y regular, y un adecuado trabajo muscular del lomo<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> LISA A. KURTZ, *Understanding Controversial Therapies for Children with Autism, Attention Deficit Disorder, and Other Learning Disabilities: A Guide to Complementary and Alternative Medicine* (Jessica Kingsley Publishers, 2008). PATRICIA WINCHESTER ET AL., "The Effect of Therapeutic Horseback Riding on Gross Motor Function and Gait Speed in Children Who Are Developmentally Delayed," *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* 22, no. 3-4 (1, 2002): 37-50.

### Otros Efectos Terapéuticos:

Los efectos terapéuticos se refieren a los beneficios que proporcionan el uso de la equinoterapia en las áreas neuromotora, sensomotora, sociomotora, psicomotora y funcional del organismo humano.

### Efectos Neuromotores:

- Regulación del tono muscular
- Disminución de reflejos tónicos y reacciones asociadas
- Grabación y automatización del patrón de locomoción

### Efectos Sensomotores:

- Desarrollo de la sensopercepción táctil
- Desarrollo del sistema propioceptivo y vestibular
- Fomento de la integración sensorial (táctil, visual, auditivo)
- Desarrollo de la conciencia e imagen corporal

### Efectos Psicomotores:

- Estabilización del tronco y de la cabeza
- Desarrollo del equilibrio horizontal y vertical (estimulación del sistema vestibular)
- Construcción de la simetría corporal

- Fomento de la coordinación psicomotriz gruesa y fina
- Desarrollo de la lateralidad
- Incremento de elasticidad, agilidad y fuerza muscular

#### Efectos Sociomotores:

- Desarrollo de la comunicación análoga y verbal
- Aumento de la atención y concentración mental
- Confrontación de temores personales
- Incremento de autoconfianza y autoestima
- Desarrollo de la voluntad
- Aumento de la capacidad de adaptación
- Disminución de impulsos agresivos
- Desarrollo del comportamiento cooperativo
- Desarrollo de la responsabilidad

#### Efectos Funcionales:

- Estimulación de la peristalsis
- Estimulación del sistema circulatorio
- Estimulación del sistema respiratorio<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> GROSS, Edith. Equinoterapia: La rehabilitación por medio del caballo. Trillas 2008. México.  
NENA ADAMS, "Merope Pavlides: Animal-assisted Interventions for Individuals with Autism," Journal of Autism and Developmental Disorders 40, no. 1 (January 1, 2010): 132-133.  
CURSO INTERNACIONAL DE EQUINOTERAPIA 2009, Asociación Mexicana de Equitación Terapéutica y Corporealegría. Colombia 2009



#### **4.2.3 Beneficios de la Equinoterapia:**

- Es un método que hace posible el fortalecimiento de los músculos restaurando la movilidad perdida.
- Mejora el equilibrio y la coordinación, la rapidez de reflejos y la planificación motora.
- Estira la musculatura espástica o tensa
- Disminuye la espasticidad
- Aumenta la capacidad de movimiento de las articulaciones
- Reduce los patrones de movimiento anormales
- Mejora la capacidad respiratoria y circulatoria
- Potencia la integración sensorial
- Ayuda a resolver problemas emocionales en las personas. Les ayuda en el manejo adecuado de impulsos agresivos, aumenta su autoconfianza, autoestima, la capacidad de adaptación, cooperación y el sentido de responsabilidad; fortalece la atención y concentración mental, así como la capacidad de comunicación.
- Los cambios se notan en muy poco tiempo.
- El hecho de tener el dominio sobre el caballo los hace sentir más decididos, además de disfrutar.
- Produce cambios tanto en personas con discapacidad como en personas que no tienen ninguna afección.

- La terapia se realiza en un lugar abierto, natural; donde se pueden percibir un abanico de sensaciones sonoras, táctiles y visuales, muy favorecedoras para quien toma la terapia.
- En los niños con síndrome de Down la hipoterapia les permite adquirir poder de decisión, son más independientes y aprenden a tener un dominio total sobre el caballo<sup>24</sup>.

#### **4.2.4 Contraindicaciones:**

- Enfermedades Infectocontagiosas
- Enfermedades de Tipo Traumático
- Quemaduras
- Fracturas
- Genética: Distrofia Muscular Progresiva
- Padecimientos Neuromotores como la Parálisis Cerebral Atetósica
- Pacientes Post-operados
- Lesión Atlóide-axial en Paciente con Síndrome de Down:

Una población considerable de personas con síndrome de Down, sufren de inestabilidad atlanto axial. Esta consiste en que la apófisis Odontoides también llamada diente o el ligamento transversal de la vértebra axis están debilitados.

---

<sup>24</sup> PATRICIA WINCHESTER ET AL., "The Effect of Therapeutic Horseback Riding on Gross Motor Function and Gait Speed in Children Who Are Developmentally Delayed," Physical & Occupational Therapy in Pediatrics 22, no. 3-4 (1, 2002): 37-50.

Esto no es más que el hueso que tiene la segunda vértebra cervical que sirve como pivote para realizar los movimientos de la cabeza, no soporta el stress mecánico que puede producir el andar del caballo sobre esta vértebra, trayendo como consecuencia un paro Cardiorrespiratorio, por presionar en algún momento el bulbo, que es la parte del cerebro que controla la respiración y los latidos del corazón. Esta inestabilidad la podemos diagnosticar en una radiografía de rayos X cervical (atlanto axial), es importante anotar que este examen debe ser requisito fundamental junto con la remisión médica para realizar la Equinoterapia<sup>25</sup>.

#### ***4.2.5 Intervención Equinoterapéutica:***

Lo principal dentro de la terapia equina es lograr que el niño sienta confianza hacia el animal; el terapeuta acerca el niño al caballo, permite que lo toque, acaricie y establezca su comunicación afectiva con el animal. Los pacientes con síndrome de Down son altamente sensibles y perceptivos, por ello se recomienda que en las primeras montas el terapeuta o uno de los padres monte el caballo junto con él.

---

<sup>25</sup> <http://todocaballo.blogdiario.com/ç>

GROSS, Edith. Equinoterapia: La rehabilitación por medio del caballo. Trillas 2008. México.

CURSO INTERNACIONAL DE EQUINOTERAPIA 2009, Asociación Mexicana de Equitación Terapéutica y Corpoalegría. Colombia 2009.

### Ejercicios a Caballo:

Existen patrones de movimiento en la pista cuyas trayectorias debe seguir el caballo según el tipo de estimulación que el jinete requiera, alguno de los patrones son:

Patrón en círculo con movimiento en el sentido de las manecillas del reloj o en sentido contrario:

Este movimiento permite que el niño inicie su equilibrio, desarrolle su tono muscular y se relaje, ya que con este patrón es muy fácil controlar el paso del caballo; en los casos en que el niño muestra tendencia a perder el equilibrio hacia un lado se recomienda el giro en el sentido que favorezca su equilibrio simétrico. Cuando el niño logra un equilibrio simétrico el sentido del giro debe ser alternado y este patrón permite realizar gimnasia sobre el caballo.

### Patrón de Serpentina

Es el movimiento que describe una S en el recorrido del caballo y es de los más importantes para la estimulación del equilibrio simétrico, el fortalecimiento de la espina dorsal y la estimulación neurosensorial.

### Enderezamiento de Eje Cabeza Tronco - Esquema de Hiperflexion:

1. La cabeza se apoya sobre el cuello del caballo, mientras el brazo del terapeuta fija la pelvis del paciente. El punto de estimulación está dado por la flecha que se encuentra a la derecha y la resistencia se genera donde está la flecha de la izquierda.

2. Mientras el jinete se sujeta de la grapa, el terapeuta lo toma del tobillo y mueve su pierna al frente y hacia arriba como indican las flechas estimulando el codo.
3. El jinete se coloca con el tronco en posición vertical con la barbilla colocada sobre el esternón. Al momento que el terapeuta hala la pierna hacia abajo y empuja la pelvis al frente.

#### Enderezamiento de Eje Cabeza Tronco - Esquema de Hiperextension:

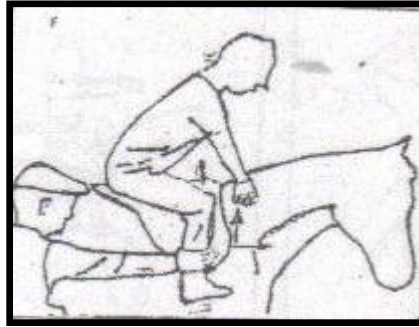
1. El terapeuta sujeta al paciente por el cuello y debajo de la articulación de la rodilla presionando hacia arriba como lo indica la flecha.



2. El jinete apoya las manos sobre el cuello del caballo las flechas indican la dirección de las presiones.



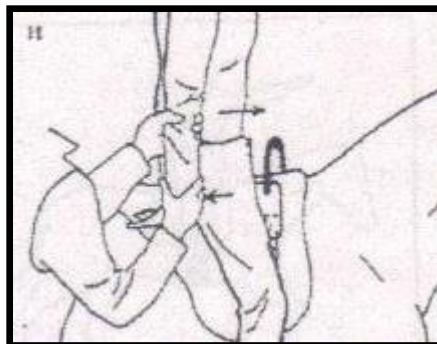
3. Esquema correcto para mantener la posición sentada, mientras se impulsa hacia arriba, las flechas indican la presión.



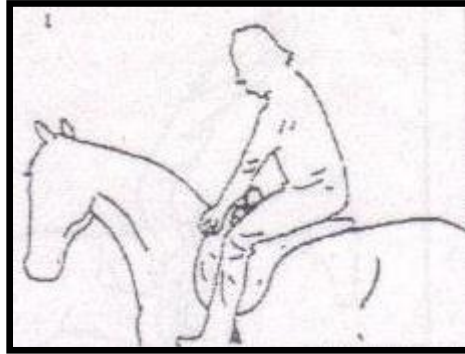
4. Mientras se extiende hacia arriba realizando la Hiperextensión se realiza un giro de la pelvis y el instructor presiona el brazo como indican las flechas.



