

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA**

**EFFECTOS INMEDIATOS DE HIPOTERAPIA EN EL TONO Y  
EQUILIBRIO EN NIÑOS DE 2-10 AÑOS, CON SÍNDROME DE  
DOWN, VALORADO MEDIANTE LA ESCALA DE CAMPBELL Y  
TINETI, EN LA FUNDACIÓN VIRGEN DE LA MERCED, DURANTE  
LOS MESES DE NOVIEMBRE A ENERO 2017-2018**

**Elaborado por:**

**JOHANA OCAPANA TACO**

**Quito, Enero 2018**

## RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo determinar los efectos inmediatos de Hipoterapia en el tono y equilibrio en niños con Síndrome de Down, a través de un muestreo en el cual intervienen 21 niños, tomando dos muestras un pre y post Hipoterapia, para realizar un estudio comparativo. El instrumento utilizado fue la Escala de Campbell y la Escala de Tinetti. Al inicio de la investigación en el pre Campbell se obtuvo 2,10, mientras que en el post se obtuvo 0,10 teniendo un incremento de 3 puntos en el tono; en el pre Tinetti se obtuvo 7,10 y en el post se obtuvo 15,67, teniendo un incremento de 8,57 puntos en el equilibrio. En conclusión la Hipoterapia es una terapia alternativa eficaz para el tratamiento del tono y equilibrio en niños con Síndrome de Down, esta terapia nos permite tener un enfoque global y diferente para ayudar a los pacientes a mejorar su calidad de vida.

**Palabras Claves:** Síndrome de Down, Hipoterapia, Tono, Equilibrio, Campbell, Tinetti

## ABSTRACT

This research aims to determine the immediate effects of Hipoterapia in the tone and balance in children with Down Syndrome, through a casual sampling in which 21 children take part, taking two samples a pre-treatment Hipoterapeutica and a post treatment Hipoterapeutica, to perform a comparative study. The instrument used was the Campbell Hypotony Assessment Scale and the Tinetti Balance Assessment Scale. At the beginning of the investigation in the pre Campbell was obtained 2.10, while in the post Campbell 0.10 was obtained having an increase of 3 points in the tone; in the pre Tinetti was obtained 7.10 and in the post Tinetti was obtained 15.67, having an increase of 8.57 points in the balance. In conclusion, Hippotherapy is an effective alternative therapy for the treatment of tone and balance in children with Down syndrome, this therapy allows us to have a global and different approach to help patients improve their quality of life.

**Keywords:** Down Syndrome, Hypotherapy, Tone, Equilibrium, Campbell, Tinetti

## DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado especialmente a Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinito amor y bondad.

A mis padres, por ser el pilar fundamental en mi vida y por estar siempre a mi lado para guiarme en mi carrera universitaria.

***Johana***

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente.

A mi madre Sara, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por su amor y por ser más que madre  
mí mejor amiga.

A mi padre Juan, por su ejemplo de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor  
mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis maestros, por su gran apoyo y motivación para la  
culminación de nuestros estudios profesionales y para la  
elaboración de esta tesis.

A mi familia y amigos, por ser parte de mi vida y estar conmigo en  
todo momento y por enseñarme el verdadero valor de una  
amistad.

A todos infinitas gracias

***Johana***

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>v</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	<b>ix</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Capítulo I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>4</b>
1.1 Planteamiento del Problema.....	4
1.1.1 Contextualización .....	4
1.1.1.1 Contextualización macro .....	4
1.1.1.2 Contextualización meso.....	5
1.1.1.3 Contextualización micro.....	6
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	6
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.4 OBJETIVOS .....	8
1.4.1 Objetivo general.....	8
1.4.2 Objetivos específicos.....	8
1.5 METODOLOGÍA .....	9
1.5.1 Tipo de investigación .....	9
1.5.2 Universo, población y muestra.....	9
1.5.3 Métodos, técnicas e instrumentos .....	10
1.5.4 Plan de recolección y análisis de información .....	10
<b>2 Capítulo II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS</b> .....	<b>12</b>
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	12
2.2 SÍNDROME DE DOWN .....	13
2.2.1 Definición .....	13
2.2.2 Causas .....	14
2.2.3 Tipos.....	14

2.2.4	Características.....	16
2.2.5	Diagnostico.....	21
2.2.6	Afecciones .....	23
2.3	HIPOTERAPIA.....	32
2.3.1	Definición .....	32
2.3.2	Clasificación .....	33
2.3.3	Principios básicos de la Hipoterapia .....	34
2.3.4	Efectos.....	35
2.3.5	Caballo apto para Hipoterapia .....	37
2.3.6	Posiciones para la terapia sobre el caballo .....	38
2.3.7	Indicaciones.....	44
2.3.8	Contraindicaciones .....	45
2.3.9	Efectos en niños con Síndrome de Down.....	45
2.4	HIPÓTESIS .....	46
2.5	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	46
<b>3</b>	<b>Capítulo III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>49</b>
3.1	RESULTADOS .....	49
3.2	DISCUSIÓN.....	51
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>53</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>55</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>58</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>60</b>
	ANEXO 1: Escala de Campbell evaluación de Hipotonía .....	60
	ANEXO 2: Escala de Tinetti .....	61
	ANEXO 3: Consentimiento informado.....	63

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Componentes para la regulación del tono muscular.....	25
Tabla 2.	Variable Independiente: Hipoterapia .....	46
Tabla 3.	Variable Independiente: Edad .....	47
Tabla 4.	Variable Independiente: Sexo .....	47
Tabla 5.	Variable Independiente: Síndrome de Down .....	47
Tabla 6.	Variable Dependiente: Tono.....	47
Tabla 7.	Variable Dependiente: Equilibrio .....	48
Tabla 8.	Pre y post Tinetti en niños con Síndrome de Down de la Fundación Virgen de la Merced.....	50
Tabla 9.	Pre y Post Campbell en niños con Síndrome de Down en la Fundación Virgen de la Merced.....	50
Tabla 10.	Presupuesto .....	56

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Fenotipo del Síndrome de Down .....	16
Gráfico 2. Campo de Hipoterapia Fundación Virgen de la Merced .....	33
Gráfico 3. Hipoterapia activa.....	34
Gráfico 4. Control postural en niños con Síndrome de Down por Hipoterapia .....	36
Gráfico 5. Aumento del Tono Muscular en niños con Síndrome de Down a través de Hipoterapia .....	37
Gráfico 6. Sentado posición jinete .....	39
Gráfico 7. Posición acostado horizontal boca arriba .....	40
Gráfico 8. Posición sentado lateral .....	41
Gráfico 9. Posición sentado al revés.....	42
Gráfico 10. Posición decúbito prono .....	43
Gráfico 11. Posición decúbito prono transverso .....	44
Gráfico 12. Edad en relación al género en niños con Síndrome de Down en la Fundación Virgen de la Merced.....	49
Gráfico 13. Tentativa de marco teórico .....	57

## INTRODUCCIÓN

El hombre desde tiempos pasado ha estado en constante búsqueda de sus orígenes y su evolución, en lo cual siempre han estado en contacto con los animales. Es por esto que los animales han estado presentes en la vida del hombre desde siglos pasados, dándole una forma de relación bastante cercana con los animales. Años después estos se han convertido como medio terapéutico para las personas.

En el Ecuador según un estudio realizado por la “Misión Manuela Espejo”, hay una alta incidencia de personas con Síndrome de Down, en el Ecuador existen 7,457 personas que presentan Síndrome de Down, a comparación con el resto del mundo que la incidencia está entre 1 por cada 700 nacidos vivos. Razón por la cual surge la necesidad de mejorar su condición física en lo relacionado al equilibrio y tono, esto puede lograrse mediante varias formas terapéuticas, una de ellas a través del caballo, esta opción terapéutica aporta grandes beneficios (La Hora, 2010)

Según estudios realizados en la “Fundación Santa María”: La Hipoterapia ofrece un sin número de beneficios no solo a nivel motor sino también a nivel intelectual y emocional, es por esto que es importante conocer sobre su aplicación, pues se ha comprobado que gracias a la Hipoterapia se ha obtenido una pronta rehabilitación del niño con Síndrome de Down, al poner en práctica de forma correcta el método como medio terapéutico, en el niño se ha visto logros como fortalecimiento de la musculatura, potencialización de la musculatura hipotónica, mejoría en el equilibrio y además gracias a los impulsos y la temperatura que transmite el caballo el niño recibe información a su cerebro, lo cual permite que el tratamiento sea más efectivo por la cantidad de información que se transmite al niño (Castillo, 2011)

El Síndrome de Down es un trastorno genético causado por la copia extra del cromosoma 21 (Madrigal, 2013). Este es de tres tipos: por Trisonomía del par 21 que es el más común, representa el 95% de los casos, por Traslocación que

representa un 3 a 4% y por Mosaicismo que es el menos común de los casos ya que representa solo un 2%. Los rasgos físicos más característicos de estas personas son: cara aplanada, ojos en forma almendrada, cuello corto, orejas pequeñas, lengua que tiende a salirse de la boca, manos y pies pequeños; además presenta alteración en el tono, hipotonía y alteración en el equilibrio.

Según Artigas (2012), la Hipoterapia es un método de tratamiento alternativo, mediante la utilización del caballo, que permite resultados tanto en músculos, articulaciones y en el estado anímico de la persona.

Gracias al estudio realizado por la Fundación corazón y vida se ha demostrado que los niños han mejorado su calidad de vida, tanto en el tono como en el equilibrio, y de alguna u otra forma su capacidad de adaptación con el medio externo, con la terapia alternativa el paciente logra cambios muy favorables pues es un tratamiento innovador y en cierta parte diferente, el ambiente de trabajo permite que el niño se adapte de mejor manera y reaccione de forma óptima en el tratamiento y por ende mejore su calidad de vida y la de su familia porque su avance ayuda a lograr su independencia (Asociación Corazón y Vida, 2010)

El objetivo de la presente investigación es determinar los efectos inmediatos de Hipoterapia en el tono y equilibrio en niños con síndrome de Down, mediante la escala de Campbell y Tinetti, en la Fundación Virgen de la Merced. La investigación es de tipo observacional, descriptivo, longitudinal, comparativo. Para el presente estudio participaron 21 niños que cumplieron con los criterios de inclusión; niños de 2-10 años que tengan Síndrome de Down y que realicen Hipoterapia durante los meses de Noviembre a Enero 2017-2018. Los criterios de exclusión fueron niños menores de 2 años y mayores de 10 años, que no tengan Síndrome de Down y que no realicen Hipoterapia.

En un estudio antes y después se evalúa los efectos inmediatos de una determinada intervención, en este caso el tratamiento de Hipoterapia en el tono y equilibrio en niños con Síndrome de Down.

Las variables de medida del efecto del tratamiento fueron el tono y equilibrio, medidas con la escala de Campbell y el Test de Tinetti respectivamente. Se recogieron además otras variables que incluyeron sexo y edad. Una vez incluido el paciente en el estudio, se procedió a realizar una primera evaluación antes del tratamiento del tono y equilibrio. Luego de una sesión de tratamiento de Hipoterapia se procedió a realizar una segunda evaluación del tono y equilibrio.

Los resultados que se obtuvieron fueron, en la primera evaluación del tono se obtuvo una media de 2,10 sobre 3, que representa una hipotonía severa, luego de la segunda evaluación se obtuvo una media de 0,10, que representa una hipotonía leve, esto quiere decir que mejoró dos puntos. En la primera evaluación del equilibrio se obtuvo una media de 7,10 sobre 16, mientras que en la segunda evaluación se obtuvo una media de 15,67, demostrando así que el equilibrio mejoró 8,57 puntos.

En conclusión se puede decir que la Hipoterapia es una terapia alternativa eficaz no solo para el tratamiento en niños con Síndrome de Down, sino también en otras patologías, esta terapia nos permite tener un enfoque global y diferente para ayudar a los pacientes a mejorar su calidad de vida.

# 1 Capítulo I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1 Planteamiento del Problema

### 1.1.1 Contextualización

#### 1.1.1.1 Contextualización macro

Según el estudio realizado por la “Misión Manuela Espejo”, en el Ecuador existen 7.457 personas con Síndrome de Down, por tal razón la incidencia es elevada a comparación con el resto del mundo, ya que la incidencia en el mundo está entre 1 por cada 700 nacidos vivos, mientras que en nuestro país varios estudios demuestran que está presente en 1 por cada 550 nacidos vivos (La Hora, 2010)

De las 7.457 personas que presentan Síndrome de Down, el 48.24%, es decir 3.597 son mujeres, mientras que 3.860 que representa el 51.76% son hombres. La tasa de prevalencia en el país es de 0.06 por 100 habitantes, las provincias Zamora Chinchipe, Bolívar, Manabí, Santo Domingo y Loja son los puntos donde se registran más personas con síndrome de Down, con una prevalencia de 0.09 por 100 habitantes, mientras que en Carchi, Chimborazo, Imbabura y Pichincha es de 0.03% (La Hora, 2010)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999): El Síndrome de Down es un trastorno genético y es la principal causa de discapacidad intelectual; la aplicación de Equinoterapia en estos niños permitirá el desarrollo de habilidades motrices como el equilibrio, desplazamiento, etc. Los niños que poseen Síndrome de Down, tienen variaciones en el desarrollo motriz, el Síndrome de Down es de causa no definitiva por lo que resulta imposible conocer cómo prevenirlo, sin embargo la utilización de Hipoterapia como método de tratamiento resulta muy eficiente por la cantidad de beneficios que aporta al paciente.

