



**Universidad Nacional Autónoma De México**

**Facultad de Medicina**

**Licenciatura en Fisioterapia**

**Centro de Rehabilitación Infantil CRI- SEDENA**

**“Evaluación del procesamiento sensorial y de la función motora en pacientes con parálisis cerebral sometidos a un programa de Hipoterapia.”**

**FORMA DE TITULACIÓN: TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL**

**GRADO DE LICENCIADA**

**EN FISIOTERAPIA**

**P R E S E N T A:**

**FRANCISCA PÉREZ CASTELLANOS**



**TUTORES: CORONEL MÉDICO CIRUJANO OSCAR BENAVIDES AGUILAR, TENIENTE DE SANIDAD EDGAR TORRES ARELLANO,  
DOCTORA EN CIENCIAS DE LA SALUD MINERVA ZAMARRÓN FERREIRA, TENIENTE DE SANIDAD FERNANDO COATZIN HERNÁNDEZ.**

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, octubre 2019.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## **Agradecimientos**

Querida mamá QEPD gracias por darme la vida, por tu enfermedad que me hizo conocer mi profesión, que me brindó todas las herramientas para ser lo que soy. Gracias por las enseñanzas, la inspiración y todo el amor. En los días más difíciles sé que desde algún lugar del universo estás alentándome a dar un poquito más de lo que creo ser capaz. Siempre te encontraré en cada paciente y sé que eres la más feliz de verme realizando mis sueños. Todo esto te lo debo a ti, cumplí una parte de la promesa que te hizo la niña que te cuidaba.

A mis hermanos, a Roberto por ser capaz de dar todo por mí, por ser mi incondicional, a Marco por mostrarme que los sueños se cumplen con dedicación y esfuerzo, por las risas. A Mayra y a mi tía, por cuidar a mamá y permanecer luego de su partida.

Papá QEPD, gracias por ser el papá que pudiste, sin ti no estaría parada en donde estoy, aunque nunca entendiste del todo que era la Fisioterapia ni mucho menos la Equinoterapia, tus llamadas siempre me hicieron feliz; tu partida es muy reciente y espero que el universo te acoja en sus brazos.

Gracias Arenita y Foforita por ser las pequeñas de cuatro patas y nariz húmeda que estuvieron cada desvelada, cada día triste y en los días más felices, son un pilar de mi vida.

Gracias a Martín por estar a lo largo de tantos años en cada triunfo y en cada fracaso, por demostrarme que con amor todo es posible. Víctor y Nicolás por ser mis incondicionales a lo largo de la licenciatura. Adriana por estar tan cerca en los días más grises desde tercer año. A mis compañeras de pediatría. A mis niños de Profundización por brindarme su amistad y su apoyo incondicional durante la realización de este proyecto.

También doy las gracias al Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional por acogerme durante un año y medio, por todas las personas valiosas que se han convertido en grandes ejemplos a seguir.

Gracias a mi Coronel Médico Cirujano Oscar Benavides Aguilar por ser mi tutor, por todo el conocimiento compartido, por toda la confianza y todo el apoyo que me brindó ante la adversidad; a la Doctora Minerva por nunca dejarme desistir y hacerme retomar el camino cuando me sentía pérdida, por siempre confiar en este sueño y aconsejarme día con día.

Especialmente a mi Teniente Edgar Torres porque a lo largo de toda mi estancia, ha creído inclusive más que yo en este proyecto, gracias por siempre brindarme las palabras y consejos adecuados cuando sentía que no podía continuar. Gracias por ser uno de los mejores maestros de vida y de mi formación académica; gracias por ser el sostén en mis días más vulnerables en el CRI, gracias por mi respaldo cuando las cosas se ponían difíciles, esto no hubiese sido posible sin tu apoyo.

Mi teniente Fernando Coatzin por siempre hacerme reír, por tu guía, consejos y sugerencias; por siempre apoyarme en Equinoterapia, por la confianza, la vibra bonita, por las enseñanzas de vida. Agradezco a mi teniente Cosme por su apoyo, por creer en esto, por su guía. Mi teniente Hugo por todo su conocimiento, confianza y cariño. Mi cabo Alex por

arrancarme miles de sonrisas y a mi Soldado Marcela por siempre estar durante el desarrollo del mismo, con la sonrisa y la actitud más bonita.

Gracias Natali por enseñarme tanto en Lokomat, por todo tu apoyo y cariño, por todas las bellas experiencias, por ayudarme tanto a reclutar a mis pacientes y siempre adoptarme en tu robot. Gracias Fanny por ser mi colega Puma que siempre creyó que este proyecto era valioso, gracias por tu amistad y todas las risas. Gracias Lic. Francisco, mi querido tocayo por guiarme en la realización de mis evaluaciones, por tu sonrisa eterna y tu conocimiento compartido.

Todo mi respeto cariño y admiración a mi Capitán (ya casi Mayor) Soliz, a mi teniente Abarca que siempre me brindaron su apoyo para poder llevar a cabo todos los procedimientos que requerí. Gracias Capitán Ariel porque pesar de todo, fue alguien que me motivó a culminar.