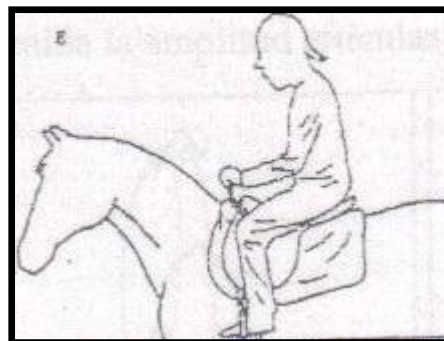
5. El jinete se coloca sentado o manteniéndose solo sobre las puntas de los pies.



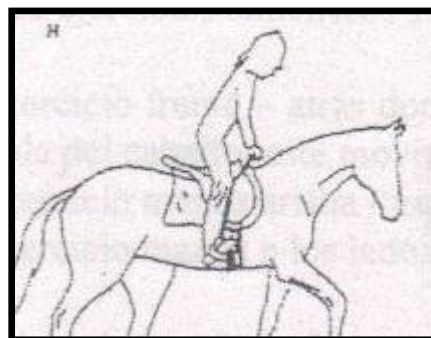
6. Posición base con toma o agarre bilateral correspondiente a la posición sentada con apoyo en tierra; es el momento en el cual se puede iniciar el desbloqueo de la pelvis.



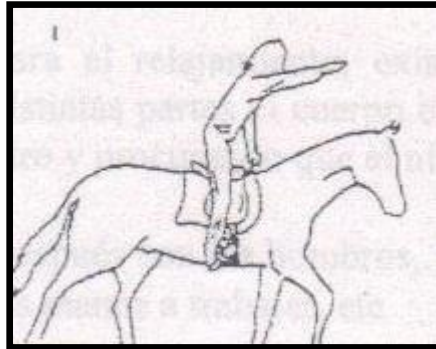
7. Apoyo bipodal con agarre bilateral. Miembro inferior en tripleflexión y pie con apoyo en el tercio anterior del estribo, la vista horizontal. El centro de gravedad del jinete en el caballo están alineado.



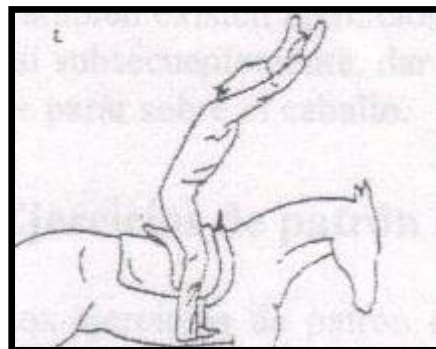
8. Apoyo bipodal con soporte bilateral.



9. Apoyo bipodal con brazos paralelos en alto.



10. Flexionar y enderezar el tórax sobre el diafragma.



11. Rotar el tórax hacia la derecha e izquierda con los brazos estirados.

12. Acotar el tronco hacia adelante con los brazos colgados sobre el cuello del caballo, ladeando la cabeza de un lado al otro.

13. Acostar el tronco hacia adelante estirando la columna vertebral, levantando la cabeza y estirando los brazos al máximo hacia adelante.

14. Colocar una mano en la espalda entre la cintura escapular.

15. Colocar las dos manos con las dos palmas hacia afuera y atrás en los glúteos.



16. Tocar las puntas de los pies lateralmente y en patrón cruzado.

#### Ejercicios para el Tronco:

1. Rotar el dorso hacia la derecha e izquierda con los brazos estirados.
2. Flexionar y enderezar el dorso en el diafragma.
3. Acostar el tronco hacia adelante con los brazos colgados sobre el cuello del caballo, ladeando la cabeza de un lado a otro.
4. Acostar el tronco hacia adelante estirando la columna vertebral, levantando la cabeza y estirando los brazos al máximo hacia adelante.
5. Acostar el tronco hacia atrás.
6. Colocar una mano en la espalda entre las escapulas.
7. Colocar las dos manos con las palmas hacia afuera y atrás en los glúteos.

#### Ejercicios para la Musculatura Abdominal, Dorsolumbar Glútea y Pélvica:

1. Acostar el tronco hacia adelante y hacia atrás.
2. Tocar las puntas de los pies lateralmente y en patrón cruzado.
3. Tocar los talones de los pies lateralmente.
4. Acostarse atravesado sobre el lomo del caballo en posición supina y en posición decúbito prono.
5. Rotar el tronco hacia la derecha y hacia la izquierda tocando la grupa del caballo.

6. Abrir y cerrar las rodillas con las piernas bien estiradas.

Ejercicios Neuromusculares: Anexo 1<sup>26</sup>

### **4.3 Control Postural Vs Equilibrio**

Entendido como equilibrio estático y dinámico, este control consiste en mantener relativamente estable el centro de gravedad del cuerpo, en reposo o en movimiento<sup>27</sup>. Su funcionamiento depende del sistema vestibular y del cerebelo.

Dentro del equilibrio podemos distinguir dos tipos: equilibrio dinámico y equilibrio estático. El equilibrio dinámico consiste en desplazarse en una postura determinada (por ejemplo en patinaje). Pero también nos referimos con este concepto a la capacidad de saber parar tras la realización de una actividad dinámica.

El equilibrio estático se relaciona con el control postural ya que consiste en mantener la inmovilidad en una postura determinada y la secuencia de actividades psicomotrices relacionadas con el equilibrio estático debe ser la siguiente:

---

<sup>26</sup> GROSS, Edith. Equinoterapia: La rehabilitación por medio del caballo. Trillas 2008. México.  
CURSO INTERNACIONAL DE EQUINOTERAPIA 2009, Asociación Mexicana de Equitación Terapéutica y Corpoalegría. Colombia 2009.  
MAGGIE BRACHER, "Therapeutic Horse Riding: What has this to do with Occupational Therapists?," The British Journal of Occupational Therapy 63 (June 2000): 277-282.  
TRACEY J. MILLHOUSE-FLOURIE, "Physical, occupational, respiratory, speech, equine and pet therapies for mitochondrial disease," Mitochondrion 4, no. 5-6 (September 2004): 549-558.  
LAURIE SNIDER ET AL., "Horseback Riding as Therapy for Children with Cerebral Palsy," Physical & Occupational Therapy in Pediatrics 27, no. 2 (1, 2007): 5-23.  
AUBREY H. FINE, Handbook on animal-assisted therapy: theoretical foundations and guidelines for practice (Academic Press, 2006).

<sup>27</sup> TREW, EVERET. Fundamentos del control postural. 1ª Ed. Madrid. Editorial Masson.2006.

- Posiciones y posturas habituales y familiares: estar de pie, sentado, acostado.
- Posiciones y posturas habituales mantenidas en situaciones de menos equilibrio, como estar de pie sobre una silla.
- Posiciones o posturas no habituales: estar de puntillas o sobre un solo pie<sup>28</sup>.

El control postural se refiere a la capacidad de adaptar o adecuar la postura del cuerpo a las diversas actividades y al hecho de ser capaz de mantenerla durante un cierto periodo de tiempo mientras la precisión del ajuste postural tiene siempre como punto de partida la experimentación y observación del propio cuerpo<sup>29</sup>.

Las posturas que adoptan los niños y la forma en que realizan los movimientos dependen de su control postural, que a su vez depende de:

- Las capacidades físicas básicas y adecuadas de cada individuo (fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad).
- La capacidad neuromuscular de respuesta a estímulos.
- El grado de satisfacción obtenido en experiencias similares anteriormente vivenciadas.
- Su capacidad de expresión verbal y corporal, en definitiva de las características propias que le identifican.

---

<sup>28</sup> Comunidad Autónoma de Extremadura personal Laboral grupo IV. Ate Cuidador. España. Editorial MAD. 2006.

<sup>29</sup> SUGRAÑEZ, Encarnación. La educación psicomotriz: Cuerpo, movimiento, percepción, afectividad, una propuesta teórico práctica. 1ª Ed. Barcelona. Ed. Graó. 2007

Por ello equilibrio mecánico es un concepto físico muy rígido y se define como la nulidad de la resultante de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.

El ser humano no está nunca en un perfecto equilibrio mecánico, debido a que no posee un cuerpo estático o sólido rígido, sino que está continuamente buscando su equilibrio, y al hacerlo manifiesta esta propiedad de los cuerpos que tienden a volver a su posición de equilibrio cuando se les

aparta de ella y que se llama estabilidad o control postural en el ámbito clínico<sup>30</sup>.

El control postural durante la deambulaci3n, bipedestaci3n o sedestaci3n representa la habilidad del ser humano para mantener el centro de presiones (CDP), que coincide con la proyecci3n perpendicular del centro de gravedad (CDG), dentro de los l3mites de estabilidad.

Los l3mites de estabilidad son fronteras de un 3rea en el espacio en el que el cuerpo puede mantener su posici3n sin modificar la base de soporte. Estos l3mites no son fijos y cambian de acuerdo a las condiciones de actividad del sujeto, situaci3n del aparato locomotor, estados emocionales y aspectos relacionados con el entorno.

Si en alg3n momento el CDP cae fuera de los l3mites de estabilidad, la ca3da es inevitable, a menos que se realice una maniobra brusca de correcci3n. El sistema del equilibrio evita la ca3da mediante continuos ajustes de la postura en bipedestaci3n y minimiza las influencias desestabilizantes como la gravedad u otros vectores de fuerza. Existen diferentes estrategias

---

<sup>30</sup> Pierre-Marie G, Weber B. Posturolog3a regulaci3n y alteraciones de la bipedestaci3n. 2001. Ed Masson.

para mantener el equilibrio, que varían dependiendo de la intensidad del estímulo desestabilizador y que impiden que el CDP caiga fuera de los límites de estabilidad, como son la estrategia de tobillo y la estrategia de cadera. La estrategia de tobillo rota el cuerpo alrededor de la articulación tibio-astragalina, produciendo principalmente esfuerzos de dirección antero-posterior.

La estrategia de cadera concentra los movimientos alrededor de dicha articulación, y se genera cuando la base de sustentación es pequeña y cuando el CDG se mueve rápidamente hacia los límites de estabilidad. La estrategia de cadera produce principalmente esfuerzos de dirección medio-lateral.<sup>31</sup>

#### **4.4 Actitud Postural:**

- Adoptar una postura correcta representa un buen hábito que contribuye al bienestar del individuo la estructura y la función del cuerpo aportan todas las facilidades para lograr y mantener posturas correctas. En los niños con síndrome de Down las alteraciones del aparato locomotor como en la columna vertebral se deben en la región atlanto-occipital y atlanto-axoidea o a una escoliosis grave la cual puede provocar insuficiencia del sistema cardiorrespiratorio. Se han atribuido estas lesiones a la hiperlaxitud ligamentosa que presentan estos niños.