La Hipoterapia ha sido definida por el *National Center for Equine Facilitated Therapy* (NCEFT) de EE.UU. como: una forma especializada de terapia física que

utiliza equinos para tratar a personas con trastornos del movimiento, asociados a varias afecciones neurológicas y neuromusculares, tales como parálisis cerebral, accidentes vasculares, esclerosis múltiple y traumatismos cerebrales, con vista a normalizar el tono muscular, reforzar la musculatura postural e incrementar la habilidad para llevar a cabo actividades funcionales cotidianas. Debido a la incondicional entrega del caballo, la experiencia se convierte en un gran factor motivacional para el paciente, de manera que niños autistas y con síndrome de Down también se benefician con este proceder (Oropesa, García, Puente, & Matute, 2009). En la Hipoterapia, el caballo es considerado como un animal rehabilitador, sus movimientos estimulan a los músculos y articulaciones del niño, en el momento en que existe un contacto con el animal se crea una interacción terapéutica, en la parte intelectual ayuda a la potencialización del tono, equilibrio y la motricidad gruesa del niño.

En un estudio de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), la Fundación Caballo Amigo (Madrid) y la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) revela que la terapia con caballos resulta efectiva en niños con un nivel de desarrollo psicomotor no acorde con su edad, ya que se ha comprobado que esta mejora su espasticidad (en músculos contraídos), el control del tronco, el equilibrio la marcha y la función motora gruesa.

Según Rosario, Molina, Muñoz, & Alguacil (2015): En el estudio realizado los resultados han mostrado una mejora en la función motora gruesa, sobre todo en las áreas de rodillas, gateo y en bipedestación (caminar con las dos piernas).

#### **1.1.1.2 Contextualización meso**

Según el informe dado el 3 de Junio del 2010 por la Misión Solidaria “Manuela Espejo” 11.133 personas presentan cualquier tipo de discapacidad, razón por la que surge la necesidad de mejorar la calidad de vida de los pacientes. En según los datos del ministerio de Salud en Pichincha y en el resto de provincias el Síndrome de Down representa el 25% de los casos de discapacidad. Por lo que en este estudio se centra en la terapia por medio de caballos, para desarrollar

capacidades tanto en el tono, equilibrio y coordinación para movimientos más precisos en el desarrollo de niños con Síndrome de Down.

### **1.1.1.3 Contextualización micro**

La Fundación Virgen de la Merced (FUVIME) fue constituida el 23 de Mayo de 1996, en Quito-Ecuador, como un organismo privado, social y sin fines de lucro, la cual hoy en día brinda un servicio integral y especializado tanto en el área educativa (educación especial), como en el área médica y de rehabilitación al servicio de todo público. La Fundación Virgen de la Merced cuenta con aproximadamente 80 niños con Síndrome de Down, además cuenta con el área de Hipoterapia la cual atiende a varios niños con diferentes discapacidades (FUVIME, 2017).

Sin embargo en la Fundación no se ha realizado estudios hasta el momento sobre los efectos inmediatos de la Hipoterapia en el tono y equilibrio. Por lo tanto el propósito del siguiente estudio es determinar los efectos inmediatos de la Hipoterapia en el tono y equilibrio en niños con Síndrome de Down.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son los efectos inmediatos de Hipoterapia en el tono y equilibrio en niños con síndrome de Down?

## **1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

La investigación será un aporte, debido a que la incidencia de niños con Síndrome de Down es alta, cuya característica es el retraso motor, lo cual involucra al niño a llevar un programa de rehabilitación el cual este enfocado en contribuir el desarrollo en sus actividades de la vida diaria.

Los efectos que esta proporcionara según un estudio realizado por (López & Moreno, 2015). “Montar a caballo proporciona un trabajo físico, resistencia muscular, controles posturales y enderezamientos corporales para mantener equilibrio, balance, mantenimiento de posiciones y coordinación” (p. 2). Por otro

lado también favorece la adquisición de habilidades cognitivas que permiten la interacción del jinete con su medio y por darse en espacios ambientales al aire libre facilitan el desarrollo de la persona en torno a todas sus esferas (personal, familiar y social).

Así mismo, se ha comprobado en algunos estudios al utilizar los caballos como medio terapéutico, esta técnica aporta un sin número de beneficios como son: transmitir grandes estímulos e impulsos al niño, mantener una integración sensorial; mejorando la calidad de vida, y permitiendo la socialización de niños, adultos, además con el medio ambiente.

Entre los estudios que destacan la eficacia de la Equinoterapia se encuentra el realizado por el departamento de Medicina Física y Rehabilitación, en el cual se destaca la potencialización de la motricidad gruesa, otro estudio publicado en la revista CESS Salud Publica, se observó la mejoría en las habilidades motoras como el equilibrio, postura y la flexibilidad.

En relación a mi carrera Terapia Física será indispensable, ya que se realizara una investigación profunda aportando conocimientos nuevos y eficaces, lo cual motive a las personas la utilización del caballo como método terapéutico, no solo para el tratamiento en niños con Síndrome de Down, sino también como una alternativa para otros trastornos neuromotores.

Otra de las razones de este estudio es por motivo personal, ya que al ser una nueva alternativa de terapia en el Ecuador me gustaría conocer más a fondo los grandes beneficios que esta puede aportar para los pacientes y de esta manera conocer la fundación Virgen de la Merced la cual dispone de esta terapia, para permitir que las personas conozcan más sobre esta innovadora técnica de tratamiento.

El estudio de la Equinoterapia en niños con Síndrome de Down, es de gran ayuda ya que al conocer los beneficios que este otorga, dichos niños se verán beneficiados en varios aspectos, para mejorar su calidad de vida.

El impacto que se producirá en el ámbito social es muy importante, puesto que la Equinoterapia representa una terapia alternativa, sin embargo es muy poca su utilización y conocimiento sobre los beneficios de la misma, por lo que al lograr los objetivos planteados en esta investigación, se implementara en varios lugares este método de tratamiento como primero en una lista de plan de tratamiento.

Esta investigación científica es factible, puesto que en la Fundación Virgen de la Merced, existe un grupo de niños y niñas con Síndrome de Down y además cuentan con área de Equinoterapia, que permitirá la realización de esta investigación, para beneficio de los niños.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo general**

- Determinar los efectos inmediatos de Hipoterapia en el tono y equilibrio en niños con síndrome de Down, mediante la escala de Campbell y Tinetti, en la Fundación Virgen de la Merced.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar demográficamente la población edad, sexo, tono y equilibrio.
- Diferenciar los resultados pre y post intervención Hipoterapéutica en los test de Campbell y test de Tinetti, mediante pruebas estadísticas.
- Comparar estadísticamente los cambios de tono muscular y equilibrio al finalizar las sesiones de Equinoterapia.

## 1.5 METODOLOGÍA

### 1.5.1 Tipo de investigación

**Observacional:** Se planteó este tipo de investigación debido a que la Hipoterapia es una terapia en la cual debe estar un terapeuta con el paciente ya que este no puede controlarse por sí mismo, para lo cual se observará el procedimiento para obtener resultados.

**Descriptivo:** Es descriptivo ya que además de encontrar solución al problema planteado, también se redactaran las características de las variables en este caso la definición, la clasificación, la utilidad, entre otras.

**Longitudinal:** Es longitudinal ya que se investiga al mismo grupo de forma repetida, es decir en este caso se investigara dos veces una pre Hipoterapia y pos Hipoterapia en un tiempo determinado, que en este caso seria 2 meses.

**Comparativo:** Es comparativo ya que al tener los resultados estadísticos se va a comparar los cambios entre el tono y equilibrio, mediante el test de Campbell y Tinetti respectivamente.

### 1.5.2 Universo, población y muestra

La población se estima que aproximadamente hayan 100 niños estudiantes de la Fundación Virgen de la Merced y particulares que asisten a la misma se estima aproximadamente 100, por lo que la población seria aproximada de 200 niños. En cuanto a la muestra los criterios de inclusión serán todos los niños de 2 a 10 años con Síndrome de Down estudiantes y particulares que realicen Hipoterapia durante los meses de Noviembre a Enero 2017-2018 en la Fundación Virgen de la Merced, los cuales se estima entre 15-20 niños y entre los criterios de exclusión serán niños que no presenten Síndrome de Down y que no realicen Hipoterapia.

INVOLUCRADOS	TOTAL
Niños con Síndrome de Down	20 aproximadamente

### **1.5.3 Métodos, técnicas e instrumentos**

La investigación se realizó mediante un método estadístico a través del cual se identificara un valor de diferencia entre las medidas de los resultados finales en el test de Tinetti y Campbell.

La técnica de recolección de datos se realizó a través de la observación se valoró el tono mediante el instrumento que fue la escala de hipotonía de Campbell (Anexo 1), la cual valora al paciente si hay o no un incremento o alteración del mismo. Otra técnica a empleada fue la valoración del equilibrio mediante observación y con el instrumento, que fue la escala de Tinetti (Anexo 2), la cual consta de dos ítems el primero valora el equilibrio y el segundo la marcha.

La técnica observacional se utilizara para ver cuál es la técnica empleada en estos pacientes y así determinar los efectos inmediatos mediante los instrumentos escala de Campbell para el tono y la escala de Tinetti para el equilibrio en niños con Síndrome de Down.

Las fuentes de información primarias utilizadas para este estudio fueron: libros, artículos científicos, documentos oficiales. Las fuentes de información secundaria fueron: enciclopedias, biografías, artículos de revistas.

### **1.5.4 Plan de recolección y análisis de información**

Esta investigación se realizó por medio de un trabajo de campo en la Fundación Virgen de la Merced ubicada en Sangolquí, a niños con Síndrome de Down que realizaban tratamiento con Hipoterapia, contando con la colaboración del personal que labora en la fundación, ayuda de padres de familia de los niños que asisten a la terapia, mediante la observación de la terapia en el caballo.

La información se obtuvo mediante el estudio de historias clínicas para poder tener datos sobre la primera evaluación que se realizó a los niños antes de realizar Hipoterapia y para al final de la investigación determinar si hubo resultados favorables o no.

Luego se realizó la observación de la ejecución del tratamiento de Hipoterapia. Al finalizar la sesión de tratamiento primero se realizó una encuesta de “consentimiento informado” dirigida a los padres de familia de los niños, en el cual se explicó claramente el proceso de la investigación, luego se procedió a realizar la evaluación del tono muscular mediante la escala de Campbell (Anexo 1) y la evaluación del equilibrio mediante la escala de Tinetti (Anexo 2); este procedimiento se realizó con cada uno de los niños que participaron en el estudio mediante los criterios de inclusión.

Luego de haber realizado la encuesta y las evaluaciones se procedió a analizar los resultados mediante el programa IBM SPSS Statistics, para de esta manera poder obtener resultados fiables, precisos y concretos sobre la evaluación del tono y equilibrio en la Hipoterapia.

Además para el plan de recolección de la información se plantearon varias preguntas como: ¿Para qué?, para alcanzar los objetivos planteados en la investigación, ¿De qué personas?, de niños con Síndrome de Down, ¿Sobre qué aspectos?, en el tono y equilibrio, ¿Realizado por quién?, por la investigadora Johana Ocapana, ¿Cuándo?, durante los meses de Noviembre 2017 a Enero 2018, ¿Dónde?, en la Fundación Virgen de la Merced, ¿Cuántas veces?, dos veces por semana durante tres meses, ¿Qué técnica de recolección?, mediante observación directa y entrevista, ¿Con que?, mediante el test de Campbell, test de Tinetti e historias clínicas. Para el análisis de la información se utilizó el programa IBM SPSS Statistics, mediante el cual se logró realizar las tablas comparativas y los gráficos de pastel.

## 2 Capítulo II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

“La palabra Hipoterapia proviene del Griego “Hippos” que significa caballo” (Isaza, 2010). Este término es utilizado para describir las estrategias del tratamiento que utiliza el movimiento del caballo para mejorar el control postural y la movilidad. Su utilización proviene desde el año 460 A.C. donde Hipócrates describió que la monta de caballos es muy útil para combatir el insomnio y mejorar la tonicidad muscular. En uno de sus libros denominado “Las Dietas” manifiesta que la Equitación es útil para mejorar el estado de Salud y ayuda a disminuir los dolores del cuerpo, además este autor manifiesta que la Hipoterapia se realiza en un ambiente libre, el cual ayuda a que los músculos mejoren su tono (Escalona, Fonseca, & Escalona, 2014)

Luego sigue Asclepiades de Prusia, medico griego (124 A.C.), quien opinaba que la Equitación era beneficioso para enfermos de gota, epilepsia, parálisis, apoplejía y letárgicos. Posteriormente en el año 130 D.C. médico personal del emperador Marco Aurelio, recomendó la práctica de la monta terapéutica no solo ejercita el cuerpo sino también los sentidos, ya que al utilizar esta técnica el emperador se desempeñaba con rapidez (Escalona, Fonseca, & Escalona, 2014)

Thomas Sydenham, médico inglés escribió el libro ‘Tratado sobre la Gota’ y en sus observaciones medicas sostuvo que: “... la mejor cosa que he conocido para fortificar y reanimar la sangre y la mente es montar a diario y hacer largos paseos al aire libre” (Asociación Corazón y Vida, 2010). Aconsejaba la equitación como un tratamiento para tuberculosis, cólicos biliares, etc. Puso a disposición de sus pacientes los caballos que el disponía.

Joseph Clement Tissot, médico Francés (1803) en su libro “Gymnastique medicinale et chirurgicale” (Gimnasia médica y quirúrgica), trato en forma exhaustiva la equitación y, además explico los perjuicios de la práctica excesiva de esta actividad. Sostuvo que al montar caballo existen tres formas de movimientos: activa, pasiva y activa-pasiva, estudiando los andares del caballo, recomendó el más eficaz desde el punto de vista terapéutico (Escalona, Fonseca, & Escalona, 2014)

Según el Congreso Internacional de la Monta Terapéutica (1988), la terapia con caballos, representa una terapia distinta a las que existe, puesto a que utiliza a un animal adiestrado como medio, para establecer mejorías en la calidad de vida de las personas adultas o menores de edad, con algún tipo de discapacidad o alteraciones en la salud (Escalona, Fonseca, & Escalona, 2014)

En 1994 La Federación Internacional de Equitación para Discapacitados, diferencio tres áreas:

- Hipoterapia
- Monta terapéutica y volteo
- Equitación adaptada

Mediante los autores mencionados (Hipócrates 460 A.C.; Asclepiades 124 A.C.; Sydenham 1683; Tissot 1803; Congreso Internacional de la Monta Terapéutica 1988), podemos afirmar que la Hipoterapia como medio alternativo de tratamiento, brinda al paciente una mejor calidad de vida enfocándose en su aspecto físico y psicológico.