Gracias por el aliento Nidia, Viviana, Anayeli, César, Aranza, Itandehui, Ana Laura, Mara, Roberto, Rosaura...soy muy afortunada por haber conocido excelentes seres humanos y profesionales que siempre llevaré en el corazón. Gracias a todos mis compañeros y amigos pasantes y estudiantes por estar con su aliento, apoyo y cariño.

Dr. David Rojano, Aris, Yali, Alejandra Roque por enseñarme tanto sobre investigación; Licenciado Luja, Licenciada Sacbe, Doctor José Luis Alaniz, Doctor Maurilio por ser un pilar durante el inicio de este sueño.

A mi equipo de trabajo Ekole: Ximena, Paty, José, Tony, Vale, Tania, Itzel, Fer, Gaby y Lupita por ayudarme a crecer como fisioterapeuta día a día.

Doctora Mejía, Doctora Katya, Doctor Millán, mi Mayor Legorreta y Doctora Midori por ser los mejores docentes que me formaron a lo largo de la licenciatura.

Gracias a todos mis amigos, conocidos, docentes... a todas aquellas personas que han formado parte en algún punto de mi vida y me han ayudado a transformarme en lo que hoy por hoy soy.

A mi Johny, mi primer paciente pediátrico QEPD por hacerme amar esta rama, por ser el ángel que me hizo descubrir lo que hoy tanto me apasiona.

A Nachito porque a pesar de todo lo que sufrió, siempre me mostró que los niños son amor, siempre seré mamá Fran.

Amados pacientes y familias por creer en este proyecto, gracias mis niños por alegrarme los días con su amor, por hacer de mi estancia en Equinoterapia lo mejor.

Gracias especialmente a mis 6 caballos, son la herramienta fundamental de este proyecto, son los seres más nobles que he conocido y me siento profundamente afortunada de haber trabajado con ellos. A mi amada Iliada que galopa en el universo.

Gracias a Dios en cualquier forma que sea que exista por permitirme culminar el sueño de mi vida, llegué a la meta de la mejor forma gracias a mí amada Facultad de Medicina, gracias amada UNAM, mi alma máter por formarme como profesionalista y como persona.

*“Every horse deserves to be loved by a little girl at least once in its life.”*

# ÍNDICE

1. Resumen.	7
2. Introducción.	8
3. Marco Teórico.	9
3.1 Parálisis Cerebral.	9
3.1.1 Definición.	9
3.1.2 Etiología y factores de riesgo.	10
3.1.3 Clasificación.	11
3.1.4 Diagnóstico.	11
3.1.5 Tratamiento.	11
3.2 Procesamiento Sensorial.	12
3.2.1 Desorden del procesamiento sensorial en Parálisis Cerebral.	13
3.2.2 Terapia de Integración Sensorial.	13
3.2.3 Evaluación Clínica de Propiocepción (COP).	14
3.3 Función motora.	14
3.3.1 Definición.	14
1.1.3.2. Tipos de Función Motora.	15
1.1.3.3. Alteraciones de la función motora.	15
1.1.3.4. Medida de la función motora gruesa (GMFM).	15
1.1.3.5. Equipo y espacio.	16
1.1.3.6. Sistema de la Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS).	16
3.4 Hipoterapia.	18
3.4.1 Definición.	18
3.4.2 Antecedentes.	19
3.4.3 Mecanismos de acción de Hipoterapia.	20
3.4.4 Clasificación.	20
3.4.5 Beneficios de la Hipoterapia.	21
3.4.6 Equipo de Hipoterapia.	22
3.4.7 Criterios de selección de caballos para ser utilizados con el propósito de hipoterapia.	22
3.4.8 Caballos del Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaria de la Defensa Nacional.	23
4. Objetivo General.	25
4.1 Objetivos Específicos.	25
5. Justificación.	25
6. Planteamiento del problema.	26
7. Pregunta de investigación.	26
8. Hipótesis de investigación.	26
9. Material y métodos.	27
10. Procedimiento.	30
11. Plan de análisis estadístico.	36
12. Resultados.	36
13. Recursos.	44
14. Consideraciones éticas.	45
15. Discusión.	46
16. Conclusiones.	47
17. Cronograma de actividades.	47
18. Referencias bibliográficas.	49
19. Anexos.	57

## ÍNDICE DE TABLAS

1.	Factores de riesgo de Parálisis Cerebral	9
2.	Beneficios de la Hipoterapia	22
3.	Variables de estudio	29
4.	Características sociodemográficas de los pacientes	37
5.	Test de Medida de la Función Motora para niños con Parálisis Cerebral (GMFM) Gross Motor Function Measure	39
6.	Medidas de Dispersión GMFM	41
7.	Evaluación Clínica de Propiocepción (COP)	42
8.	Medidas de Dispersión COP	44
9.	Recursos	44
10.	Cronograma de actividades	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