---

<sup>31</sup> J. M. BAYDAL-BERTOMEU<sup>1</sup>, R. BARBERÀ I GUILLEM<sup>1</sup>, C. SOLER-GRACIA<sup>1</sup>, M. F. PEYDRO DE MOYA<sup>1</sup>, J. M. PRAT<sup>1</sup>, R. BARONA DE GUZMÁN INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA. Servicio Otorrinolaringología. Hospital Casa de Salud. Valencia

- Esta laxitud de las capsulas articulares, los tendones y los ligamentos se deben a la alteración de la estructuras del material biológico en ellos contenido, es, decir, el colágeno.
- Diversos investigadores han intentado ofrecer explicaciones sobre laxitud ligamentosa. Marthel y Tishler (1966) sugirieron que tenían una debilidad de ligamentos y Pueschel y Cols (1981). Postularon que los niños que tenían una alteración de la laxitud ligamentaría en ellos. Sumando, a esto, los niños presentan un bajo tono muscular generalizando que facilita las alteraciones del aparato locomotor que tiene la musculatura para mantener una adecuada contracción tónica que le permita estabilizar las estructuras musculo esqueléticas como la columna vertebral de los niños dentro de los malos hábitos posturales que asumen durante sus actividades. Los fallos posturales tienen su origen en la mala utilización de las capacidades del cuerpo y no en la estructura y función del cuerpo normal.

Si la postura incorrecta solo representara un problema estético, su importancia afectaría simplemente a la apariencia. Pero los fallos posturales persistentes pueden originar malestar dolor e, incluso discapacidad.<sup>32</sup>

#### ANEXO 3: EXAMEN POSTURAL.

### **4.5 La Función Tónica**

La función tónica tiene como referentes el grado de tensión muscular y las variaciones que se pueden producir en él y conllevarán respuestas

---

<sup>32</sup> DETERMINACIÓN DE LOS PATRONES DE COMPORTAMIENTO POSTURAL EN POBLACIÓN ESPAÑOLA <http://acta otorrinolaringol.esp.medynet.com/textocompleto/actaotorrino35/C02-1180.PDF>

diferentes según se produzcan acortamientos (aumento de la tensión) o elongamientos (disminución de la tensión) en la longitud del músculo.

Todas estas acciones son influenciadas de manera directa por la acción de la musculatura antagonista, es decir, la que se opone al movimiento realizado.<sup>33</sup>

#### **4.6 Fuerza Muscular**

Es el proceso fisiológico en los que los músculos desarrollan una tensión produciendo una acortamiento o estiramiento debido a un estímulo de excitación.

Estas contracciones producen la fuerza motora para mantener entre otras acciones un control postural.

La fuerza muscular es la capacidad de generar fuerza de un modo voluntario y depende del número de miofibrillas de actina y miosina en el interior de las fibras musculares y de la eficiencia neuromuscular del sistema.<sup>34</sup> ANEXO 2: EXAMEN MUSCULAR.

---

<sup>33</sup> Psicomotricidad. Teoría y Praxis del Desarrollo Psicomotor en la infancia. 1ª edición Ed. Vigo, 2004. Pág. 19.

<sup>34</sup> DANIELS LUCILLE, PRUEBAS FUNCIONALES MUSCULARES Técnicas manuales de exploración Tercera Edición.

#### **4.6.1 Existen Diferente Tipos de Contracción Muscular:**

Contracciones isotónicas: son aquellas contracciones en las que las fibras musculares además de contraerse modifican su longitud. Estas contracciones son las comunes en la mayoría de los deportes, actividades físicas y actividades de la vida diaria.

- Contracciones concéntricas: se produce cuando un musculo produce una tensión suficiente para superar una resistencia de tal forma este se acorta y, moviliza una parte del cuerpo.
- Contracciones excéntricas: se produce cuando la resistencia es mayor que la tensión ejercida por el musculo, de esta forma se alarga y se produce la contracción excéntrica.
- Contracciones isométricas: la resistencia que se produce es igual a la tensión del musculo por lo tanto no se produce movimiento.

Los niños con síndrome de Down transcurren con signos característicos del trastorno como por ejemplo la hipotonía muscular y la hiperlaxitud ligamentosa. Estas características influyen sobre la alteración de la fuerza muscular.

La fuerza muscular es de gran importancia para la consecución de las actividades de la vida diaria; gracias a ella durante la vida logramos realizar cualquier función, logramos movernos y mantener una postura. En el



síndrome Down esta deficiencia impide que el niño pueda realizar las actividades en un tiempo normal en comparación con la niñez sana.

En el control postural es de vital importancia para la alineación corporal de todos los segmentos y de la activación de músculos agonistas y antagonistas que permitirán mantener una posición o la posibilidad de generar un movimiento voluntario de una extremidad.<sup>35</sup>

#### **4.7 GMFCS (*Gross Motor Function Classification System*):**

El Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa para Parálisis Cerebral se basa en el movimiento que se inicia voluntariamente, con énfasis específico en sentarse (control del tronco) y caminar.

Nuestro criterio primordial al definir 5 niveles en el sistema de clasificación fue la de hacer clínicamente significativas las diferencias de función motora entre los varios niveles. Las distinciones entre los niveles de función motora se basan en las limitaciones funcionales, la necesidad de ayuda tecnológica, incluyendo aparatos para el desplazamiento (como caminadores, muletas, y bastones), la movilidad en silla de ruedas, y hasta cierto punto la calidad del movimiento<sup>36</sup>. ANEXO 4: ESCALA GMFCS (Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa para Parálisis Cerebral).

---

<sup>35</sup> CAROLYN KISNER, Ejercicios Terapéuticos Fundamentales y Técnicas. Editorial Paidotribo.

MCHAEL J. ALTER, Los Estiramientos después del Ejercicio. Editorial Paidotribo.

<sup>36</sup> MLYNN PALMER, Fundamentos de la Técnicas de Evaluación Musculoesquelética. Editorial Paidotribo.

ROBERT PALISANO, PETER ROSENBAUM, STEPHEN WALTER, DIANNE RUSSELL, ELLEN WORD, BARBARA GALUPPI Traducción realizada por Galia Fonseca, Medica Fisiatra (rehabunai@yahoo.com).

<http://motorgrowth.canchild.ca/en/search/index.aspx?keyword=down+syndrome>

EVALUATING MOTOR FUNCTION IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME: Validity of the Dianne Russell MSc; Robert Palisano ScD; Neurodevelopmental Clinical

## **5. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **5.1 Tipo de Estudio**

Dadas las siguientes características del estudio; variables medibles y objetivas, datos sólidos, medición controlada, y esencialmente el acercamiento a la realidad soportado en categorías claramente definidas y analizables numéricamente, se puede claramente afirmar que es un estudio de alcance explicativo con diseño pre-experimental.

### **5.2 Diseño**

Se realizó un diseño pre-experimental de un solo grupo con pretest y posttest las variables que se observaron en los individuos del grupo estudiado fueron medidas de manera independiente en cada uno de ellos, permitiendo al analizar los resultados describir el efecto de la intervención Equinoterapéutica en el control postural de los pacientes tratados.

No obstante se considera que en realidad no hay variables para establecer o pensar en una correlación, la variable intervención Equinoterapéutica así como la relación entre terapia y estado postural no fueron cuantificadas, determinando así el alcance de la investigación como descriptivo.

Esto no se hizo dado el tamaño de la muestra, no obstante pueden indicar que de aumentar el tamaño de la muestra podrían realizar los análisis estadísticos correspondientes. Sin embargo pueden aplicar estadística descriptiva.

### **5.3 Población**

Participaron en el estudio 3 niñas y 5 niños con síndrome de Down entre 3 y 8 años de edad pertenecientes al centro educativo Asopormen de Bucaramanga, este grupo de niños ya recibían Equinoterapia.

### **5.4 Instrumentos**

Tabla 4: Generalidades de los instrumentos aplicados en el estudio.

Objetivos	Acciones necesarias alcanzarlo	Instrumento	Validez y confiabilidad de los instrumentos
Caracterizar la fuerza muscular	Evaluar manualmente la fuerza muscular	Examen de valoración de fuerza muscular	Las variables de control postural evaluadas en el estudio se caracterizan por que son medibles y observables, y fueron valoradas por personal capacitado. Además se usó un instrumento con alta validez externa y confiabilidad, la escala gmfc que tiene las siguientes características:
Caracterizar la postura de los niños con síndrome de Down	Observación directa de la postura	Examen de postura	

Caracterizar la escala de la Gmfcs	Observación directa de la clasificación según la Gmfcs	Nota de clasificación del terapeuta según la escala de la Gmfcs	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es un instrumento estandarizado.</li> <li>2. Mide el cambio de la motricidad gruesa en el tiempo.</li> <li>3. Validado para su uso en niños con parálisis cerebral y síndrome de Down.</li> <li>4. Aplicable en clínica e investigación.</li> <li>5. La escala fue revisada en el 2007 por el Centro De Investigación Incapacidad En La Niñez Del Instituto De Ciencias Aplicadas De La Universidad McMaster En Canadá.</li> </ol>
------------------------------------	--	---	--

### 5.5 Variables

- Variable independiente: tratamiento equinoterapia.
- Variable dependiente: control postural

El resultado de la investigación puede verse afectado por cambios en el procedimiento como la menor regularidad de las terapias, la disminución del tiempo de las mismas y la movilidad (inclusión ó retiro) al interior del grupo estudiado; con tal fin se realizará un registro cuyo fin será notificar alguna de estas situaciones y analizar si se modifican los resultados esperados.

Otro aspecto a controlar es la concordancia en las formas de medición al inicio y al final de la intervención. Para ello se utilizarán los mismos indicadores que sean verificables objetivamente.

Por otra parte algunas variables intervinientes como una situación extraordinaria que genere afectación emocional, física o social a uno o varios de los pacientes puede alterar los resultados, verbigracia, la despedida definitiva de alguien significativo para los niños o un estado de enfermedad por una epidemia; de presentarse alguna situación que afecte posiblemente los resultados se postergará la evaluación y se definirá el momento oportuno para culminar la investigación.