## **2.2 SÍNDROME DE DOWN**

### **2.2.1 Definición**

El Síndrome de Down “es un trastorno genético causado por la copia extra del cromosoma 21, es la causa más frecuente de retraso mental” (Madrigal, 2013). Esta alteración cromosómica se caracteriza por un exceso de material genético, al ser un síndrome se presenta un conjunto de síntomas como: cognitivos (por ejemplo un bajo nivel intelectual), fisonómicos (por ejemplo nariz pequeña, forma anormal de las orejas, etc.) y medico (por ejemplo cardiopatías), entre otros.

El termino Síndrome de Down fue descrito por primera vez en el año 1866 por el doctor John Langdon Down que es a quien se le debe el nombre de este síndrome, hasta 1959 se desconocía lo que causaba este síndrome (Artigas, 2012). El exceso de material genético causa varios desequilibrios en distintos sistemas

biológicos; al estar cada cromosoma implicado en el desarrollo de diferentes órganos, la alteración de uno de estos afectara la función de otros, lo que explica los diferentes signos y síntomas que presentan las personas con Síndrome de Down.

En la actualidad el Síndrome de Down no tiene cura, pero existen varias terapias y atenciones adecuadas durante los primeros meses de vida, las cuales abarcan todos los aspectos relacionados con el desarrollo de las capacidades tanto cognitivas, psicomotrices, afectivos, educativas, sociales, etc., las cuales se enfocaran en mejorar la calidad de vida de la persona permitiendo desarrollarse socialmente de forma autónoma.

### **2.2.2 Causas**

La causa que produce este trastorno es de carácter desconocido, pero varios autores afirman que se trata de un exceso de material genético que explica los tres tipos: Síndrome de Down por Trisonomía del par 21, Síndrome de Down por Mosaicismo o Síndrome de Dow por Traslocación. El exceso de un cromosoma o de material del mismo estimula la creación de multitud de metabolitos que impiden el desarrollo de tejidos y órganos tras la concepción. Tales alteraciones son la causa de los síntomas que presencia el Síndrome de Down.

### **2.2.3 Tipos**

- **Trisonomía del par 21**

Las células humanas contienen 23 pares de cromosomas; la mitad proviene de un progenitor (padre) y la otra mitad del otro progenitor (madre). 22 de estos cromosomas son denominados autosomas y el ultimo corresponde a los cromosomas sexuales (X o Y). La Trisonomía es un error que se produce en uno de los pares, en vez de haber dos cromosomas están presentes tres cromosomas. La mayor parte de las personas que presentan este síndrome, corresponde al 95%, deben el exceso a un error durante la primera división meiótica; aquella por la que los gametos, óvulos

o espermatozoides han perdido la mitad de sus cromosomas, este error también se puede dar en la segunda fase de la meiosis.

Diferentes estudios realizados por la Asociación Española de Discapacidad dicen que el cromosoma extra es de origen materno y puede estar asociado con la edad, incrementándose progresivamente a partir de los 35 años (Artigas, 2012)

- **Síndrome de Down por Traslocación**

El Síndrome de Down por Traslocación representa un 3 a 4 %, su importancia radica en realizar un estudio genético a los progenitores para saber si uno de ellos era portador, o si esta se produjo por primera vez en el embrión. Traslocación significa que presentan 23 pares al igual que cualquier persona, pero en este caso hay materia genética del cromosoma 21 adherido frecuentemente al cromosoma del par 14. Por lo cual en el recuento genético la cifra es de 46 cromosomas en cada célula, lo cual quiere decir que no existe problema en la disyunción cromosómica, sino un fragmento extra con los genes del cromosoma traslocado.

En el síndrome de Down por traslocación, el padre o la madre son los portadores y pueden transmitirlo a uno o varios hijos.

- **Síndrome de Down por Mosaicismo**

La forma menos frecuente de Síndrome de Down es por Mosaicismo, representa el 2% de los casos. Se produce cuando algunas de las células de las personas tienen trisomía del par 21 y otras no. Puede ocurrir en dos formas:

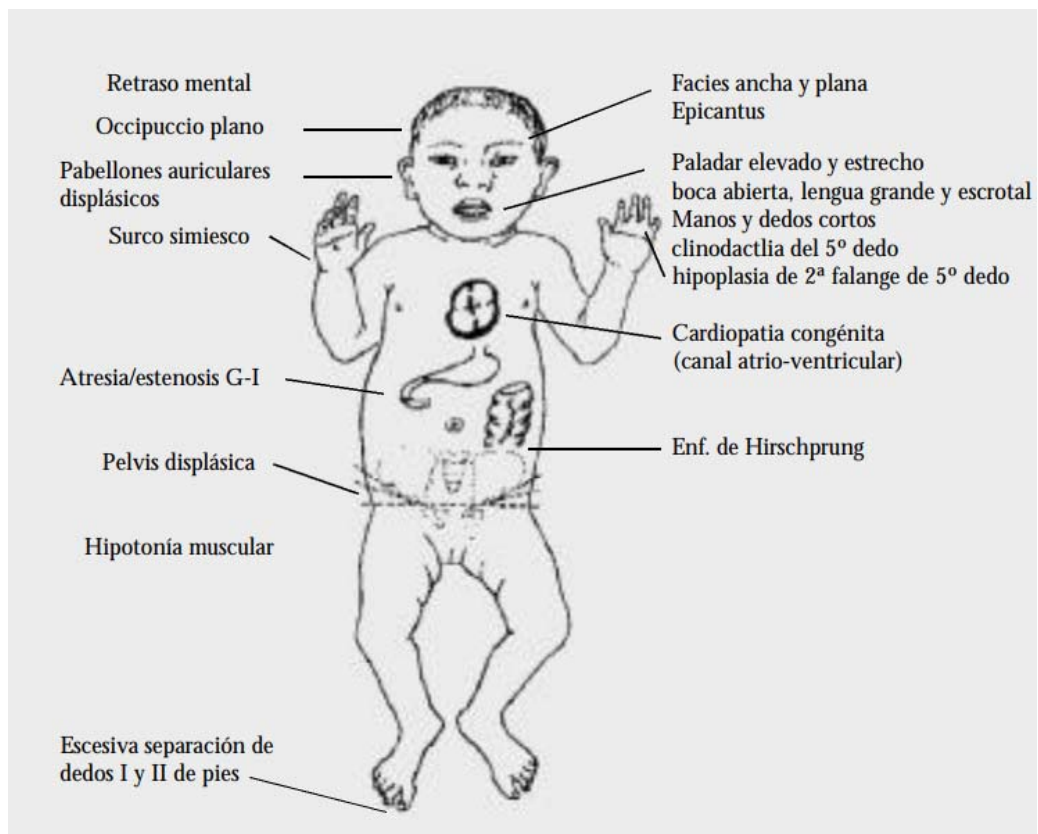
- El cigoto tiene desde el principio tres cromosomas del par 21 (Trisonomía), pero durante la meiosis una o varias líneas celulares pierden uno de estos cromosomas (Artigas, 2012)

- El cigoto tiene al principio dos cromosomas del par 21, pero durante la meiosis se duplico uno de los cromosomas 21 de algunas células (Artigas, 2012)

## 2.2.4 Características

- **Rasgos físicos:**

Según (Artigas, 2012): Los niños con Síndrome de Down se caracterizan por presentar una importante y generalizada hipotonía e hiperlaxitud, debido a la alteración cerebral, lo cual constituye un problema grave no solo en la precisión de los movimientos sino para el control postural, equilibrio, coordinación, incluso en la respiración. Fenotípicamente presentan varios rasgos característicos. (Gráfico 1)



**Gráfico 1. Fenotipo del Síndrome de Down**

Fuente: (Artigas, 2012)

**CABEZA Y CUELLO:** El cuello es corto, presentan leve microcefalia<sup>1</sup> con braquicefalia<sup>2</sup> y occipital aplanado.

**CARA:** Los ojos son achinados y almendrados, presentan manchas de Brushfield, están son pequeñas decoloraciones blanquecinas o grisáceas que se localizan en la periferia del iris del ojo. La nariz es pequeña y aplanada. Las hendiduras palpebrales siguen una dirección oblicua hacia afuera y hacia arriba y presentan un pliegue de piel que cubre el ángulo interno y la carúncula del ojo. La boca es pequeña y la protrusión lingual es característica. Las orejas también son pequeñas con un hélix muy plegado y habitualmente presentan ausencia del lóbulo. El conducto auditivo puede ser muy estrecho, lo que puede producir problemas auditivos.

**MANOS Y PIES:** La manos son pequeñas con metacarpianos y falanges cortas, denominado braquidactilia y clinodactilia por hipoplasia de la falange media del 5° dedo. Es apreciable un surco palmar único y característico de los niños con Síndrome de Down. En el pie se puede observar una hendidura entre el primer y segundo dedo con un aumento de la distancia entre los mismos (signo de la sandalia).

**PEL Y UÑAS:** En el periodo fetal y neonatal el pie suele ser redundante en la región cervical. La piel suele presentar livedo reticularis, que es el cutis amoratado, lo cual predomina en miembros inferiores. Con el tiempo es posible que la piel se vuelva reseca e hiperqueratosa.

**GENITALES:** El tamaño del pene es pequeño y el volumen testicular es menor en comparación con otros niños de la misma edad, una criptorquidia<sup>3</sup> es frecuente en los niños con Síndrome de Down.

---

<sup>1</sup> MICROCEFALIA: Anomalía consistente en un desarrollo insuficiente del cráneo, a menudo se acompaña de atrofia cerebral.

<sup>2</sup> BRAQUICEFALIA: Aplanamiento simétrico del cráneo.

<sup>3</sup> CRIPTORQUÍDIA: Trastorno que consiste en el descenso incompleto de uno o ambos testículos.

Además presentan problemas de desarrollo corporal, menor estatura en relación a la población en general, con tendencia a la obesidad.

- **Características Intelectuales y otros aspectos Cognitivos**

**INTELIGENCIA:** El Síndrome de Down se ha caracterizado por un nivel intelectual bajo y por un retraso mental grave. En tiempos atrás se creía que al presentar Síndrome de Down en el desarrollo solo se podía alcanzar un nivel de independencia que les permita realizar las actividades de la vida diaria, como cambiarse de ropa, aseo, etc. Por lo cual creían que no era necesario darles una educación académica. Sin embargo hoy en día se puede observar que dichas personas la mayoría presenta retraso mental leve o moderado, y unos pocos presentan retraso mental profundo.

Las personas que presenta Síndrome de Down alcanzan un gran nivel de desarrollo en cuanto a las tareas que implican el desarrollo de inteligencia concreta y en la de desarrollo de inteligencia abstracto no lo dominan mucho; por ejemplo son excelentes en la construcción de rompecabezas y no son muy buenos en las actividades de carácter verbal como la asociación de palabras y su significado.

Cabe recalcar que el desarrollo del nivel intelectual varía de una persona a otra y esto depende de las terapias o las estimulaciones que se han adquirido durante las primeras etapas de vida.

**MEMORIA:** En cuanto a la memoria en los niños con Síndrome de Down se refieren a la capacidad para guardar la información; que es la memoria a corto plazo, y la memoria de largo plazo; la cual se almacena y se recupera. También presentan problemas en la memoria explícita o declarativa, en la que realizan tareas que luego no pueden ser explicadas.

Por otro lado se ha determinado que en niños con Síndrome de Down presentan mayor rendimiento en la memoria visual que en la auditiva; ya que en la última son capaces de retener hasta 4 dígitos luego de ser

escuchados. Presentan además desorientación temporal y espacial, les cuesta trabajo comprender donde están, y la hora fecha, etc.

Sin embargo presenta un alto nivel en la memoria operativa y procedimental, ya que son capaces de realizar tareas secuenciales, es decir que siguen un orden y no se detienen hasta que esta acabe y poder continuar con la siguiente.

**ATENCIÓN:** Las personas con Síndrome de Down se distraen fácilmente ante estímulos diversos. Por lo cual es muy difícil para ellos mantener la atención por mucho tiempo y en la misma actividad.

**PERCEPCIÓN:** Las personas con Síndrome de Down perciben más lo que ven que lo que oyen. Su umbral de respuesta es más elevado que el resto de la población al igual que el umbral del dolor.

- **Características de la personalidad**

Según Langdon (1866) en Artigas (2012) refiere que las personas con Síndrome de Down presenta las siguientes características: poca capacidad para controlar e inhibir sus emociones, escasa iniciativa, les cuesta cambiar de tarea o iniciar actividades nuevas, dificultades para analizar e interpretar acontecimientos externos, por otro lado son cuidadosos y perfeccionistas con el trabajo o tareas que realicen.

- **Síntomas psicomotrices**

Las personas con Síndrome de Down son características por presentar hipotonía (tono muscular disminuido), debido a la pérdida de ligamentos; lo que produce torpeza en los movimientos, por lo que también presenta hiperflexibilidad; que es la capacidad excesiva de flexionar las extremidades.

En los recién nacidos presentan ausencia del reflejo Moro; en un recién nacido que no tenga Síndrome de Down al soltarlo o exponerle a un ruido fuerte, la reacción que este presenta es extensión de piernas, brazos y manos, arquea la espalda y echa la cabeza hacia atrás.

Presentan también alteración en la motricidad gruesa y fina; en movimientos de brazos y piernas y en coordinación ojo mano respectivamente. También presentan alteración en el equilibrio; como disfunciones en el control postural, dificultades en la coordinación motriz, problemas de integración sensorial o torpeza en algunos movimientos, marcha tardía.

- **Problemas sensoriales**

En cuanto a los órganos de los sentidos las personas con Síndrome de Down presentan pérdida de la capacidad auditiva superior a los 15 o 20 decibelios en al menos un oído; representa un 66 a 89%. Problemas en la visión; aproximadamente el 3% presentan cataratas.

- **Problemas del lenguaje y la comunicación**

Presentan problemas como la falta de fluidez verbal; en los niños con Síndrome de Down los problemas más habituales son repetir la frase o palabra mientras se piensa lo que va a continuación, largas pausas mientras se encuentra la siguiente palabra, enfatiza palabras cuando no es necesario resaltarlas, hablar a trompicones hasta encontrar la palabra adecuada como emm, umm, etc., dificultades para comprender lo que dicen y tartamudeos.

- **Habilidades sociales**

En la etapa de la infancia son altamente dependientes de las personas adultas, no solo de su familia sino también de las personas de su entorno como los profesores. Se ha pensado que las personas con Síndrome de

Down son cariñosos, pero lo cierto es que pocas veces se relacionan socialmente de forma espontánea.

- **Síntomas fisiológicos**

Según Arregui (1997): Entre las patologías que se asocian con más frecuencia son cardiopatías congénitas, que representan un 35 a 50%. Los problemas más frecuentes del corazón son defectos del canal aurículo-ventricular y las válvulas defectuosas. Por otro lado tenemos enfermedades del tracto digestivo como estenosis esofágica o duodenal, colitis ulcerosa, etc. También son frecuentes los desequilibrios hormonales e inmunológicos, como los que afectan a nivel de hormonas tiroideas.

Presentan además un riesgo superior a la población en general, para el desarrollo de patologías como leucemia, diabetes, hipotiroidismo, miopía. Todo esto determina una media de esperanza de vida entre los 50 y 60 años.

### **2.2.5 Diagnostico**

La detección del Síndrome de Down se puede realizar antes o después del nacimiento.

- **Diagnóstico prenatal (antes del nacimiento)**

El diagnóstico de Síndrome de Down puede realizarse a cabo desde la novena semana de gestación, mediante diferentes pruebas que analicen las células del embrión para conocer el cariotipo, es decir el número de cromosomas.

Entre la semana diez y catorce al realizar una ecografía de rutina para observar las condiciones del feto. Uno de los parámetros que se deben considerar es el engrosamiento del pliegue nucal, ya que si es superior a ocho milímetros, se podría sospechar de presencia de Síndrome de Down.

Durante el primer trimestre del embarazo se realiza también un Triple Sreening, para detectar la presencia de ciertos componentes en la sangre (como alfafeproteina, gonadotropina, y estriol), estas son sustancias que pueden dar indicios de presencia de Síndrome de Down.

Las pruebas antes mencionadas no son invasivas, es decir no aumentan el riesgo de producir un aborto. Por lo que se utilizar para detectar indicios de Síndrome de Down. Si en las pruebas antes mencionadas se ha encontrado indicios, se deberá realizar una amniocentesis.

La amniocentesis es el estudio del líquido amniótico o también conocida como estudio prenatal, consiste en la extracción de una muestra de células de líquido amniótico de la cavidad uterina, donde se encuentra el feto. Se puede llevar a cabo después de la decimocuarta o decimoctava semana y se requiere de un tiempo adicional para determinar la presencia de un cromosoma 21 de más. El líquido amniótico contiene células vivas del feto, una vez extraídas del útero, se cultivan en el laboratorio durante una o dos semanas. Posteriormente se someten a una serie de pruebas y tres semanas después se obtendrán resultados. Este método tampoco es invasivo para el feto.

Otra prueba para detectar Síndrome de Down es la toma de muestras de vellosidades corionicas, esta consiste en la extracción de tejido que forma la placenta del abdomen o del cuello uterino de la mujer embarazada. El tejido contiene el mismo material genético que el feto, por lo que se puede evaluar las anomalías cromosómicas, como lo es el Síndrome de Down. Esta prueba se debe realizar durante la novena a la undécima semana. Las desventajas de esta prueba es que supone un riesgo de aborto espontaneo entre 1 a 2%. En algunos casos, se ha detectado riesgos de infección y de malformaciones en las extremidades, sin embargo lo último no se ha comprado en todos los estudios.

Otra prueba también es la toma percutánea de muestras de sangre umbilical, este es un método de diagnóstico más preciso. Se obtiene tejido

del cordón umbilical, es analizado entre las semanas 18 a 22. La desventaja es que tiene un riesgo superior de aborto espontáneo.

- **Diagnostico postnatal (después del nacimiento)**

Cuando el Síndrome de Down no fue detectado en la etapa prenatal, el médico del parto no puede dar un dictamen guiándose por los rasgos físicos, ya que estas características pueden ser indicio, pero no una prueba definitiva de la existencia de anomalías cromosómicas. Para comprobar el indicio se debe realizar un examen de sangre, para determinar el número de cromosomas (cariotipo).

- **Diagnóstico y evaluación de los síntomas**

El diagnóstico inicial del Síndrome de Down nos permite detectar ciertas afecciones que se presenten. A lo largo de los primeros meses de vida, se puede diagnosticar el hipotiroidismo congénito mediante análisis de sangre y para detección de posibles cardiopatías es necesario una ecocardiografía. Se debe realizar también un examen de los ojos todos los años durante la niñez, audiometrías cada 6 a 12 meses, según la edad, exámenes dentales cada 6 meses, radiografías de la columna cervical o superior entre las edades de 3 a 5 años, citologías y exámenes pélvicos comenzando durante la pubertad o hacia los 21 años de edad, exámenes de tiroides cada 12 meses.

### **2.2.6 Afecciones**

Algunas de las afecciones que presentan estos niños y niñas son: defectos del corazón desde el nacimiento, problemas auditivos, problemas estomacales, problemas en los ojos, en la glándula tiroides, problemas en el esqueleto, disminución del tono muscular (hipotonía), enfermedad celiaca (problema digestivo, daña el intestino delgado impidiendo la absorción de nutrientes).

## TONO

El tono muscular que proviene del griego tonos, que significa tensión, fue definido por Holmes en 1992 como la tensión ligera y constante que tiene el musculo sano. Esto quiere decir que todo musculo por más que este en estado de reposo total, se encuentra con una ligera contracción, para que esto se lleve a cabo depende de dos factores uno mecánico, por la rigidez del musculo y otro reflejo, que está determinado por el reflejo miotático o de estiramiento. Al receptor del reflejo miotático se lo conoce como huso muscular, el cual se encuentra en la zona ecuatorial del musculo.

Se puede decir que tono muscular es el grado de tensión muscular que presentan los músculos esqueléticos en estado de reposo. El responsable de que los músculos mantengan cierto grado de contracción permanente es el sistema nervioso central, para permitir el mantenimiento de la postura y asegurar la integridad articular.

Según Bisbe, Santoyo, & Tomàs (2012, pp. 53-59) la regulación del tono muscular depende de las características elásticas de los músculos, de la información que se capta a través de los propioceptores musculares y de la información enviada hacia los centros superiores del sistema nervioso por los circuitos nerviosos de los reflejos miotático.

**Tabla 1: Componentes para la regulación del tono muscular**

<b>Características elásticas del músculo</b>	
Rigidez muscular intrínseca	
<b>Propioceptores musculares</b>	
Contractilidad	Extensibilidad
Órgano de Golgi	Huso muscular
Motoneuronas A $\alpha$	Motoneuronas A $\gamma$
Tensión muscular	Longitud muscular
Contracción muscular	Tono muscular
<b>Vías descendentes que regulan los reflejos miotáticos</b>	
Haz corticoreticuloespinal anterior (-)	↓
Tono muscular	
Haz vestibuloespinal y reticuloespinal (+)	↑

**Fuente:** (Bisbe, Santoyo, & Tomàs, 2012).

**Elaborado por:** Bisbe, M; Santoyo, C; Tomas, V.

La lesión de cualquier área del sistema neuromuscular produce alteraciones en el tono muscular, que en unas ocasiones aumenta y en otras se reduce. En el caso de hipotonías el tono muscular se encuentra aumentado y ofrece resistencia al movimiento y a la movilización pasiva, mientras que en las hipotonías el tono esta disminuido y no opone resistencia a la movilización.

### **Alteraciones del tono muscular**

- **Hipertono:** Se caracteriza por una tensión del musculo exagerada y permanente cuando el musculo está en estado de reposo. Tiene su origen en una afección del sistema nervioso central. Este se divide en rigidez y espasticidad.
  - **Rigidez:** Es la hipertonía de los músculos extensores y flexores con predominio de los flexores. Consiste en que el musculo rígido opone resistencia al estiramiento pasivo y cede con dificultad para adoptar una nueva posición.

- **Espasticidad:** Es la hipertonía que se caracteriza por aumento del tono principalmente extensor, disminución del umbral para los reflejos tendinosos, que se manifiestan por presencia de clonus<sup>4</sup>, y por la presencia del reflejo miotático inverso o de navaja.
- **Hipotono:** Se refiere a la disminución del tono muscular. Se divide en flacidez y atrofia.
  - **Flacidez:** Es la hipotonía que se caracteriza por la pérdida de firmeza en la piel debido a la disminución o debilidad de los tejidos de sostén, el colágeno y la elastina.
  - **Atrofia:** Hipotonía que se caracteriza por la disminución del tamaño del musculo, afecta a células nerviosas de los músculos esqueléticos, generando parálisis.

### **Evaluación del tono muscular**

La escala más utilizada para la evaluación de espasticidad es la Escala Modificada de Ashworth (Modified Ashworth Scale, MAS) por Bohannon y Smith, en 1987.

La escala más utilizada para la evaluación de hipotonía es la Escala de Campbell Calificación de Hipotonía (Campbell, 1991).

La escala cuenta de cuatro ítems, en los cuales se evalúa de forma activa y pasiva; 0 normal, 1 hipotonía leve, 2 hipotonía moderada y 3 hipotonía severa.

### **EQUILIBRIO**

A lo largo de la evolución del ser humano se ha ido reduciendo progresivamente la base de sustentación y los puntos de apoyo hasta lograr la

---

<sup>4</sup> CLONUS: Contracción repetida de un músculo por estiramiento sostenido.

bipedestación. Las ventajas de la bipedestación son grandes ya que permite a la persona efectuar manipulaciones y actividades intelectuales más complejas, al tener los brazos y manos más libres, pero a su vez tiene su contrapartida ya que mantener equilibrio en una posición bípeda es más complejo, porque la base de sustentación es mucho más pequeña y los centros de gravedad quedan más alejados de esta.

El equilibrio según el concepto Bobath, es considerado como el centro de gravedad de los pesos que caen en plomada dentro de la base de sustentación (Paeth, 2007, p. 13). El equilibrio está relacionado con la postura, “el termino postura o actitud postural hace referencia a la posición que adopta el cuerpo en el espacio y a los mecanismos de adaptación a la fuerza de gravedad terrestre” (Bisbe, Santoyo, & Tomàs, 2012). En el planeta tierra todos los cuerpos están constantemente sometidos a fuerzas de gravedad y a otras fuerzas que se oponen al equilibrio, como presiones y empujes del entorno. Por esto, para mantener la postura bajo estas circunstancias se requiere de la organización arquitectónica del esqueleto óseo, la contención visco elástica de capsulas y ligamentos y los ajustes tónicos posturales correctores que realizan los músculos de manera automática; el resultado final debe ser la compensación de todas esas fuerzas. Por lo tanto tenemos dos tipos de equilibrio el estático, que se refiere al reparto uniforme de todos los pesos alrededor del eje longitudinal del cuerpo en bipedestación; y el equilibrio dinámico que significa que si se desplaza uno kilos hacia adelante, la misma cantidad de kilos debe permanecer atrás, o se deberá formar una fuerza contraria para mantener ese equilibrio.

El mantenimiento del equilibrio y de la postura se logra mediante un proceso neuromuscular denominado reequilibración, una función que es netamente automática y que esta genéticamente preestablecida, la cual se adquiere durante los primeros años de vida gracias a la repetición de experiencias, las cuales mantienen al ser humano orientado en tiempo y espacio. Al ser un proceso automático las personas no son conscientes de la complejidad de estos procesos neuromusculares que controlan la postura y el equilibrio hasta cuando se ven alterada la función del equilibrio por alguna enfermedad, lo que produce caídas. Es decir solamente cuando la persona se encuentra en situaciones de desequilibrio,

como por ejemplo, cuando un niño aprende a patinar, es consciente de la gran dificultad que presenta la posición bípeda en esa actividad. Por lo tanto mantener una postura equilibrada es requisito indispensable para realizar cualquier actividad de la vida diaria.

Para que el proceso de reequilibración sea correcto debe existir la capacidad de anticipación, ya que de esta manera se podrá corregir el desequilibrio provocado por los continuos desplazamientos del cuerpo o de algunas de sus partes antes de que se provoque el desequilibrio. Por ejemplo, una persona al colocarse en una posición monopodal, sobre una pierna voluntariamente, tenemos que al inicio el centro de gravedad va a estar ubicado en los dos pies, pero este se va a desplazar hacia la pierna de apoyo para poder mantener la nueva postura. Es decir el movimiento voluntario de alzar una pierna va precedido de un movimiento hacia el lado contrario que desplaza el centro de gravedad sobre la pierna de apoyo, además de producirse múltiples ajustes musculares en el tobillo, la cadera y el hombro. Este es un claro ejemplo que muestra la acción anticipatoria de una postura de desequilibrio. Por lo tanto la organización del acto motor depende de dos programas íntimamente relacionados, por una parte los movimientos o gestos voluntarios, y por otra, la adaptación automática de la postura que lo acompaña, que es anticipatoria y preventiva.