## **5.6 Procedimiento**

Para el buen desarrollo del proceso de investigación se contemplaron los siguientes momentos:

### **5.6.1 Vinculación**

Este momento tiene como finalidad generar una relación asertiva entre los padres de los menores que se vincularán al proceso y el equipo terapéutico. En él se hará la explicación del procedimiento a seguir con los niños, la descripción de los requerimientos del tratamiento y de los beneficios que se esperan obtener, además de recolectar información sobre los niños incluidos en la intervención.

La técnica a utilizar será la entrevista estructurada a los padres; uno de los principios que guiará la intervención desde ese primer momento será el contacto con las familias para garantizar una comunicación clara y permanente.

Se consideró pertinente incluir este momento de la intervención como un mecanismo que permitirá complementar la descripción de las condiciones de los pacientes al final de la intervención, no como fuente para conocer el estado inicial de los mismos porque para ello se utilizarán mecanismos a describir en el siguiente ítem.

#### ***5.6.2. Evaluación previa y posterior***

Para garantizar la objetividad se utilizaron dos tipos de evaluación antes y después de la intervención:

- Abordaje clínico: la historia clínica es la primera forma de abordar información sobre el paciente, permite identificar los principales problemas de este que se deban tener en cuenta durante la intervención.<sup>37</sup>

Listas de verificación del estado postural: esta contiene los indicadores posturales a verificar y que se pretenden modificar con la intervención terapéutica. Los indicadores a medir en esta investigación tienen la particularidad de que se pueden verificar mediante la observación directa, por lo cual la evaluación del estado postural es confiable y permitirá hacer un

---

<sup>37</sup> CASAL, GUALBERTO BUELA, CABALLO, VICENTE, SIERRA, CARLOS. Manual de Evaluación en Psicología Clínica. Primera ed. Madrid España. Siglo XX de España editores, S. A. Abril de 1996.

seguimiento a los cambios que se presenten.<sup>38</sup> ANEXO 5: LISTA DE CHEQUEO PARA EVALUAR LA INTERVENCIÓN PSICOMOTRIZ

### **5.6.3 Intervención Equinoterapéutica:**

Esta se llevara a cabo con los(as) 8 niños(as) dos veces por semana durante dos meses; el tiempo de duración de cada terapia será de 30 minutos.

Lo principal dentro de la terapia equina es lograr que el niño sienta confianza hacia el animal; el terapeuta acerca el niño al caballo, permite que lo toque, acaricie y establezca su comunicación afectiva con el animal.

Los pacientes con síndrome de Down son altamente sensibles y perceptivos, por ello se recomienda que en las primeras montas el terapeuta o uno de los padres monte el caballo junto con él.

#### **5.6.3.1 Ejercicios a Caballo:**

Se encuentra Anexado en la página 59 - 4.2.5 Intervención Equinoterapéutica (Anexo 1).

---

<sup>38</sup> VÁSQUEZ, MARÍA. Intervención psicomotora en niños con Síndrome de Down. Asociación Síndrome Down de Jerez [revista en Internet]\* Octubre 2006. [acceso el 20 de noviembre de 2009] (1). Disponible en: <http://www.cedown.org/articulos/fisioterapia/psicomotricidad-gruesa.htm>.

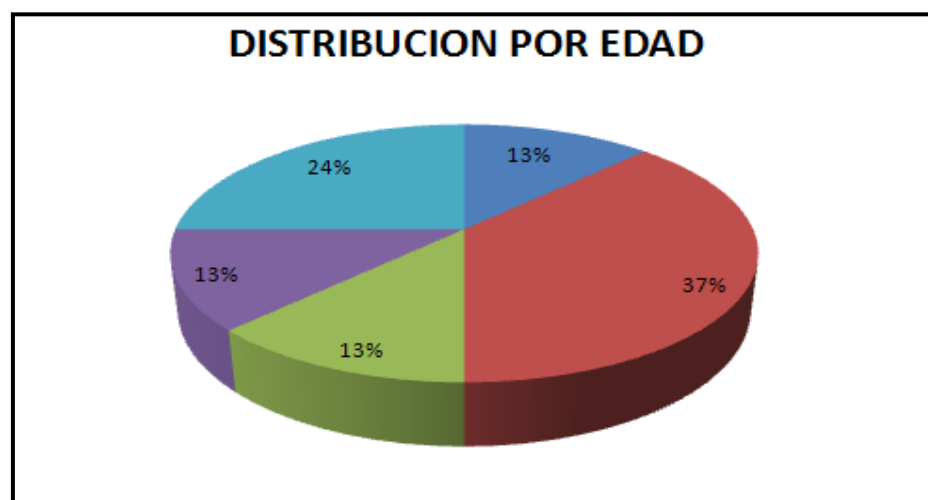
## 6. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos, comenzando con edad y género de la muestra estudiada; posteriormente los resultados comparativos antes y después en las siguientes patologías: escápulas aladas, pecho deprimido, acortamiento de los pectorales, debilidad muscular en el tronco superior, cifosis, escoliosis dorsal, e hiperlordosis. Al final describe los resultados del examen muscular de acuerdo a la clasificación utilizada.

### 6.1 Datos de la Muestra

En el instituto Asopormen los niños que cumplen con los criterios establecidos para el estudio (edad y síndrome Down) son 8 y están distribuidos así: un 37% son niños de 5 años (3), un 24% los de 8 años (2) y un 13% respectivamente para las edades de 4, 6 y 7 años.

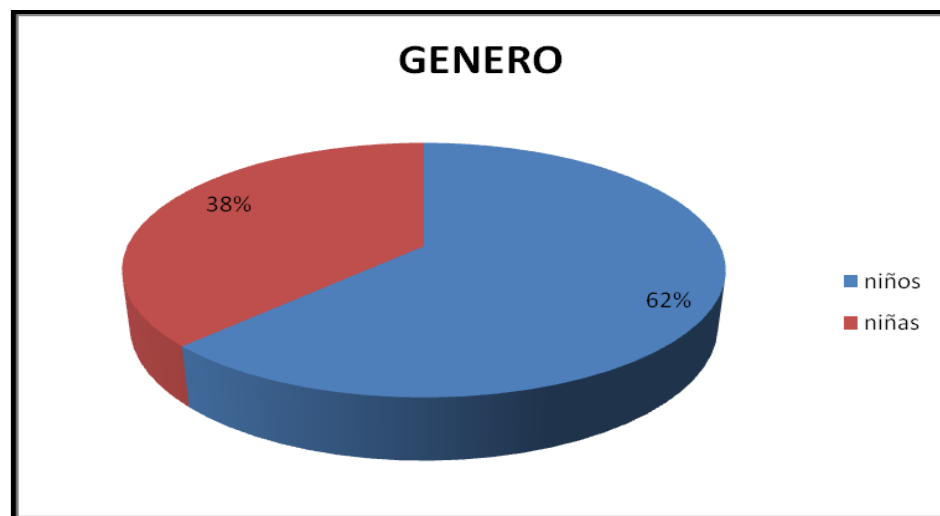
Figura 1: Distribución de la población estudiada por edad





En cuanto a género se presentó una mayoría masculina de 62%(5) y un 38% femenino.

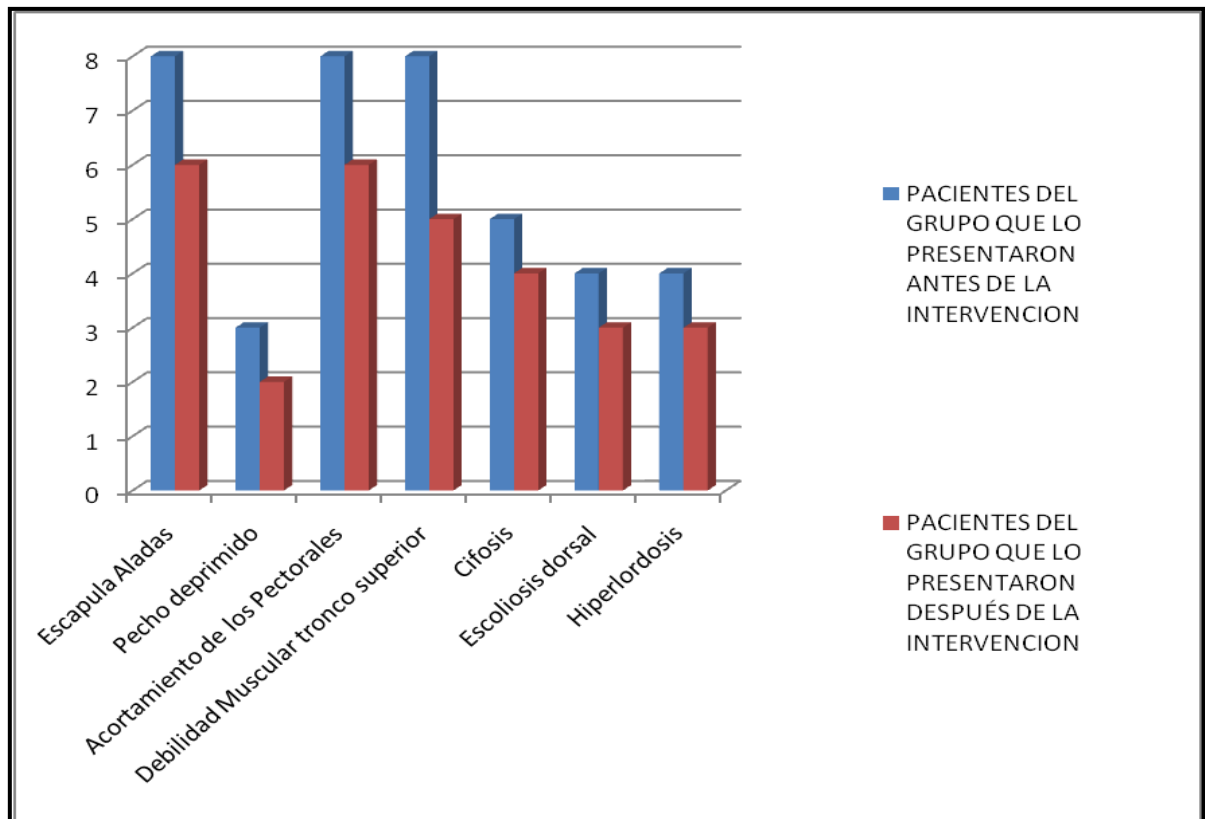
Figura 2: Distribución de la población estudiada por género



## 6.2 Patologías

A continuación se van a comparar los índices de las siguientes patologías en el grupo estudiado antes y después de la intervención Equinoterapéutica.

Figura 3: Prevalencia de deficiencias motoras antes y después de la intervención Equinoterapéutica.



### 6.3. Examen Muscular

Como se va a apreciar a continuación, la tendencia en los pacientes tratados fue el aumento de su fuerza muscular<sup>39</sup>.

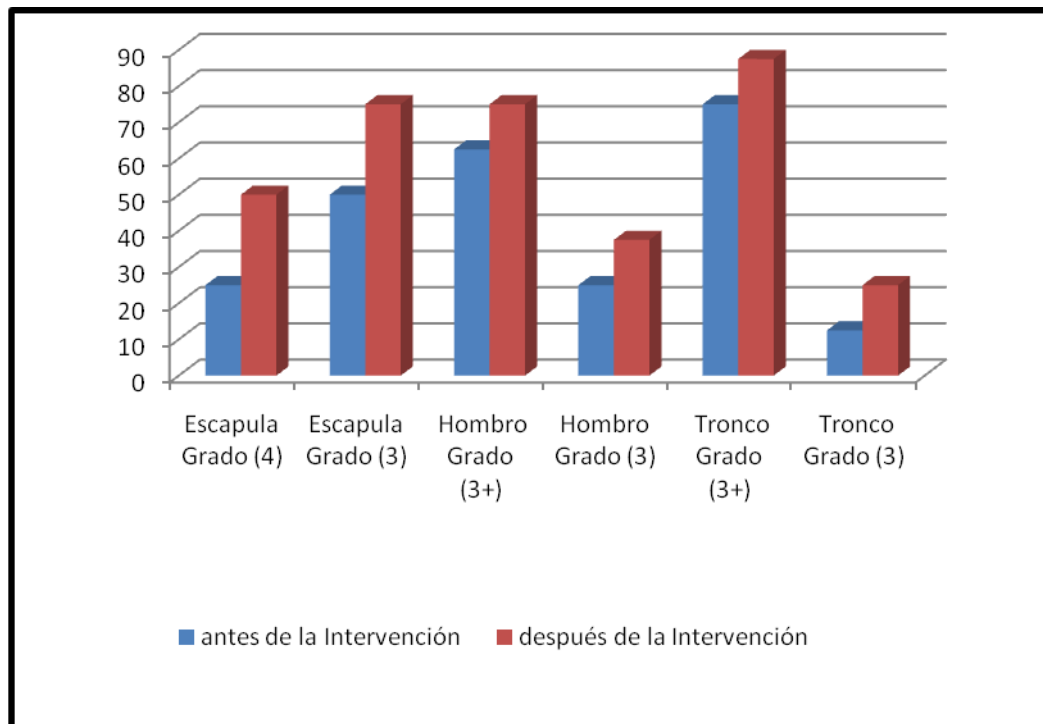
Tabla 5: Estado de la musculatura antes y después de la intervención equinoterapéutica.

<sup>39</sup> KENDALL, Músculos: Pruebas, Funciones y Dolor Postural, Cuarta Edición, Madrid: Marban 2000  
DANIELS – WORTHINGHANS. Pruebas Funcionales Musculares. Última Edición. Madrid: Marban S.L 1997

Examen muscular	Grado de los pacientes antes de la intervención (Es un Promedio)	Grado de los pacientes después de la intervención	Aumento en la fuerza muscular
Musculatura de escapula grado (4)	2 (25%)	4 (50%)	25%
Musculatura de escapula grado (3)	4 (50%)	6 (75%)	25%
Musculatura de hombro grado (3+)	5 (62.5%)	6 (75%)	12.5%
Musculatura de hombro grado (3)	2 (25%)	3(37.5%)	12.5%
Musculatura de tronco grado (3+)	6 (75%)	7 (87.5%)	12.5%
Musculatura de tronco grado (3)	1 (12.5%)	2 (25%)	12.5%

En la siguiente gráfica se aprecia claramente la relación antes y después a partir del examen muscular.

Figura 4: Resultados del examen de musculatura antes y después de la intervención equinoterapéutica.



Como se hace evidente en la grafica los grupos musculares aumentaron, así que podemos definir que la intervención fue positiva.

Cabe aclarar el significado de los grados en los cuales se clasifican estas.

Grado (5): no rompe la postura a pesar de aplicar la máxima resistencia

Grado (4): ante máxima resistencia logra desplazamiento

Grado (3): movimiento completo sin resistencia

Grado (3+): movimiento completo contra gravedad y mínima resistencia (ortesis)

Grado (2): movimiento completo sin gravedad

Grado (2-): realiza parcialmente un movimiento con mínima gravedad (recuperación & pronóstico)

Grado (1): detecta visualmente o ante palpación actividad contráctil

Grado (0): carente de actividad

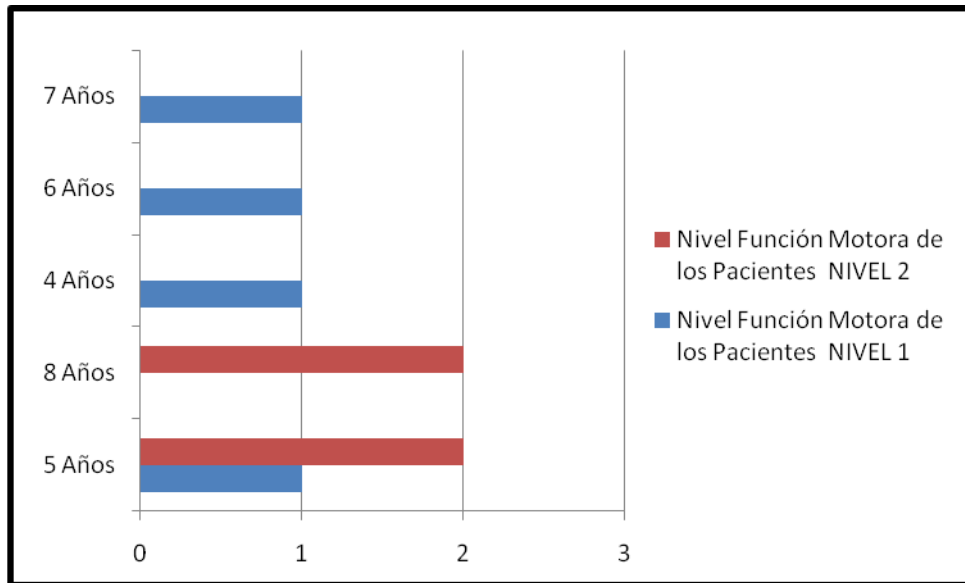
#### **6.4. Nivel de Función Motora según la GMFCS (Gross Motor Function Classification System)**

Como se va a apreciar a continuación, clasificaremos el nivel de Función Motora según la GMFCS de los a los niños de acuerdo con el compromiso propio de su lesión neurológica

Tabla 6: Clasificación según el nivel de la GMFCS

<b>Edades</b>	<b>Números de Niños</b>	<b>Nivel Función Motora de los pacientes (Es un Promedio)</b>
5 Años	3	2 Niños en Nivel 2 (67%)
		1 Niño en Nivel 2 (33%)
8 Años	2	2 Niños en Nivel 2 (100%)
4 Años	1	1 Niño en Nivel 1 (100%)
6 Años	1	1 Niño en Nivel 1 (100%)
7 Años	1	1Niño en Nivel 1 (100%)

Figura 5: Resultados según el nivel de la GMFCS.



Como se hace evidente en la grafica se aprecia la clasificación según el nivel Función Motora (GMFCS) de los a los niños de acuerdo con el compromiso propio de su lesión neurológica.

## CONCLUSIONES

Se recopilaron las historias clínicas de ocho niños con síndrome de Down que cumplieron con los criterios para este estudio: tener síndrome de Down, asistir constantemente al tratamiento Equinoterapéutico en Asopormen como mínimo un año (indicar esto en los criterios de inclusión cuando los presentan en el marco metodológico), y presentar por lo menos una alteración postural. Estos requisitos redujeron cada vez más la muestra por factores como la inconstancia y/o la corta duración del tratamiento, o inclusive el no presentar síndrome de Down.

Las edades de los pacientes que participaron en el estudio oscilan entre los 3 y 8 años, lo que nos podría indicar que a partir de los cuatro años de edad los padres que tienen niños con síndrome de Down observan las alteraciones posturales de sus hijos y ven la necesidad de iniciar una intervención terapéutica.

Según el análisis de las historias clínicas (formato de postura- fuerza muscular) antes del tratamiento la mayoría o todos los niños con síndrome de Down en estudio presentaron independientemente de su hipotonía alguna alteración postural y debilidad muscular de tronco superior, después del tratamiento Equinoterapéutico algunos de los niños con síndrome de Down que presentaron alteraciones posturales como; escapulas aladas, pecho deprimido, retracción de pectorales, cifosis, escoliosis e hiperlordosis, mejoraron significativamente su alteración postural al igual que la fuerza muscular de tronco superior, por lo cual podríamos concluir que si mejoramos la fuerza muscular en tronco superior podríamos mejorar la

adecuada alineación postural en estos niños con síndrome de Down dentro de una intervención equinoterapéutica.

El alineamiento postural mejoro sustancialmente en estos niños ya que el tratamiento en el caballo estimula la alineación postural. Los niños con los diferentes estímulos propioceptivos y los estímulos auditivos proporcionados por los terapeutas aumentan la confianza y el posicionamiento del niño en el caballo.

Al principio de las sesiones de equinoterapia el niño mostraba flexión de la columna cervical y una cifosis dorsal aumentaba que sugería el miedo ante una nueva experiencia, con el paso de las sesiones los niños mostraron más placer y comodidad ante este nuevo reto que permitieron incorporar diferentes ejercicios y posturas que al final de las sesiones mostro los resultados.

La fuerza muscular aumento gracias a que los niños con los diferentes ajustes posturales para mantener la posición dentro del caballo permitió activar grupos musculares débiles o que eran insuficientes para el desplazamiento de un miembro dentro de un arco completo de movimiento. en el inicio de las sesiones era casi imposible mantener una sujeción del tronco inferior al lomo del caballo mostrando la debilidad de este segmento, con el transcurso de la sesiones se observo la activación de los grupos musculares para mantenerse sujeto a las silla.