Los movimientos para las actividades de la vida diaria exigen continuas modificaciones de la postura y la activación de mecanismos correctivos que modifican y redistribuyen continuamente el tono muscular y la activación e inhibición de diferentes músculos. Al requerir cambios adaptativos en el control postural estos deben ser económicos, coordinados y dirigidos a un objetivo determinado.

### **Bases neurofisiológicas del Equilibrio**

El equilibrio se encuentra estrechamente relacionado con la coordinación, sin embargo se entiende al equilibrio como el mantenimiento de la postura, un significado más estático, mientras que la coordinación es la ejecución de los movimientos, tomando un concepto más dinámico.

Desde un punto de vista más biomecánico, se entiende al equilibrio como la capacidad de mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación.

Desde el punto de vista neurofisiológico, el mantenimiento del equilibrio depende principalmente de tres ejes básicos: la sensibilidad profunda, el aparato vestibular y la vista (Madrona, Contreras, & Gómez, 2008)

- **Sensibilidad profunda**

A través de la sensibilidad profunda se transmiten sensaciones relacionadas con la posición adoptada por las articulaciones, los desplazamientos angulares, el contacto de diferentes zonas de apoyo con el suelo u otros objetos y los diversos grados de tensión muscular requeridos para cada gesto motor.

Los propioceptores de los músculos esqueléticos y de las articulaciones informan sobre el grado de distensión o de contracción de los músculos, desencadenando reflejos miotático a diferentes niveles. Los receptores táctiles y de presión son los encargados de informar sobre el contacto del pie con el suelo, mientras que los propioceptores reconocen el grado de estiramiento pasivo de los músculos en el apoyo plantar.

A partir de estos estímulos se desencadena el reflejo de apoyo descrito por Magnus o de extensión positiva, gracias al cual el cuerpo se mantiene en posición bípeda en contra de la gravedad. A nivel craneal los propioceptores cervicales informan sobre la posición de la cabeza con respecto al cuello y en relación al tronco.

Al ser privados de esta información, la postura y el esquema corporal se desorganizan, y el gesto parece torpe y exagerado y solo puede ser reconducido a través de la vista, ya que el paciente deja de sentir y necesita corregir cada acto motor a través de la vista.

- **Sistema vestibular**

La función del sistema vestibular es traducir la fuerza de la gravedad y las aceleraciones a las que se ve sometido el organismo, a través de la cual el cerebro determinara la posición de la cabeza en el espacio y coordinara el movimiento por medio de los reflejos encargados de la estabilidad postural y ocular.

El sistema vestibular está conformado por un componente periférico, situado en el oído interno, y un componente central, situado en el tronco cerebral y el cerebelo.

El componente periférico situado en el oído interno, incluye dos tipos de receptores: los otolitos, que son sensibles a la posición de la cabeza y su aceleración lineal, es decir movimiento de flexo-extensión, y los canales semicirculares, que se ponen en funcionamiento con movimientos de rotación de la cabeza.

El núcleo vestibular contacta con los núcleos de los pares craneales III (nervio motor ocular común), IV (nervio troclear) y VI (nervio motor ocular externo) para controlar los movimientos de los ojos mientras la cabeza se mueve, manteniendo estable el campo visual mientras la cabeza se mueve como por ejemplo cuando se realiza una rotación. Además el sistema vestibular es el encargado de captar aceleraciones lineales y angulares a la que es sometido el cuerpo, indicando la intensidad del movimiento, su dirección y su duración. Gracias a él es posible adivinar, por ejemplo, cuando está en marcha un ascensor a pesar del carecimiento de referencias visuales que informen que efectivamente se está moviendo.

A su vez el núcleo vestibular se conecta con las neuronas de la medula espinal por medio de vías descendentes con el objetivo de establecer el tono muscular del cuello, el tronco y las extremidades, contribuyendo a mantener una posición erguida o a regular el tono muscular durante movimientos de enderezamiento o reequilibración.

El equilibrio queda asegurado por reflejos automáticos cuya finalidad es estabilizar el campo visual gracias a los reflejos vestibulares, mantener la postura erecta mediante los reflejos vestíbulo-espinales y mantener la posición de la cabeza gracias a los reflejos vestíbulo-cervicales.

La posición de la cabeza en el espacio, la estabilización visual y la percepción de la dirección y la velocidad del movimiento del cuerpo son esenciales en el mantenimiento del equilibrio, por lo que al tener afección del sistema vestibular se producen síntomas como: vértigo, alteraciones posturales (como la inclinación de la cabeza hacia el lado de la lesión del sistema vestibular periférico, cuando es unilateral), ataxia y déficit del equilibrio con ampliación de la base de sustentación y tambaleo de la cabeza y el tronco durante la marcha.

- **Vista**

Los receptores visuales y acústicos son facilitadores de la localización de objetos y del cuerpo en relación al espacio. La información visual permite determinar la posición distancia del objeto, además de si esta estática o en movimiento. La vista permite establecer el tiempo de contacto con el objeto y el entorno. Además la información visual permite orientarse verticalmente y en relación con el entorno.

- **Cerebelo**

El cerebelo es muy importante en el mantenimiento de la coordinación. Anatómicamente el cerebelo tiene tres subdivisiones: El arquicerebelo o vestibulocerebelo, que intervienen en el mantenimiento del equilibrio y los movimientos ojo-cabeza-cuello. El vermis o paleocerebelo de la línea media ayuda en la coordinación del movimiento del tronco y las piernas, su lesión causa alteraciones posturales y en la marcha. Los hemisferios laterales, que constituyen el neocerebelo, ejercen control sobre los movimientos de coordinación fina de las extremidades, en especial las superiores, por lo que su lesión causará temblores intencionales.

Para que los programas motores se desarrollen de forma coordinada en tiempo y espacio, es necesario que los centros primarios queden bajo el control de otros centros superiores.

### **Tipos de Equilibrio**

Según el concepto Paeth (2007), el equilibrio se divide en dos estático, las fuerzas que actúan sobre el cuerpo deben estar equilibradas de tal forma que el cuerpo se mantenga en posición correcta; y el dinámico, es cuál debe ser capaz de llevar a cabo el movimiento deseado sin perder el equilibrio.

### **Reacciones de Equilibrio**

Según Paeth (2007): las reacciones de equilibrio son los pequeños o mínimos cambios de tono que se suceden continuamente en los seres humanos, para así poder mantener el equilibrio a pesar de los constantes desplazamientos de peso.

### **Evaluación del Equilibrio**

Uno de los tests para valorar el Equilibrio es el test de Tinetti ME, Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. Ambar (1986), el cual consta de dos partes una que evalúa el Equilibrio: evaluando equilibrio sentado, de pie, intentos para ponerse de pie, equilibrio inmediato al levantarse, equilibrio en bipedestación, empujones, ojos cerrados, giros 360°, y el equilibrio al sentarse con un total de 16 puntos, y la otra parte que evalúa la marcha sobre 12 puntos sumando en total 28 puntos.

## **2.3 HIPOTERAPIA**

### **2.3.1 Definición**

Se define como Hipoterapia al método de tratamiento alternativo, el cual a través de la utilización del caballo ayuda a personas con problemas tanto de Salud como Psicológicos. La Hipoterapia produce resultados tanto en músculos,

articulaciones y en el estado anímico de la persona, puesto que al estar en contacto con este animal, se transmite calor el cual hace que la persona se relaje y sienta en confianza en la práctica. (Artigas, 2012)



**Gráfico 2. Campo de Hipoterapia Fundación Virgen de la Merced**

**Fuente:** (FUVIME, 2017)

**Elaborado por:** Johana Ocapana

### **2.3.2 Clasificación**

Según López & Moreno (2015) La Hipoterapia se puede clasificar en activa, pasiva y monta terapéutica (activa-asistida).

“La Hipoterapia pasiva consiste en que el paciente no necesita realizar ninguna actividad y es el terapeuta el encargado de realizar los ejercicios de rehabilitación. Además no se utiliza silla de montar, para estimular al paciente mediante la temperatura corporal, el movimiento rítmico y el patrón tridimensional de locomoción del caballo”.

“La Hipoterapia activa consiste en la realización de ejercicios neuromusculares, que estimulan el tronco muscular, la coordinación, el control postural y el equilibrio. Para este tipo de terapia el paciente siempre debe ir acompañado de los denominados “sidewalkers” o asistentes laterales, quienes caminan a lado del caballo durante toda la terapia, con el fin de velar por su seguridad, así mismo, esta técnica requiere de un guía que lleva el caballo”.



**Gráfico 3. Hipoterapia activa**

**Fuente:** (FUVIME, 2017)

**Elaborado por:** Johana Ocapana

“Por último la monta terapéutica, que consiste en promover la enseñanza de la Equitación como deporte, en la cual el paciente debe dominar el caballo, interactuar con él y convertirse en un jinete activo”.

### **2.3.3 Principios básicos de la Hipoterapia**

Según (Castillo, 2011, pág. 2), existen tres principios que caracterizan a la Hipoterapia:

a) Transmisión del calor corporal del caballo al jinete.

“El calor corporal del caballo es de 38° y una vez ejercitado puede alcanzar hasta 38,8°. Debido a que el cuerpo del caballo genera más calor que el del ser humano el beneficio que este aporta es relajar y distender la musculatura espástica, es decir la excesivamente rígida. A su vez produce un aumento del flujo sanguíneo hacia el sistema circulatorio, de manera que beneficia la función fisiológica de órganos internos”.

b) Transmisión de impulsos rítmicos del lomo del caballo al cuerpo del jinete.

“Cuando los miembros posteriores del caballo se adelantan alternadamente debajo del centro de gravedad, se provoca una elevación alterna de la parte

posterior del lomo del caballo (grupa) y de la musculatura lumbar del caballo. Este movimiento hacia adelante del coterapeuta<sup>5</sup> impulsa el cinturón pélvico del paciente y este último adopta 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” (Maciques, 2010).

#### c) Movimiento tridimensional del caballo

“El movimiento tridimensional del caballo proporciona ciertos movimientos al jinete en el plano sagital (adelante- atrás), en el plano frontal (arriba-abajo), en el plano horizontal o transversal (movimientos de rotación). Cuando el caballo adelanta los miembros posteriores bajo el centro de gravedad, la grupa y lomo del lado que se encuentra en balance, descienden visiblemente. Este movimiento alternado genera un ritmo de cuatro tiempos mientras se mueve el caballo en paso, y un ritmo de dos tiempos si se mueve en trote. Las elevaciones alternas del lomo del caballo se transmiten a la pelvis del paciente, lo que origina tres diferentes movimientos pélvicos del paciente al mismo tiempo, los cuales son: anteversión-retroversión, elevación-descenso y desplazamiento lateral-rotación. Este principio tiene mucha importancia cuando se tratan disfunciones neuromotoras” (Maciques, 2010).

### 2.3.4 Efectos

Mediante la intervención con el caballo los efectos terapéuticos son:

#### a) Control postural

Al hablar de control postural decimos que es la capacidad del cuerpo de mantener una alineación correcta en el centro de gravedad dentro del eje corporal. Por lo tanto en la Hipoterapia uno de los efectos que esta aporta

---

<sup>5</sup> COTERAPEUTA: Terapeuta que asiste en la terapia debido a que el paciente no puede realizarla solo.

es mantener el equilibrio y la postura, a través de adaptaciones musculares que realiza el paciente en respuesta a los movimientos del caballo, esto se logra al activar gran cantidad de cadenas cinéticas.



**Gráfico 4. Control postural en niños con Síndrome de Down por Hipoterapia**  
**Fuente:** (FUVIME, 2017)  
**Elaborado por:** Johana Ocapana

#### b) Tono muscular

En cuanto al tono muscular es una tensión de los músculos la cual debe ser discreta en reposo. En la espasticidad que se refiere al daño de una moto neurona, se ha observado que la Hipoterapia facilita la normalización del tono mediante un estímulo de co-contracción entre músculos agonistas y antagonistas. En la Hipotonía se ha observado mejoría, ya que a través de los impulsos que transmite el caballo hacia el jinete se puede ganar fuerza muscular y de esta manera permite mejor el control cefálico y el control de tronco. Para trabajar el tono es importante saber en qué tipo de monta se va a trabajar ya que no todas aportan fuerza muscular al paciente.



**Gráfico 5. Aumento del Tono Muscular en niños con Síndrome de Down a través de Hipoterapia**

**Fuente:** (FUVIME, 2017)

**Elaborado por:** Johana Ocapana

### **2.3.5 Caballo apto para Hipoterapia**

#### **Características del caballo**

- Debe ser un caballo adulto, de más de cuatro años y estar amansado.
- De altura media y caballos castrados.
- La biomecánica del animal debe presentar un movimiento multidimensional apropiado.
- Debe estar desensibilizado, acostumbrado a ruidos, música y personas alrededor.
- De sangre templada porque son más lentos en las reacciones que los caballos de sangre caliente.
- No debe ser asustadizo, tiene que soportar la presencia del paciente, el operador y voluntarios.
- No existe una raza que se utilice específicamente para la Hipoterapia, si bien hay tendencias.

#### **Entrenamiento del caballo**

Para el entrenamiento del caballo se debe realizar una rutina de ejercicios de equitación y ejercicios de sensibilización con los objetos que después se usarán en

la terapia con el paciente. Se realizan ejercicios de elongación antes y después de cada sesión. El entrenamiento no debe de ser agresivo, está basado en el entendimiento del animal.

Luego de la rutina de ejercicios de Hipoterapia se le otorgan premios que pueden ser zanahorias, galletas de concentrado para caballos, avena, remolacha, etc.