En el tronco superior hubo una concentración de los grupos musculares antagonistas que permitieron a los niños mover grupos musculares distales y así realizar actividades con los miembros superiores distales.

## REFERENCIAS

Argimon Pallas, Josep Ma, Jimenez, Josep.. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. Tercera edición.2004. Elsevier españa s.a. Madrid españa.

Casal, Gualberto buela, caballo, vicente, sierra, carlos. Manual de evaluación en psicología clínica. Primera ed.,. Siglo xx de españa editores, s. A. Madrid españa. 1996.

Downie, patricia a. Cash. Neurología para fisioterapeutas. 4ª Edición. Editorial Médica Panamericana. London. Boston. Capítulo 8, P. 187-191.

Florez, Jesús y Ruiz, Emilio. El síndrome de down: Aspectos Biomédicos, Psicológicos y Educativos. Disponible en internet: [http://www.down21.org/vision\\_perspec/aspectos\\_biomedicos.htm](http://www.down21.org/vision_perspec/aspectos_biomedicos.htm)

Guerra Balic, Myriam. tesis doctoral titulada: Síndrome De Down y respuesta al esfuerzo físico. barcelona 2000. disponible en internet: [http://www.tesisenxarxa.net/tesis\\_ub/available/tdx-0107103-123709//tesis.pdf](http://www.tesisenxarxa.net/tesis_ub/available/tdx-0107103-123709//tesis.pdf)

Hernandez Sampieri, Roberto y otros. Metodología de la investigación, 3ª Edición. Editorial Mc Graw Hill. 2003, p. 73.

[http://www.hrea.net/erc/library/display.php?doc\\_id=895&category\\_id=29&category\\_type=3&group=](http://www.hrea.net/erc/library/display.php?doc_id=895&category_id=29&category_type=3&group=)

Human rights education associates. Hrea.net. Declaración de los derechos del niño. Disponible en internet:

<http://www.hrea.net/learn/guides/discapacidad.html>

Jasso Gutiérrez, Luis El Niño Down: Mitos Y Realidades. 2ª Edición. Editorial El Manual Moderno, S.A. México 1991. Páginas 55, 56, 141-160.

Josep Corretger y Otros. Síndrome De Down: Aspectos Médicos Actuales, Pág. 3 Ed. Masson, Barcelona. 2005.

Lerma, Daniel. Metodología De La Investigación. Propuesta, Anteproyecto Y Proyecto. Primera Edición. Editorial Ecoe Ediciones. 2001. Páginas 12-16.

Lopez Melero, Miguel. Aprendiendo A Conocer A Las Personas Con Síndrome De Down. Málaga 1999. Editorial El Manual Moderno Páginas 20-30.

Namakforoosh, Mohammad Nagdi. Metodología De La Investigación. 2ed México. Limusa, 2005

Pérez Álvarez, Luís. Síndrome De Down, Su Manejo En La Comunidad”

Proyecto Esperanza Para Los Niños Discapacitadoscamagüey-2004.

Disponible En Internet:

[http://www.cadenagramonte.cubaweb.cu/proyecto\\_esperanza/articulos/sindrome\\_de\\_down.htm](http://www.cadenagramonte.cubaweb.cu/proyecto_esperanza/articulos/sindrome_de_down.htm)

Pueschel, Siegfried. Síndrome De Down: Hacia Un Futuro Mejor, Pág. 9  
Ed. Masson, Barcelona. 2002.

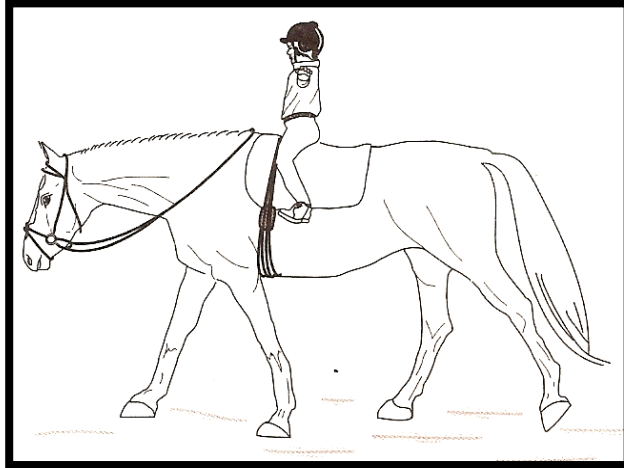
Stokes María. Biblioteca De Fisioterapia Elsevier. Fisioterapia En La  
Rehabilitación Neurobiológica.. Segunda Edición., Ed Elsevier España S.A.  
2006

Vasquez, María. Intervención Psicomotora En Niños Con Síndrome De  
Down.

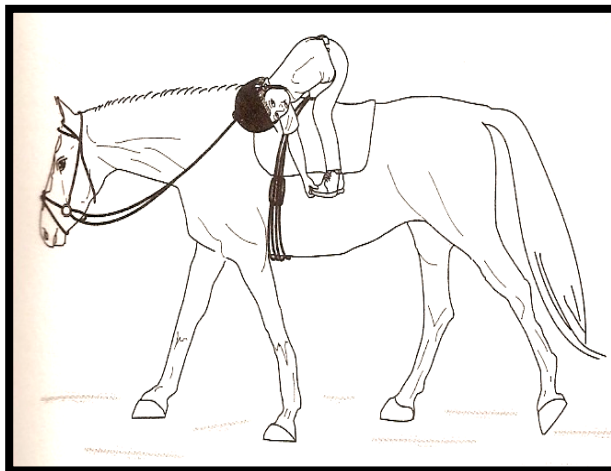
Asociación De Hipoterapia Ismael Pinto [www.Asochipotterapia.Org](http://www.Asochipotterapia.Org).

## ANEXO 1. EJERCICIOS NEUROMUSCULARES:

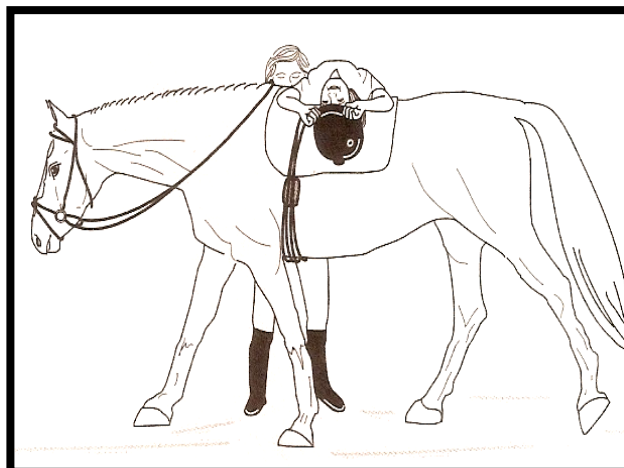
1. Estiramiento de los brazos a los lados.



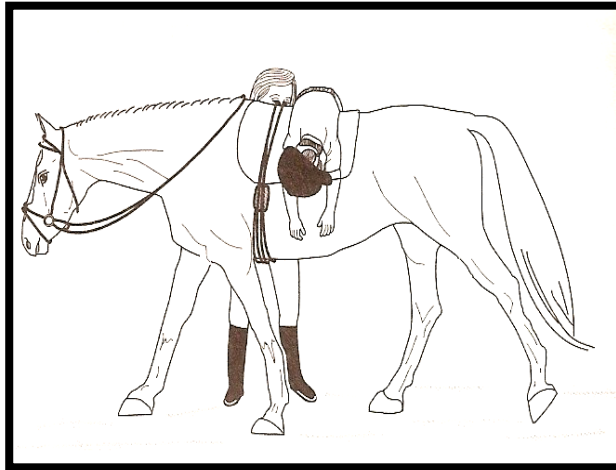
2. Tocamiento de los pies en patrón cruzados.



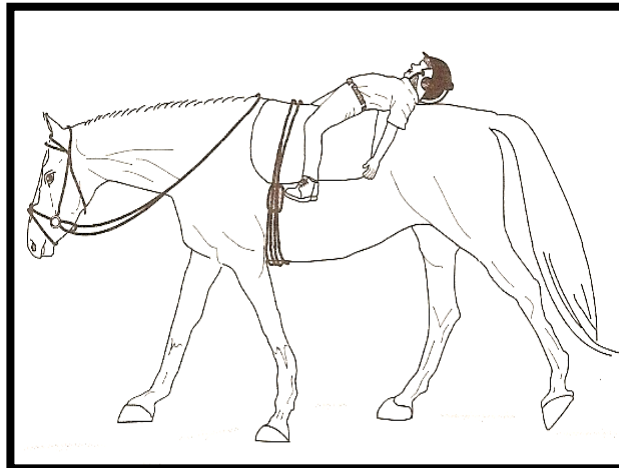
3. Posición supina en forma atravesada



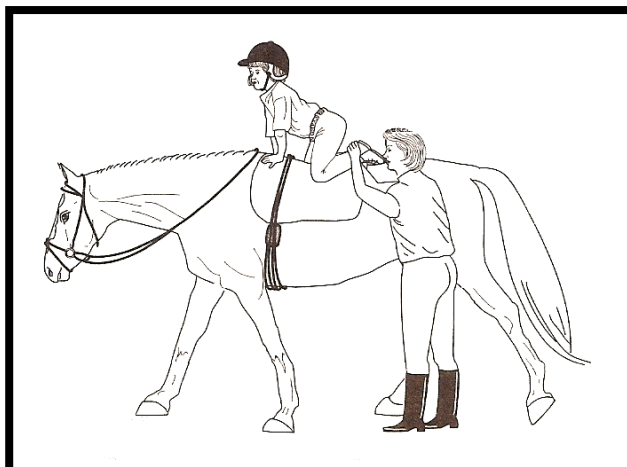
4. Posición prona en forma atravesada.



5. Recostamiento del tronco hacia atrás.



6. Posición Cuadrúpeda.



**ANEXO 2: EXAMEN MUSCULAR:****Nombre Paciente:****Edad:****Entidad:****Teléfono:****Servicio:****Carnet:****Dx. Medico:**

MUSCULATURA DE ESCAPULA																
Valoración	Grado 5		Grado 4		Grado 3		Grado 3+		Grado 2		Grado 2-		Grado 1		Grado 0	
Miembro Superior	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der
Trapezio Superior																
Trapezio Inferior																
Romboides Mayor																
Romboides Menor																
Supraespinoso																
Infraespinoso																
Pectoral Mayor																
Pectoral Menor																

MUSCULATURA DE HOMBRO																
Valoración	Grado 5		Grado 4		Grado 3		Grado 3+		Grado 2		Grado 2-		Grado 1		Grado 0	
Miembro Superior	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der
Deltoides Medio																
Deltoides Anterior																
Deltoides Posterior																

MUSCULATURA DE TRONCO																
Valoración	Grado 5		Grado 4		Grado 3		Grado 3+		Grado 2		Grado 2-		Grado 1		Grado 0	
Miembro Superior	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der
Dorsal Ancho																
Cuadrado Lumbar																
Trapezio																
Oblicuo Externo																
Oblicuo Interno																

**Clasificación:****Grado (5):** No rompe la postura a pesar de aplicar la máxima resistencia**Grado (4):** Ante máxima resistencia logra desplazamiento**Grado (3):** Movimiento completo sin resistencia**Grado (3+):** Movimiento completo contra gravedad y mínima resistencia (Ortesis)**Grado (2):** Movimiento completo sin gravedad

**Grado (2- ):** Realiza parcialmente un movimiento con mínima gravedad (Recuperación & Pronóstico)

**Grado (1):** Detecta visualmente o ante palpación actividad contráctil

**Grado (0):** Carente de actividad

### ANEXO 3: EXAMEN POSTURAL:

**Nombre Paciente:**

**Edad:**

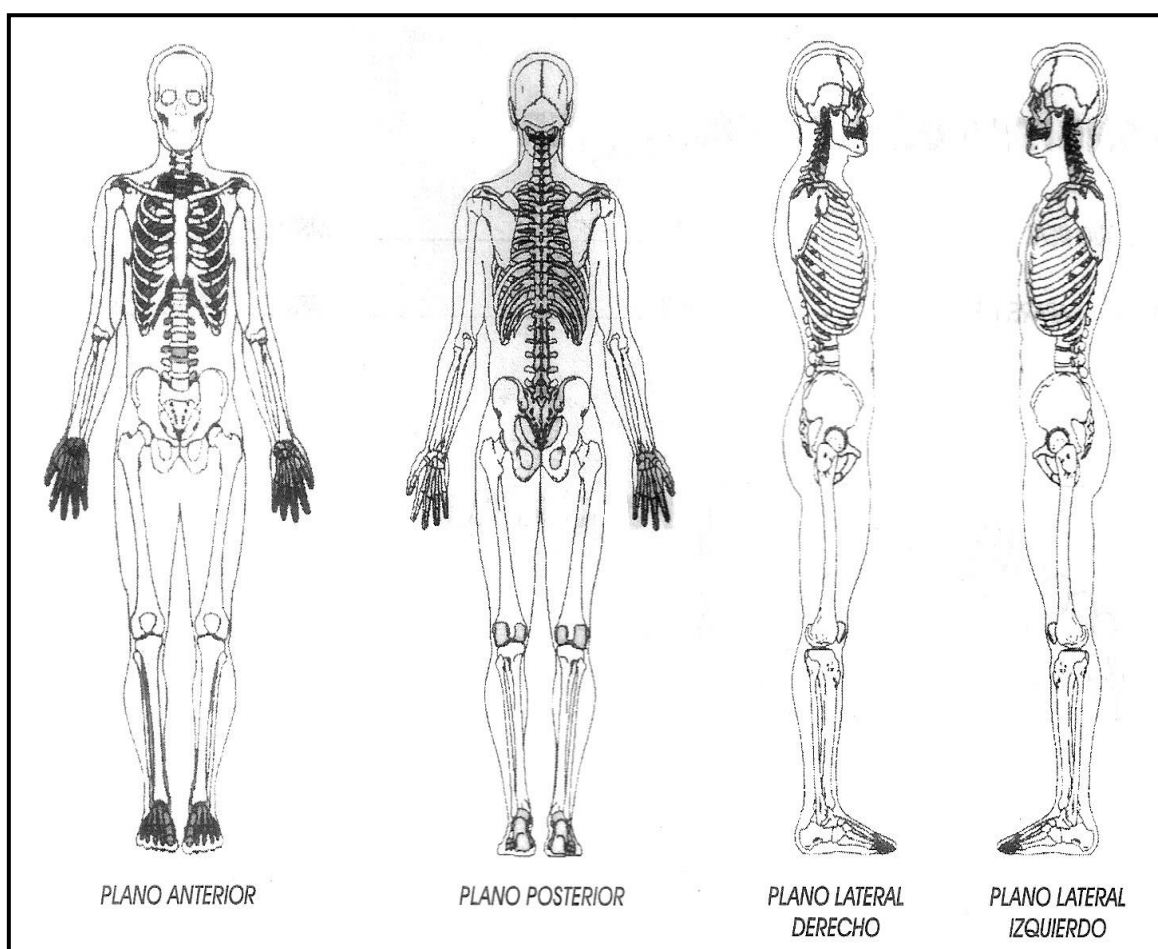
**Entidad:**

**Teléfono:**

**Servicio:**

**Carnet:**

**Dx. Medico:**



#### CONVENCIONES

INCLINACIÓN ↻ ↻

ELEVACIÓN ↑

PROTUSIÓN →

VARO < >

ROTACIÓN ↻ ↻

DESCENSO ↓

RETRACCIÓN ←

VALGO > <



Longitud de Miembros Inferiores Aparente		
MID:	MII:	
Acortamiento Componente Tibial:	Acortamiento Componente Femoral:	
Longitud de Musculatura		
Test de Schober & Wells: C7	T12	S1
Adams (Escoliosis):		
Longitud de la Espalda & de los Músculos Isquiotibiales:		
Prueba de Longitud Pectoral Menor:		
Prueba de Longitud Pectoral Mayor:		
Prueba de Longitud Redondo Mayor & Menor:		
Prueba de Longitud Rotadores Interno & Externo de Hombro:		
Prueba de Longitud Dorsal Ancho:		

**Observaciones:**

[illegible]

#### **ANEXO 4: ESCALA GMFCS (Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa para Parálisis Cerebral)**

El **Nivel I** incluye los niños con impedimentos Neuromotores cuyas limitaciones funcionales son menores que las que generalmente se asocian con parálisis cerebral, y los niños que han sido diagnosticados tradicionalmente con “disfunción cerebral mínima” o “parálisis cerebral de severidad mínima.” Por lo tanto las diferencias entre el **Nivel I** y el **Nivel II** no son tan pronunciadas como las diferencias entre los otros niveles, particularmente, en los bebés menores de dos años. El punto central está en determinar cual nivel representa mejor las habilidades y las limitaciones presentes en la función motriz del niño. Se enfatiza el desempeño habitual del niño en el hogar, en la escuela y en la comunidad. Por consiguiente, es importante hacer la clasificación en el desempeño regular (no la capacidad mejor) y no incluir opiniones acerca del pronóstico. Recuérdesse que el propósito es clasificar la función motora gruesa presente del niño, sin juzgar la calidad del movimiento o posible mejoramiento.

Las descripciones de los 5 niveles son generales y no intentan describir todos los aspectos de la función de cada niño. Por ejemplo, un bebé con hemiplejía que no es capaz de gatear en las manos y las rodillas, pero por lo demás se ajusta a la descripción del **Nivel I**, se clasificaría en **Nivel I**. La escala es ordinal, sin intentar que las distancias entre los niveles se consideren iguales, o que los niños con parálisis cerebral sean distribuidos por igual entre los 5 niveles. Se proporciona un resumen de las diferencias entre cada par de niveles como ayuda para determinar el nivel que más semeja la función motora gruesa actual del niño.

El título de cada nivel representa el nivel más alto de movilidad que se espera el niño pueda lograr entre los 6 y los 12 años de edad. Reconocemos que la clasificación de función motora depende de la edad, especialmente durante la infancia y la niñez temprana. Por lo tanto, se proveen descripciones separadas para los niños en cada nivel según la edad. Las habilidades y limitaciones funcionales para cada edad tienen la intención de servir como guías, y no como absoluto ni como norma. Los niños menores de 2 años deberían ser considerados en su edad correcta si fueran prematuros.

Se ha puesto énfasis en las funciones de los niños, más que en sus limitaciones. Por consiguiente, como principio general, la función motora gruesa de los niños que son capaces de realizar las funciones descritas en cualquier nivel, será clasificada probablemente en ese nivel o por encima de ese nivel. En contraste, las funciones motoras gruesas de los niños que no pueden realizar las funciones de un nivel específico probablemente serán clasificadas por debajo de ese nivel.

### **Antes de dos años**

**Nivel I** El bebe cambia de posición mientras está sentado. Se sienta en el piso dejando sus manos libres para manipular los objetos. Gatea en las manos y las rodillas. Se agarra de algo para pararse y da pasos apoyándose e los muebles. Camina entre los 18 meses y los dos años de edad sin necesidad de utilizar ningún aparato que le ayude a movilizarse.

**Nivel II** El bebe permanece sentado en el piso pero puede necesitar el uso de las manos para mantener el equilibrio. Se arrastra en el abdomen o gatea en las manos y las rodillas. Se puede agarrar de algo para pararse y da pasos apoyándose en los muebles.

**Nivel III** El bebe se mantiene sentado en el piso cuando tiene apoyo en la región lumbar. Puede darse la vuelta y arrastrarse hacia adelante en el abdomen.

**Nivel IV** El bebe tiene control cefálico pero requiere apoyo del tronco para sentarse en el piso. Puede darse la vuelta boca abajo o boca arriba.

**Nivel V** Los impedimentos físicos limitan el control voluntario de movimiento. El bebe no es capaz de mantener posturas de la cabeza y el tronco opuestas a la fuerza de gravedad mientras esta acostado boca abajo o sentado. Necesita la ayuda de un adulto para voltearse.

### **Entre dos y cuatro años**

**Nivel I** El niño se sienta en el piso con ambas manos libres para manipular los objetos. Se puede sentar y parar sin ayuda de un adulto. El método favorito de movilidad del niño es caminar sin necesidad de aparatos.

**Nivel II** El niño se sienta en el piso pero puede tener dificultad con su equilibrio si usa las manos para manipular los objetos. Se puede parar y sentar sin ayuda de un adulto. Se agarra de algo para pararse en una superficie estable. Gatea en las manos y las rodillas en una forma recíproca, se desplaza sosteniéndose de los muebles. El método preferido para caminar es utilizando un aparato.