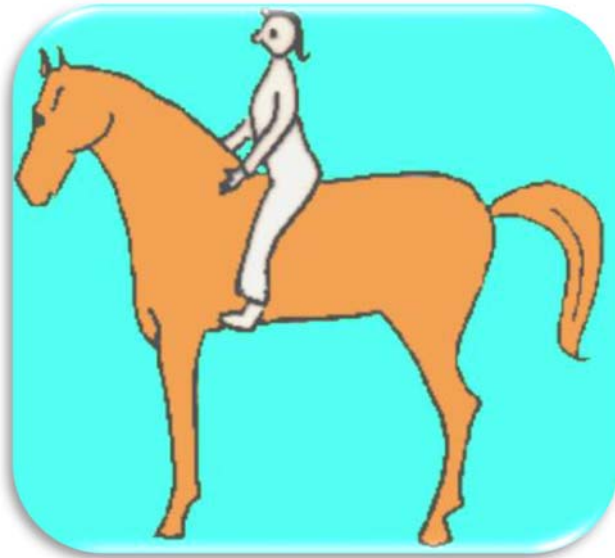
La comunicación con el caballo debe ser mediante un lenguaje el cual va a ser utilizado por los pacientes sin usar la fuerza o el sometimiento.

El entrenamiento es diario en el mismo horario, luego de comer y hacer su digestión. Se lo entrena para que responda a la voz del operador, al momento de graduar la velocidad y amplitud del caballo, y así se acostumbre a la voz del operador, para que le obedezca, respetando siempre los mismos horarios de entrenamiento para crear una rutina en él.

### **2.3.6 Posiciones para la terapia sobre el caballo**

Según Álvarez (2011) existen varias posiciones las cuales se puede emplear con los niños, las cuales son: sentado posición jinete, adelante boca abajo, acostado horizontal boca arriba, sentado lateral, sentado al revés, decúbito prono, decúbito prono transverso, en todas estas posiciones se puede acompañar con ejercicios de miembros superiores e inferiores como por ejemplo realizando alances hacia laterales, arriba-abajo, etc. Es importante primero ganarse la confianza del niño para que pueda obedecer órdenes y además se encuentre en confianza con el caballo, además las posiciones deben ser progresivas empezando por la posición sentada posición jinete.

## Sentado posición jinete



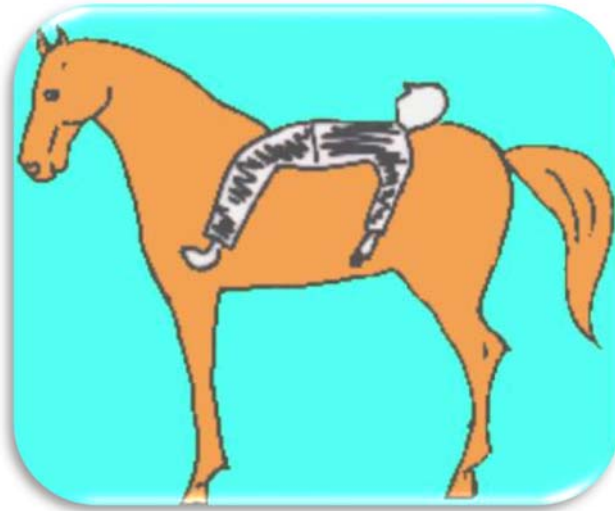
**Gráfico 6. Sentado posición jinete**

**Fuente:** Fundación AMEN. Recuperado de <http://www.fundacion-amen.org/hipoterapia.php>

**Elaborado por:** Fundación AMEN

- Favorece la tonificación
- Es efectivo para la corrección postural
- Ayuda a mejorar el equilibrio, mediante ejercicios alzando las manos, manos a los lados, etc.
- Mejora los movimientos y la forma de reaccionar
- Ayuda en la coordinación de movimientos
- Mejora la marcha
- Paciente puede trabajar con o sin ayuda del fisioterapeuta
- Ayuda a tener una mejor visión
- Ayuda a la independencia del niño

## Acostado horizontal boca arriba



**Gráfico 7. Posición acostado horizontal boca arriba**

**Fuente:** Fundación AMEN. Recuperado de <http://www.fundacion-amen.org/hipoterapia.php>

**Elaborado por:** Fundación AMEN

- Permite la relajación de miembros superiores e inferiores
- Al igualarse la columna con la del caballo permite la relajación
- Permite la corrección postural, disminuye la tensión en cuello y tronco
- Mejora el control cefálico
- Mejora el tono muscular
- Mejora el estado anímico del paciente

## Sentado lateral



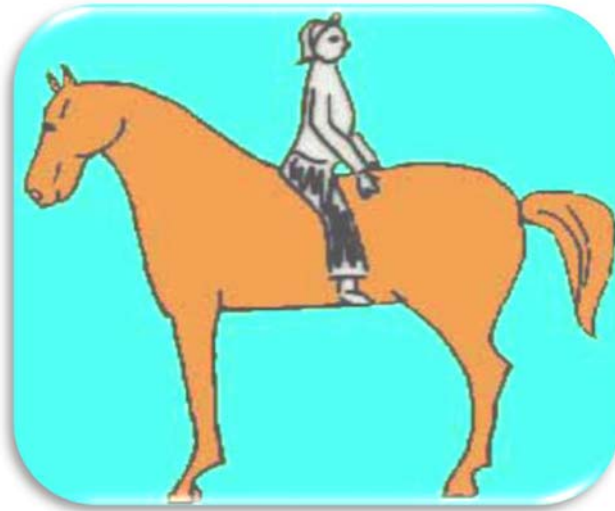
**Gráfico 8. Posición sentado lateral**

**Fuente:** Fundación AMEN. Recuperado de <http://www.fundacion-amen.org/hipoterapia.php>

**Elaborado por:** Fundación AMEN

- Permite el control postural
- Fuerza en la zona dorsal y abdominal
- Mejora el equilibrio y la coordinación, mediante ejercicios de miembros superiores e inferiores
- Brinda seguridad y autoestima
- Mejora la independencia del niño

## Sentado al revés



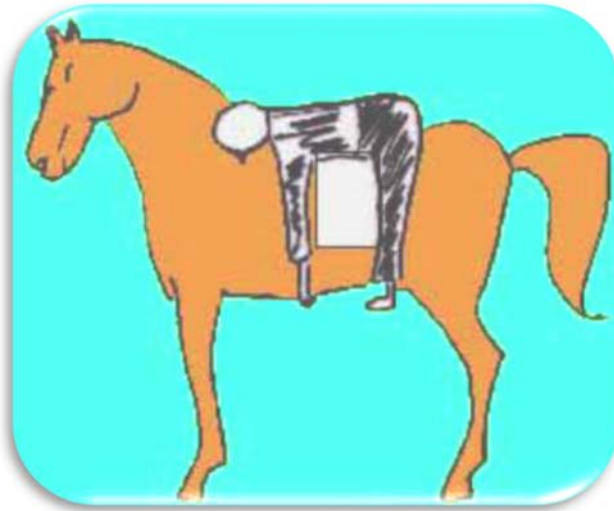
**Gráfico 9. Posición sentado al revés**

**Fuente:** Fundación AMEN. Recuperado de <http://www.fundacion-amen.org/hipoterapia.php>

**Elaborado por:** Fundación AMEN

- Mejora el equilibrio y la coordinación
- Control postural
- Mejora la atención
- Permite más movilidad

## Decúbito prono / Adelante boca abajo



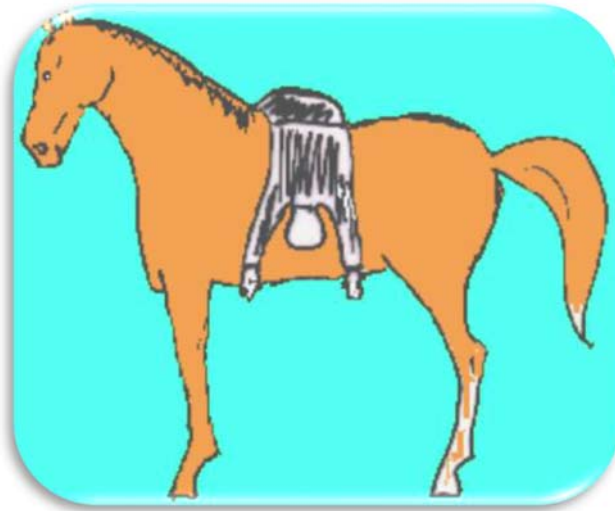
**Gráfico 10. Posición decúbito prono**

**Fuente:** Fundación AMEN. Recuperado de <http://www.fundacion-amen.org/hipoterapia.php>

**Elaborado por:** Fundación AMEN

- Disminuye la tensión de los músculos de miembros superiores e inferiores
- Efectiva para ganar fuerza en la cadena posterior
- Ayuda en la correcta alineación postural
- Ayuda en el control cefálico
- Mejora el equilibrio
- Permite la relajación del niño
- Fortalece la cadena posterior

## Decúbito prono transverso



**Gráfico 11. Posición decúbito prono transverso**

**Fuente:** Fundación AMEN. Recuperado de <http://www.fundacion-amen.org/hipoterapia.php>

**Elaborado por:** Fundación AMEN

- Estimulación de los movimientos del gateo
- Control cefálico
- Mejora el metabolismo
- Disminuye la espasticidad
- Relaja los músculos
- Brinda confianza y seguridad
- Fortalecimiento de paravertebrales
- Facilita el estiramiento de extremidades inferiores y superiores

### 2.3.7 Indicaciones

Según la Fundación corazón y vida (Asociación Corazón y Vida, 2010) la utilización del caballo como método de tratamiento alternativo está indicado en:

- Parálisis cerebral
- Ataxias
- Lesiones medulares
- Lesiones cerebrales

- Espina bífida
- Distrofia muscular
- Fibromialgia
- Síndrome Down
- Asma
- Esclerosis lateral amiotrófica
- Trastorno del desarrollo
- Esclerosis múltiple
- Autismo
- Politraumatismos
- Retraso psicomotor
- TDAH (trastorno por déficit de atención e hiperactividad, entre otros).

### **2.3.8 Contraindicaciones**

Según la Fundación corazón y vida (Asociación Corazón y Vida, 2010) la utilización del caballo como método de tratamiento alternativo está contraindicado en:

- Displasias de cadera
- Inestabilidad Atlantoaxial
- Fractura patológicas
- Inestabilidad de columna
- Escoliosis mayor a 40°
- Hemofilia
- Osteogenesis imperfecta
- Trauma raquídeo por encima de la sexta vertebra torácica
- Epilepsia no controlada

### **2.3.9 Efectos en niños con Síndrome de Down**

Según el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) Neurological Disorders: Public health challenges, los trastornos afectan en todo el mundo a unos

mil millones de personas, como lo es el caso de niños con Síndrome de Down, al no existir una cura se pretende analizar un tratamiento para mejorar la calidad de vida desde los primeros años de vida. Por lo que la Federation of Riding for the Disabled International (FRDI) es la organización encargada de facilitar la colaboración entre organizaciones en el campo de la Hipoterapia, la cual a su vez ha realizado varios estudios de los efectos que esta produce en niños con síndrome de Down, las cuales son: mejora la capacidad de contracción muscular (en este caso ayuda en la hipotonía), corrige problemas posturales como el control de la cabeza, mejora el equilibrio y la coordinación, corrige problemas conductuales, aumenta la autoestima, incrementa la interacción social y a su vez produce un bienestar general.

## 2.4 HIPÓTESIS

La Hipoterapia como tratamiento fisioterapéutico tiene efectos inmediatos en el tono y equilibrio en los niños con Síndrome de Down.

## 2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable Independiente: HIPOTERAPIA

**Tabla 2: Variable Independiente: Hipoterapia**

Variable	Concepto	Dimensión	Indicadores	Técnica	Escala	Instrumento
Hipoterapia	Es el método terapéutico que utiliza al caballo como instrumento o medio, para aprovechar sus movimientos rítmicos con fines terapéuticos, educativos y estimuladores (Maciques, 2010)	Tipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporción de niños con terapia pasiva</li> </ul>	Observación	Ordinal cuantitativa	Lista de Cortejo
		Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>60 min</li> </ul>			
		# veces por semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 x sem</li> </ul>			
		# sesiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>12 sesiones</li> </ul>			

Variable independiente: EDAD

**Tabla 3: Variable Independiente: Edad**

Variable	Concepto	Dimensión	Indicadores	Técnica	Escala
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contado desde su nacimiento.	2-4 años 5-7 años 8-10 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporción entre 2-4 años</li> <li>• Proporción entre 5-7 años</li> <li>• Proporción entre 8-10 años</li> </ul>		

Variable independiente: SEXO

**Tabla 4: Variable Independiente: Sexo**

Variable	Concepto	Dimensión	Indicadores	Técnica	Escala
Sexo	Se refiere a las características biológicas que definen a los seres humanos como hombre o mujer.	Femenino Masculino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentajes de mujeres</li> <li>• Porcentaje de hombres</li> </ul>		

Variable Independiente: SÍNDROME DE DOWN

**Tabla 5: Variable Independiente: Síndrome de Down**

Variable	Concepto	Dimensión	Indicadores	Técnica	Escala
Síndrome de Down	El síndrome de Down es un trastorno genético causado por la presencia de una copia extra del cromosoma 21, en vez de los dos habituales. Se caracteriza por la presencia de un grado variable de discapacidad cognitiva y unos rasgos físicos peculiares que le dan un aspecto reconocible fenotípicamente (Madrigal, 2013)	Tipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporción de niños con Trisomía 21</li> <li>• Proporción de niños con Mosaicismo</li> <li>• Proporción de niños con Traslocación</li> </ul>	Observación	
		Características	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Físicas</li> <li>• Mentales</li> </ul>		

Variable Dependiente: TONO

**Tabla 6: Variable Dependiente: Tono**

Variable	Concepto	Dimensión	Indicadores	Técnica	Escala
Tono	El tono muscular debe ser lo suficientemente alto como para permitir los movimientos en contra de la gravedad, pero también lo bastante bajo como para no interferir en el movimiento de los músculos y las articulaciones (Paeth B, 2006)	Hipotonía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporción de niños con Flacidez</li> <li>• Proporción de niños con Atrofia</li> </ul>	Escala	Escala de Campbell