**Nivel III** El niño se mantiene sentado en el piso y adopta frecuentemente una posición en “W” (sentado con las caderas en rotación interna y las rodillas flexionadas). Puede necesitar la ayuda de un adulto para sentarse. Como principal método de movilidad se arrastra en su abdomen o gatea en las manos y las rodillas (con frecuencia sin movimiento recíproco de las piernas). Puede agarrarse de algo para pararse en una superficie estable y desplazarse distancias cortas. Puede caminar distancias cortas en espacios interiores valiéndose de un aparato para movilizarse y de la asistencia de un adulto para cambiar de dirección y girar.

**Nivel IV** El niño tiene que ser sentado en el piso, y no es capaz de mantener alineación ni equilibrio sin apoyarse en las manos. Con frecuencia necesita equipo adaptado para mantenerse sentado o de pie. Su capacidad de movimiento propio en distancias cortas (en una habitación) lo hace dando vueltas en el suelo, arrastrándose en su abdomen, o gateando en las manos y las rodillas sin movimiento recíproco de las piernas.

**Nivel V** Los impedimentos físicos del niño limitan el control voluntario de los movimientos y la habilidad de mantener la cabeza y el tronco en posturas antigravitatorias. Todas las áreas de las funciones motoras son limitadas.

El uso de equipo de adaptación y la ayuda tecnológica modificada no compensan completamente las limitaciones funcionales para sentarse y pararse. En el Nivel V, el niño no tiene modo de movilizarse independientemente y tiene que ser transportado. Algunos niños logran su movilidad propia usando una silla de ruedas eléctrica con grandes modificaciones.

### **Entre cuatro y seis años**

**Nivel I** El niño se sube, se baja, y se sienta en una silla sin la necesidad de apoyarse con las manos. Se levanta del piso o de la silla sin la ayuda de objetos que lo sostengan. Camina adentro, afuera, y sube las escaleras. Se hace evidente la habilidad para correr y para brincar.

**Nivel II** El niño se sienta en una silla con ambas manos libres para manipular los objetos. Se levanta del piso y se pone de pie, y se sienta en una silla y se pone de pie pero generalmente requiere una superficie estable para empujarse con los brazos. Camina sin necesidad de aparatos de ayuda en espacios interiores o distancias cortas en superficies niveladas al aire libre. Sube escaleras sujetándose del pasamanos pero no puede correr o brincar.

**Nivel III** El niño se sienta en una silla común y corriente pero puede necesitar soporte de la pelvis o del tronco para hacer más eficiente el uso de las manos. Se sienta y se para de la silla apoyándose en una superficie estable y se empuja con los brazos. Camina en superficies niveladas valiéndose de un aparato modificado y sube las escaleras con ayuda de un adulto. Con frecuencia, el niño tiene que ser transportado en largas distancias o en terreno desnivelado al aire libre.

**Nivel IV** El niño se sienta en una silla pero necesita soporte apropiado para el control del tronco y para el uso eficiente de las manos. Necesita de la ayuda de un adulto para sentarse o levantarse de una silla, o de una superficie estable ayudándose con sus brazos para subirse o bajarse. Puede, cuando mucho, caminar distancias cortas con un caminador y con supervisión de un adulto, pero tiene dificultad al dar la vuelta y mantener el equilibrio en superficies irregulares. En la comunidad se le transporta. Puede lograr su movilidad propia usando una silla de ruedas eléctrica.

**Nivel V** Los impedimentos físicos limitan el control voluntario de movimiento y la habilidad para mantener la cabeza y el tronco en posturas antigravitatorias. Todas las áreas de la función motora son limitadas. Las limitaciones funcionales para sentarse y pararse no se compensan completamente con el uso de equipo de adaptación ni con ayuda tecnológica adecuada. En el **Nivel V** el niño no tiene medios propios para su movilidad independiente y tiene que ser transportado. Algunos niños logran moverse por sí solos usando una silla de ruedas con adaptaciones especiales.

## **Entre seis y doce años**

**Nivel I** El niño camina sin limitaciones en espacios interiores, afuera, y sube escaleras. Muestra destreza en funciones motoras gruesas tales como correr y brincar pero la velocidad, el equilibrio, y la coordinación son reducidas.

**Nivel II** El niño camina en espacios interiores y exteriores, y sube las escaleras sosteniéndose del pasamanos pero muestra limitaciones cuando camina en superficies irregulares o inclinadas lo mismo que cuando camina entre mucha gente o en espacios reducidos. El niño tiene, cuando mucho, solamente habilidad mínima para llevar a cabo funciones motoras gruesas como correr y brincar.

**Nivel III** El niño camina en espacios interiores y exteriores en superficies niveladas con ayuda de un aparato para movilizarse. Puede subir escaleras sosteniéndose de los pasamanos. Puede hacer rodar la silla de ruedas manualmente dependiendo de la habilidad de movimiento de los brazos. Es transportado en viajes largos o en campo abierto sobre terreno desnivelado.

**Nivel IV** El niño puede conservar los niveles de funcionamiento que haya adquirido antes de los 6 años, o depender más de la silla de ruedas Cuando se encuentra en el hogar, en la escuela, y en la comunidad. Puede lograr movilidad por si mismo cuando usa una silla de ruedas eléctrica.



**Nivel V** Los impedimentos físicos limitan el control voluntario de movimiento y la habilidad de mantener la cabeza y el tronco en posturas antigraavitatorios. Todas las áreas de la función motora son limitadas. Las limitaciones funcionales para sentarse y pararse no se compensan completamente con el uso de equipo adecuado y ayuda tecnológica modificada. En el **Nivel V** el niño no tiene medios propios para su movilidad independiente y tiene que ser transportado. Algunos niños logran moverse por si solos usando una silla de ruedas eléctrica con adaptaciones especiales.

### **Diferencias entre el Nivel I y el Nivel II**

Comparado con el niño del **Nivel I**, el niño del **Nivel II** tiene limitaciones en cuanto a la facilidad para hacer las transiciones de movimiento; en la calidad del movimiento; en caminar al aire libre y en la comunidad; necesita de aparatos modificados para moverse cuando empieza a caminar; y en la habilidad de efectuar actividades motoras gruesas como correr y brincar.

### **Diferencias entre el Nivel II y el Nivel III**

Se observan las diferencias en el grado en que se logra la movilidad funcional. En el **Nivel II** el niño necesita de aparatos modificados para moverse y con frecuencia ortesis para caminar, mientras que el niño en el **Nivel III** no requiere ayuda de estos aparatos después de los cuatro años de edad.

### Diferencias entre el Nivel III y el Nivel IV

Existen diferencias en la habilidad de sentarse y desplazarse, aun dado el amplio uso de ayudas tecnológicas. En el **Nivel III** el niño se sienta independientemente, tiene movilidad independiente en el piso, y camina con ayuda de aparatos modificados. El niño en el **Nivel IV** se puede sentar (por lo general con soporte) pero la movilidad independiente es muy limitada. En el **Nivel IV** es muy posible que al niño se le transporte o utilice silla de ruedas eléctrica.

### Diferencias entre el Nivel IV y el Nivel V

El niño en el **Nivel V** carece de independencia, aun en el control básico de las posturas antigravitatorias. El niño logra su movilidad propia solamente si puede aprender a manejar una silla de ruedas eléctrica<sup>40</sup>.

---

<sup>40</sup> Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Stephen Walter, Dianne Russell, Ellen Word, Barbara Galuppi Traducción realizada por Galia Fonseca, Medica Fisiatra (rehabunal@yahoo.com), Fernando Ortiz , Medica Fisiatra (fortiz@unal.edu.co), y Grace Ramírez, Traductora(ramirezgra@sbcglobal.net). Translated by Galia Fonseca, Physiatrist(rehabunal@yahoo.com), Fernando Ortiz, Physiatrist(fortiz@unal.edu.co) and Grace Ramírez,Translator(ramirezgra@sbcglobal.net)

## ANEXO 5: LISTA DE CHEQUEO PARA EVALUAR LA INTERVENCIÓN PSICOMOTRIZ

Aspectos o dimensiones	Indicador	Ítems
Capacidad física	<b>Locomoción</b>	Camina sin dificultad Camina hacia atrás Camina de lado Camina de puntillas Camina en línea recta Corre alternando brazos y piernas Sube escaleras alternando Gateo coordinado Camina de lado cruzando pies Reptación coordinada
	<b>Saltos</b>	Salto mismo sitio Salto pies juntos desplazado Salta distintas alturas Salto distintas longitudes Salta dentro y fuera Salta rítmicamente Salta en distintas direcciones Salta obstáculos pies juntos Salta para atrás más de una vez
	<b>Equilibrio</b>	Mantenerse sobre un pie Desplazarse pata coja Se mantiene sobre punta y talón Se desplaza de rodilla Pasa banco sueco de frente Pasa banco sueco de lado Pasa banco sueco hacia atrás
	<b>Lanzar/ /Recibir</b>	Lanzar pelota aire (2 manos) Lanzar pelota rodada Lanzar pelota con bote Lanzar pelota distinta dirección Lanzar pelota distinta distancia Lanzar pelota con los pies Recibir pelota de frente Recibir pelota distinta dirección Recibir pelota con los pies Lanzar y recibir de la pared
	<b>Botes</b>	Recibir con botes de pared Botar pelota con dos manos Botar pelota con una mano Botar pelota rítmicamente
	<b>Coordinación</b>	Temporales Ritmos Rápido // Lento

		Secuencia de ejercicios Velocidad de ejecución Control velocidad movimiento
<b>Orientación espacial y corporal</b>	<b>Espaciales</b>	Arriba // Abajo Encima // Debajo Delante // Detrás En medio de... Entre... Al lado de... Derecha // Izquierda Cerca // Lejos Alrededor de
	<b>Corporal</b>	Conoce sus partes del cuerpo Conoce su parte derecha Conoce su parte izquierda Conoce partes cuerpo en otros Conoce parte derecha en otros Conoce parte izquierda en otros Segmentación de miembros Coordinación de movimientos
<b>Percepción</b>	<b>Sentidos</b>	Discriminación visual Discriminación táctil Discriminación auditiva Expresión y comunicación