Variable Dependiente: EQUILIBRIO

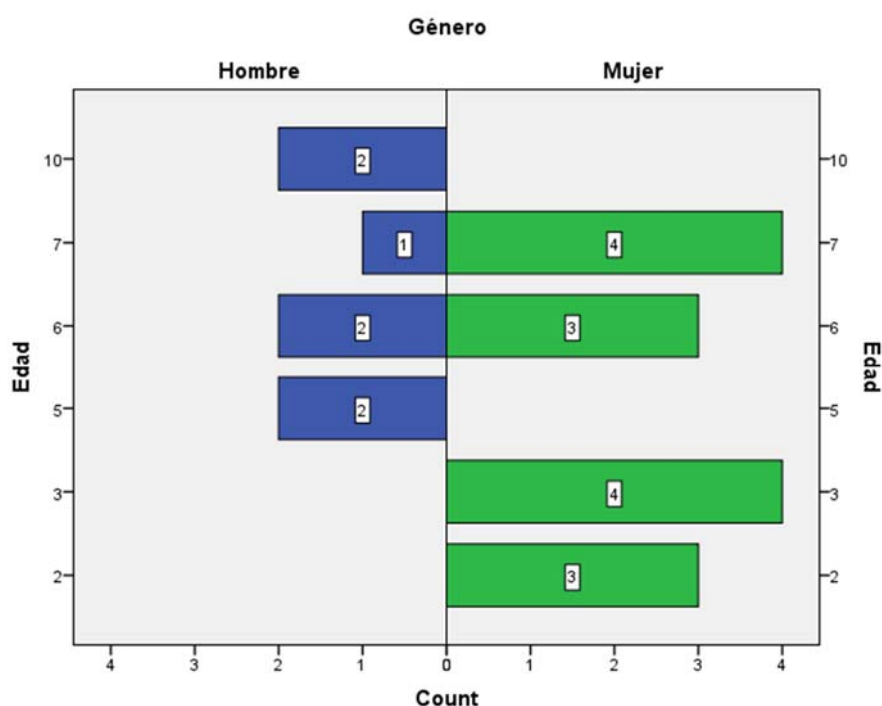
**Tabla 7: Variable Dependiente: Equilibrio**

<b>Variable</b>	<b>Concepto</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica</b>	<b>Escala</b>
Equilibrio	El equilibrio según el concepto Bobath, es considerado como el centro de gravedad de los pesos que caen en plomada dentro de la base de sustentación (Paeth B, 2006, pp13).	Estático	<ul style="list-style-type: none"><li>• Apoyo monopodal</li><li>• Apoyo unipodal</li></ul>	Escala	Escala de Tinetti
		Dinámico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bipedestación</li></ul>		

### 3 Capítulo III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 RESULTADOS

La investigación abarco un grupo de 21 niños con Síndrome de Down de la Fundación Virgen de la Merced, todos los niños fueron evaluados tanto el tono muscular como el equilibrio, antes de empezar el tratamiento de Hipoterapia y luego de una sesión de tratamiento.



**Gráfico 12. Edad en relación al género en niños con Síndrome de Down en la Fundación Virgen de la Merced**

Fuente: (FUVIME, 2017)

Elaborado por: Johana Ocapana

En el gráfico 12 se reflejan los datos de la edad en relación al sexo de los niños con Síndrome de Down, lo que se obtuvo es que hay 14 mujeres en la edad comprendida de 2 a 7 años con Síndrome de Down, y hay 7 hombres en la edad comprendida de 5 a 10 años con síndrome de Down. Por lo que la incidencia de niños con síndrome de Down es más en mujeres que hombres.

**Tabla 8: Pre y post Tinetti en niños con Síndrome de Down de la Fundación Virgen de la Merced**

Media Pre Tinetti	Media Post Tinetti	Media Pre Tinetti – Post Tinetti	Desviación estándar	Diferencia inferior	Diferencia superior	P
7,10	15,67	-8,57	2,91	-9,90	-7,25	0,20

Fuente: (FUVIME, 2017)

Elaborado por: Johana Ocapana

Los datos de la primera evaluación del equilibrio realizada antes del tratamiento de Hipoterapia, se encuentran en la tabla 8, la evaluación pre Tinetti sobre 16 puntos es 7.10, esto quiere decir que el promedio de equilibrio en los niños con síndrome de Down es bajo. Los datos de la evaluación luego de una sesión de tratamiento de Hipoterapia, se encuentran en la tabla 8, la evaluación post Tinetti dio un resultado de 15,67 sobre 16, lo que demuestra que el tratamiento de Hipoterapia es efectivo para el mejoramiento del equilibrio tanto estático como dinámico.

Además se muestra los datos como la diferencia del pre y post Tinetti, teniendo como resultado una diferencia de 8,571 de aumento luego del tratamiento de Hipoterapia, lo que quiere decir que se ha obtenido un aumento notable del equilibrio, siendo así la Hipoterapia un tratamiento eficaz en el mejoramiento del equilibrio.

**Tabla 9: Pre y Post Campbell en niños con Síndrome de Down en la Fundación Virgen de la Merced**

Media Pre Campbell	Media Post Campbell	Media Pre Campbell–Post Campbell	Desviación estándar	Diferencia inferior	Diferencia superior	P
2,10	0,10	2,00	0,78	1,65	2,35	0,20

Fuente: Pre y Post Campbell

Elaborado por: Johana Ocapana

En la tabla 9 se encuentra los datos de la primera evaluación del tono muscular obteniendo sobre 3 puntos se obtuvo un pre Campbell sobre 2,10 puntos, esto quiere decir que la mayor parte de los niños con síndrome de Down presentaban hipotonía moderada y severa. En la misma tabla 9 también se

encuentra los datos del post Tinetti, teniendo como resultado 0,10, esto quiere decir que luego del tratamiento de Hipoterapia una pequeña cantidad de niños presentaba hipotonía leve, específicamente 2 niñas, el resto presentaba un tono muscular normal. Por lo tanto uno de los efectos que tiene la Hipoterapia como tratamiento alternativo es el mejoramiento del tono muscular en niños con síndrome de Down.

Además se muestra los datos de la diferencia del pre y post Campbell, teniendo como resultado una diferencia de 2,00, lo que quiere decir que el tono muscular mejoro de manera notable, ya que luego del tratamiento la mayor parte de niños con síndrome de Down presentaban un tono muscular normal. Por lo tanto la Hipoterapia es un tratamiento eficaz en el mejoramiento del tono muscular en niños con síndrome de Down.

### **3.2 DISCUSIÓN**

Este estudio realiza un análisis sobre los efectos inmediatos en el tono y equilibrio en una sesión de Hipoterapia en niños con Síndrome de Down, utilizando las variables como la edad y género.

A través de la investigación realizada, se ha logrado comprobar la hipótesis plateada, es decir que la Hipoterapia permite mejorar de forma más rápida el equilibrio, como podemos ver en la tabla 3 se observa una mejoría notable ya que el pre Tinetti se obtuvo una media de 7,10 y en el post 15,67 obteniendo como diferencia 8,57; esto quiere decir que la Hipoterapia ayudo en la mejoría del equilibrio tanto estático como dinámico. Según López & Moreno (2015), la Hipoterapia (terapia con caballos) se perfila como una opción prometedora en el restablecimiento de las deficiencias de pacientes con afecciones neurológicas centrales y periféricas, donde el caballo juega un papel fundamental.

Por otro lado tenemos que en la tabla 4 se observa los cambios que produjo la Hipoterapia en relación al tono, como se observa en la evaluación pre Campbell se obtuvo 2,10 mientras que en la evaluación post Campbell se obtuvo 0,10 obteniendo una diferencia de 2; esto quiere decir que el tratamiento alternativo

mediante Hipoterapia es beneficioso para mejorar el tono muscular en niños que presentan hipotonía, en este caso se pudo ver una notable mejoría en niños con síndrome de Down, del mismo modo Madrigal (2013) afirma que la transmisión de impulsos rítmicos del lomo del caballo al cuerpo del jinete, permite fortalecer la musculatura.

## CONCLUSIONES

- Al finalizar esta investigación científica, se ha llegado a la conclusión de que la Hipoterapia es una terapia alternativa eficaz no solo para el tratamiento en niños con Síndrome de Down, sino también en otras patologías, esta terapia nos permite tener un enfoque global y diferente para ayudar a los pacientes a mejorar su calidad de vida, los datos finales obtenidos en la investigación, permiten apreciar de forma real que la Hipoterapia si es un tratamiento efectivo, para el mejoramiento del tono y equilibrio en niños con Síndrome de Down, pues como se puede identificar en las tablas al inicio de la investigación en la escala de pre Campbell se obtuvo 2,10, mientras que en el post Campbell se obtuvo 0,10 teniendo un 3 de diferencia es decir el que mejoró más del 50% el tono postural, por otro lado tenemos que en la evaluación de la escala de pre Tinetti se obtuvo 7,10 y en el post Tinetti se obtuvo 15,67, teniendo una diferencia de 8,57 puntos en el equilibrio, es decir que mejoro más del 50%, obteniendo una mejoría notable en lo que respecta la Hipoterapia como terapia alternativa en el tono y equilibrio en niños con Síndrome de Down.
- Los efectos inmediatos que se pueden identificar después de una sesión de Hipoterapia con relación al tono en niños con Síndrome de Down, es que el tono muscular aumenta, al ser niños hipotónicos es en beneficios de ellos, otro de los efectos es el mejoramiento en cuanto al equilibrio estático y dinámico.
- El test de Campbell, que se ha utilizado en la investigación científica, permitió identificar el grado real de hipotonía, que presenta el niño al inicio del estudio, y luego del tratamiento, teniendo como conclusión de que luego del tratamiento si hubo una mejoría notable. Otro test utilizado fue el test de Tinetti, el cual permitió identificar el grado real que presentan los niños en el equilibrio antes del tratamiento, y el grado luego del tratamiento, lo que se obtuvo es una mejoría notable en cuanto al equilibrio estático y dinámico.

- Al concluir los tres meses de aplicación de la investigación a corto plazo, los resultados dados a conocer permiten hacer una comparación de mejoría entre el tono y equilibrio, dando a notar que se obtuvo un porcentaje más alto de mejoría en el equilibrio, teniendo una media de diferencia entre en pre y post de 8,57 de mejoría, mientras que en relación al tono que se obtuvo una media de diferencia entre el pre y post de 2 de mejoría.

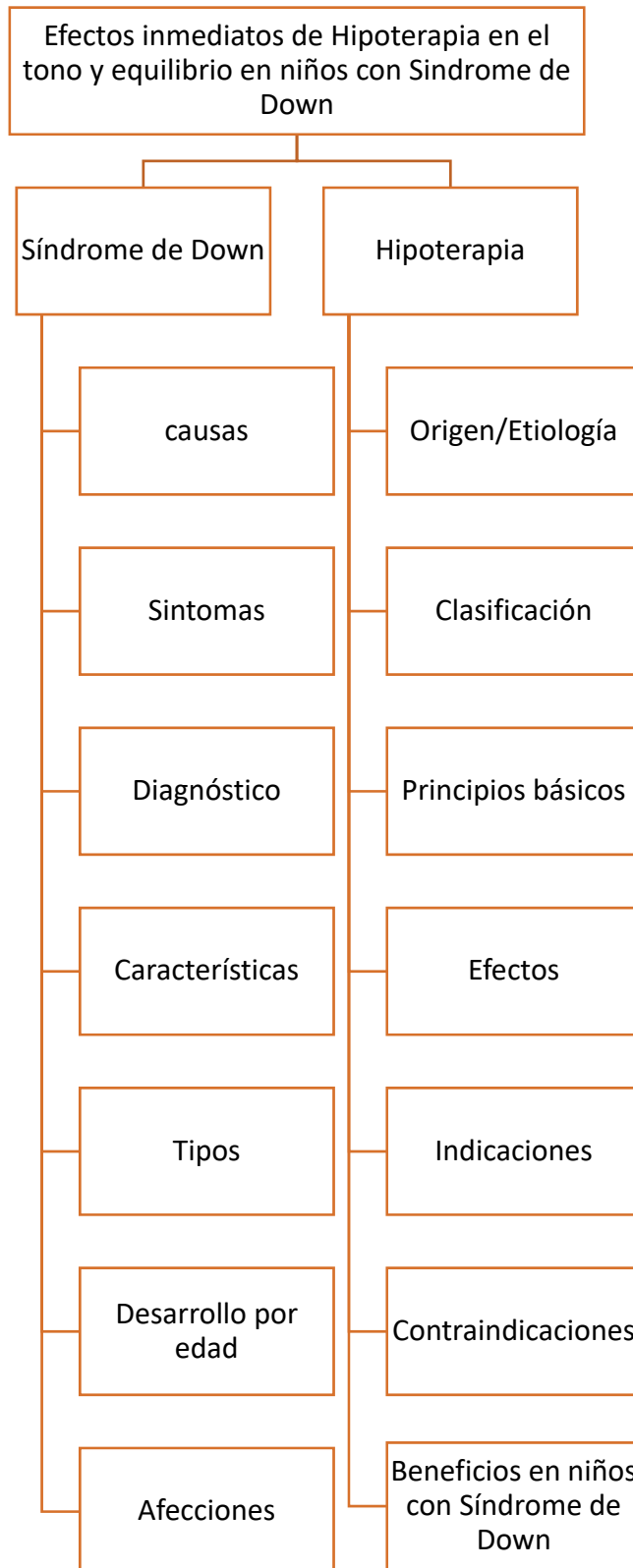
## RECOMENDACIONES

- Se recomienda incluir a los niños con síndrome de Down y con diversas patologías en la Hipoterapia como terapia alternativa, al ser esta utilizada de forma adecuada como lo es dos veces por semana, en un lapso de 30 minutos, ya que al ser aplicada de forma correcta se obtendrán grandes beneficios como se presentó en este estudio que mejoró en el equilibrio y tono muscular.
- Como se mencionó anteriormente, la investigación fue a corto plazo, razón por la cual es recomendable para las investigaciones futuras, realizar un seguimiento más prolongado en el estudio, ya que es importante conocer los resultados que arrojaría la investigación a mediano y largo plazo, sin embargo ya se conoce los resultado a corto plazo que arrojó esta investigación, que fueron una mejoría de 8,57 puntos en el test de Tinetti que evalúa el equilibrio mientras que en la evaluación del tono muscular se obtuvo una mejoría de 2 puntos en la escala de Campbell, y por tanto pueden existir cambios beneficiosos, o incluso cambios desfavorables en tiempos prolongados.
- Se recomienda en futuros estudios obtener una muestra más grande, al tener en este estudio una muestra de 21 niños con Síndrome de Down, no nos permitió hacer una comparación en cuanto a la mejoría por edades, por lo cual al tener una muestra más grande los resultados se podrán describir de acuerdo a la edad y al género.
- Se recomienda investigar los diferentes regímenes y frecuencias en diferentes instituciones de Hipoterapia en niños con Síndrome de Down, y conocer nuevos campos de investigación.

Tabla 10. Presupuesto

Ingresos de \$		Egresos de \$	
Fuente	Monto	Rubro de gasto	Inversión
Padres	\$200 mensual	Material de oficina	\$ 10
Propio	\$100 mensual	Copias	\$ 20
		Impresiones B/N	\$ 15
		Impresiones color	\$ 25
		Traslados	\$ 25
		Materia de disertación	\$ 500
		Luz	\$ 25
		Internet	\$ 25
		Entrevistas	\$ 25
<b>Total de ingresos</b>	<b>\$ 300</b>	<b>Total de egresos</b>	<b>\$ 670</b>

**Gráfico 13. Tentativa de marco teórico**



## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, J. (2011). *¿Qué es la equinoterapia?* Obtenido de <http://www.fundacion-amen.org/hipoterapia.php>
- Ambar, J. (1986). *Tinetti - Escala de marcha y la equilibrio*. Obtenido de [http://salpub.uv.es/SALPUB/practicum12/docs/visidom/Escalas+Instrum\\_valoracion\\_atencion\\_domiciliaria/023\\_TINETI\\_escala\\_marcha\\_equilibrio.pdf](http://salpub.uv.es/SALPUB/practicum12/docs/visidom/Escalas+Instrum_valoracion_atencion_domiciliaria/023_TINETI_escala_marcha_equilibrio.pdf)
- Arregui, A. (Mayo de 1997). *Síndrome de Down: Necesidades educativas y desarrollo del lenguaje*. Recuperado el 15 de septiembre de 2017, de Dirección de Renovación Pedagógica: [https://www.berrigasteiz.com/site\\_argitalpenak/docs/110\\_nee/1101997001c\\_Doc\\_EJ\\_sindrome\\_down\\_c.pdf](https://www.berrigasteiz.com/site_argitalpenak/docs/110_nee/1101997001c_Doc_EJ_sindrome_down_c.pdf)
- Artigas, M. (2012). *Síndrome de Down*. Recuperado el 17 de octubre de 2017, de <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/6-down.pdf>
- Asociación Corazón y Vida. (2010). *Equinoterapia: Caballos que curan*. Recuperado el 03 de 07 de 2017, de [http://www.corazonyvida.org/Equinoterapia-caballos-que-curan\\_a231.html](http://www.corazonyvida.org/Equinoterapia-caballos-que-curan_a231.html)
- Bisbe, M., Santoyo, C., & Tomàs, V. (2012). *Fisioterapia en Neurología*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana S.A.
- Campbell, S. (1991). *Decision Making in Pediatric Neurologic Physical Therapy: Clinics in Physical Therapy*. London: Churchill Livingstone.
- Castillo, C. (2011). *La Equinoterapia*. Recuperado el 25 de junio de 2017, de <http://actividades.uca.es/compromisoambiental/2011/C02/3>
- Escalona, C., Fonseca, A., & Escalona, C. (2014). Potencialidades de la Equinoterapia para la Rehabilitación. *Revista Digital*, 188, 1-5.
- FUVIME. (2017). *Fundación Virgen de la Merced: Nosotros*. Obtenido de <http://www.virgendelamerced.org/index-1.html#>
- Isaza, A. (2010). *Motricidad*. Recuperado el 2 de julio de 2017, de Formación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje: [https://senaintro.blackboard.com/bbcswebdav/institution/semillas/228101\\_2\\_VIRTUAL/OAAPs/OAAP1/act4/materialc/motricidad/oc.pdf](https://senaintro.blackboard.com/bbcswebdav/institution/semillas/228101_2_VIRTUAL/OAAPs/OAAP1/act4/materialc/motricidad/oc.pdf)
- La Hora. (2010). *En Ecuador existen 7.457 personas con Síndrome de Down*. Obtenido de [http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101065161/-1/En\\_Ecuador\\_existen\\_7.457\\_personas\\_con\\_S%C3%ADndrome\\_de\\_Down.html#.WTM8J1IZNf0](http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101065161/-1/En_Ecuador_existen_7.457_personas_con_S%C3%ADndrome_de_Down.html#.WTM8J1IZNf0)
- López, L., & Moreno, E. (2015). Hipoterapia como técnica de habilitación y rehabilitación. *Revista Universidad y Salud*, 17(2), 271 - 279. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v17n2/v17n2a12.pdf>
- Maciques, E. (2010). *Equinoterapia*. Obtenido de <http://fundacionbelen.org/base-datos/equinoterapia/>

- Madrigal, A. (2013). *El Síndrome de Down*. Obtenido de [http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO10413/informe\\_down.pdf](http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO10413/informe_down.pdf)
- Madrona, P., Contreras, O., & Gómez, I. (2008). Habilidades motrices en la Infancia y su desarrollo desde una educación física animada. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47, 71-96.
- OMS. (Noviembre de 1999). *Discapacidad y Salud*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs352/es/>
- Oropesa, P., García, I., Puente, V., & Matute, Y. (2009). Terapia asistida con animales como fuente de recurso en el tratamiento rehabilitador. *MEDISAN*, 13(6). Obtenido de [http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol13\\_6\\_09/san15609.html](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol13_6_09/san15609.html)
- Paeth, B. (2007). *Experiencias con el concepto Bobath: Fundamentos, tratamiento, casos* (2da. ed.). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A.
- Rosario, O. d., Molina, F., Muñoz, S., & Alguacil, I. (2015). La terapia con caballos es efectiva en niños con retraso psicomotor. *Neurology*, 30(7), 425-432. Obtenido de [http://www.tendencias21.net/La-terapia-con-caballos-es-efectiva-en-ninos-con-retraso-psicomotor\\_a41424.html](http://www.tendencias21.net/La-terapia-con-caballos-es-efectiva-en-ninos-con-retraso-psicomotor_a41424.html)
- Tinetti, M. (1986). Performance-Oriented Assessment of Mobility Problems in Elderly Patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, 34, 119–126.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Escala de Campbell evaluación de Hipotonía

-3 Hipotonía severa	<b>ACTIVO:</b> Inhabilidad para resistir la gravedad. Falta de contracción de las articulaciones proximales para la estabilidad y aparente debilidad. <b>PASIVO:</b> ninguna resistencia al movimiento impuesto por el examinador. completo o excesivo rango de movimiento, hiperlaxitud.
-2 Hipotonía moderada	<b>ACTIVO:</b> el tono muscular está disminuido principalmente en los músculos axiales y proximales. interfiere con la cantidad de tiempo en la que mantiene una postura. <b>PASIVO:</b> MUY poca resistencia al movimiento impuesto por el examinador. Se encuentra menos resistencia en el movimiento alrededor de las articulaciones proximales. hiperlaxitud en de rodillas y tobillos en las tomas de peso.
-1 Hipotonía leve	<b>ACTIVO:</b> interfiere con las contracciones de la musculatura axial . Retraso en el inicio del movimiento contragravedad. Reducida velocidad de ajuste a los cambios posturales <b>PASIVO:</b> Arco de resistencia a los cambios articulares. Completo rango de movimiento pasivo. Hiperlaxitud limitada a manos, tobillos y pies
0 Normal	<b>ACTIVO:</b> Rápido e inmediato ajuste postural durante el movimiento . habilidad para usar los músculos en patrones sinérgicos recíprocos para la estabilidad y la movilidad dependiendo de la tarea <b>PASIVO:</b> LAS PARTES DEL CUERPO SE RESISTEN AL MOVIMIENTO. Momentáneamente se mantiene una nueva postura cuando es colocado en el espacio. Puede rápidamente seguir cambios de movimiento impuestos por el examinador.

Escala de Campbell evaluación de Hipotonía

**Fuente:** (Campbell, 1991)

## ANEXO 2: Escala de Tinetti

### ESCALA DE TINETTI. PARTE I: EQUILIBRIO

Instrucciones: sujeto sentado en una silla sin brazos

<i>EQUILIBRIO SENTADO</i>	
Se inclina o desliza en la silla.....	0
Firme y seguro.....	1
<i>LEVANTARSE</i>	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz utilizando los brazos como ayuda.....	1
Capaz sin utilizar los brazos.....	2
<i>INTENTOS DE LEVANTARSE</i>	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz, pero necesita más de un intento.....	1
Capaz de levantarse con un intento.....	2
<i>EQUILIBRIO INMEDIATO (5) AL LEVANTARSE</i>	
Inestable (se tambalea, mueve los pies, marcado balanceo del tronco)...	0
Estable, pero usa andador, bastón, muletas u otros objetos.....	1
Estable sin usar bastón u otros soportes.....	2
<i>EQUILIBRIO EN BIPEDESTACION</i>	
Inestable.....	0
Estable con aumento del área de sustentación (los talones separados más de 10 cm.) o usa bastón, andador u otro soporte.....	1
Base de sustentación estrecha sin ningún soporte.....	2
<i>EMPUJON</i> (sujeto en posición firme con los pies lo más juntos posible; el examinador empuja sobre el esternón del paciente con la palma 3 veces).	
Tiende a caerse.....	0
Se tambalea, se sujeta, pero se mantiene solo.....	1
Firme.....	2
<i>OJOS CERRADOS</i> (en la posición anterior)	
Inestable.....	0
Estable.....	1
<i>GIRO DE 360°</i>	
Pasos discontinuos.....	0
Pasos continuos.....	1
Inestable (se agarra o tambalea).....	0
Estable.....	1
<i>SENTARSE</i>	
Inseguro.....	0
Usa los brazos o no tiene un movimiento suave.....	1
Seguro, movimiento suave.....	2

**TOTAL EQUILIBRIO / 16**

## **ESCALA DE TINETTI. PARTE II: MARCHA**

Instrucciones: el sujeto de pie con el examinador camina primero con su paso habitual, regresando con “paso rápido, pero seguro” (usando sus ayudas habituales para la marcha, como bastón o andador)

<i>COMIENZA DE LA MARCHA (inmediatamente después de decir “camine”</i>	
Duda o vacila, o múltiples intentos para comenzar.....	0
No vacilante.....	1
<i>LONGITUD Y ALTURA DEL PASO</i>	
El pie derecho no sobrepasa al izquierdo con el paso en la fase de balanceo.....	0
El pie derecho sobrepasa al izquierdo.....	1
El pie derecho no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase del balanceo.....	0
El pie derecho se levanta completamente.....	1
El pie izquierdo no sobrepasa al derecho con el paso en la fase del balanceo.....	0
El pie izquierdo sobrepasa al derecho con el paso.....	1
El pie izquierdo no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase de balanceo.....	0
El pie izquierdo se levanta completamente.....	1
<i>SIMETRÍA DEL PASO</i>	
La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (estimada).....	0
Los pasos son iguales en longitud.....	1
<i>CONTINUIDAD DE LOS PASOS</i>	
Para o hay discontinuidad entre pasos.....	0
Los pasos son continuos.....	1
<i>TRAYECTORIA (estimada en relación con los baldosines del suelo de 30 cm. de diámetro; se observa la desviación de un pie en 3 cm. De distancia)</i>	
Marcada desviación.....	0
Desviación moderada o media, o utiliza ayuda.....	1
Derecho sin utilizar ayudas.....	2
<i>TRONCO</i>	
Marcado balanceo o utiliza ayudas.....	0
No balanceo, pero hay flexión de rodillas o espalda o extensión hacia fuera de los brazos.....	1
No balanceo no flexión, ni utiliza ayudas.....	2
<i>POSTURA EN LA MARCHA</i>	
Talones separados.....	0
Talones casi se tocan mientras camina.....	1

**TOTAL MARCHA / 12**  
**TOTAL GENERAL / 28**

Fuente: (Tinetti, 1986)

### ANEXO 3: Consentimiento informado

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### PARA REPRESENTANTES DE LOS NIÑOS QUE VAN A PARTICIPAR EN LA INVESTIGACIÓN

Quito, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2017

Después de haber leído analítica y detenidamente la información que ha sido proporcionada sobre la aplicación de la técnica de Hipoterapia en mi representado y haber podido preguntar sobre ella recibiendo respuestas concretas y claras sobre la misma, Yo autorizo de manera voluntaria que mi representado/a participe en la realización de esta investigación, sabiendo que durante el desarrollo puedo retirar a mi representado si así yo lo considerara conveniente.

**Representante:** \_\_\_\_\_

**Firma:** \_\_\_\_\_

**C.I:** \_\_\_\_\_

FISIOTERAPEUTA

Yo, \_\_\_\_\_ con C.I. \_\_\_\_\_

Egresada de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Católica del Ecuador, manifiesto haber proporcionado información suficiente y explícita para la ejecución de la investigación.

**Firma:** \_\_\_\_\_

**C.I:** \_\_\_\_\_