1.	Mercurio	24
2.	Sacramento	24
3.	Paciente en decúbito prono	32
4.	Paciente en sedestación	33
5.	Paciente en bipedestación	33
6.	Paciente en bipedestación	34
7.	Paciente en sedestación	34
8.	Paciente en decúbito prono	34
9.	Paciente en sedestación	34
10.	Paciente en sedestación	34
11.	Monta Individual	35
12.	Monta Individual	35
13.	Monta Individual	35
14.	Monta Individual	36
15.	Monta Individual	36
16.	Sexo	38
17.	Distribución de edad	38

## **1. RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN:** La Parálisis Cerebral es un trastorno del desarrollo que constituye la mayor prevalencia de discapacidad en la población infantil (12.000 nuevos casos anuales de acuerdo con el INEGI). El abordaje de este tipo de pacientes es transdisciplinario, la fisioterapia a través de sus distintas técnicas y métodos es fundamental durante su crecimiento y desarrollo; existen estudios publicados que muestran a la Hipoterapia como una herramienta que es capaz de generar cambios en su procesamiento sensorial y en su función motora.

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:** Actualmente en México la Hipoterapia es escasamente estudiada debido a la falta de existencia de centros que cuenten con la infraestructura adecuada, el Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional cuenta con un modelo de intervención de vanguardia desde el año 2011 que se inauguró el área de Equinoterapia en la cual, con base en los datos obtenidos del archivo clínico de esta institución, un aproximado de 265 con diagnóstico de Parálisis Cerebral se han visto beneficiados con este tipo de abordaje, por lo que este trabajo tiene como objetivo llevar a cabo una evaluación del procesamiento sensorial y la función motora en 18 pacientes con este trastorno.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Este estudio incluyó 18 pacientes con diagnóstico de Parálisis Cerebral ubicados en el Nivel I, II y III de la Clasificación de la Función Motora Gruesa Extendida y Revisada (GMFCS – E & R), comprendidos en un rango de edad de 4-12 años. Se realizó un programa de Hipoterapia basado en terapia manual, propiocepción, facilitación y trabajo de línea media durante 10 semanas realizando 2 evaluaciones, una antes de iniciar la intervención y otra al finalizar, para lo cual se utilizaron tres instrumentos distintos: el GMFCS – E & R para ubicarlos de acuerdo a su función motora; la Evaluación Clínica de la Propiocepción (COP) para evaluar su procesamiento sensorial y la Medida de la Función Motora Gruesa (GMFM) para evaluar su función motora.

### **RESULTADOS:**

Con un total de 18 pacientes, que conformaron un grupo único, 66.7% fueron niñas y el 33.3% niños. Se encontró que la diferencia entre el resultado pre y postratamiento en cada



grupo fue estadísticamente significativa con P menores a 0.05 con mejoría en el procesamiento sensorial (específicamente en la propiocepción) y en la función motora gruesa.

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES:**

A pesar de que en este estudio hubo mejoría en el procesamiento sensorial y la función motora de los pacientes con diagnóstico de Parálisis Cerebral, el tamaño de la muestra fue muy pequeño por lo que antes de aceptar del todo este resultado se recomienda realizar más estudios con tamaños de muestra mayores para poder confirmar lo obtenido en este estudio así mismo, se necesitan generar más líneas de investigación que sustenten que la Equinoterapia es una herramienta útil para el abordaje de diversos trastornos.

## **2. INTRODUCCIÓN**

La Parálisis Cerebral es un trastorno del desarrollo que constituye la principal causa de discapacidad infantil. Afecta a aproximadamente 500,000 niños y adultos, con alrededor de 8,000 bebés y entre 1,200 y 1,500 niños en edad preescolar son diagnosticados cada año de acuerdo con Calzada (2014)<sup>1</sup>. La incidencia mundial durante los últimos años presenta alrededor de 2 a 2.5 casos por cada 1,000 nacidos vivos. De acuerdo con el INEGI (2016)<sup>2</sup> se calcula que el 5% de la población en México tiene alguna discapacidad. Hay alrededor de 500 mil personas que la padecen y cada año se reportan cerca de 12 mil nuevos casos.

Dentro del abordaje fisioterapéutico que ha demostrado ser una herramienta útil para los pacientes con Parálisis Cerebral es la Hipoterapia definida por Meregillano G (2015)<sup>37</sup> como la terapia física, ocupacional y del habla que utiliza la marcha natural y el movimiento del caballo para proporcionar información motora y sensorial.

En México, específicamente en el Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaria de la Defensa Nacional, se encuentra el área de Equinoterapia la cual, ha beneficiado desde el año 2011, a un aproximado de 265 pacientes, con base en la información que se ha

obtenido del archivo clínico del centro. Es un área de vanguardia en América Latina y el manejo que se lleva a cabo en dicha, es único, esto se ha visto reflejado en la mejora de los pacientes, así como en la alta demanda de dicho servicio.

El objetivo de este estudio es analizar los efectos que se obtienen tras la realización de 10 sesiones de Hipoterapia sobre el procesamiento sensorial y la función motora de pacientes con diagnóstico de Parálisis Cerebral.

### **3. Marco Teórico**

#### **3.1 Parálisis Cerebral**

##### **3.1.1 Definición**

La Parálisis Cerebral (PC) es un trastorno del desarrollo del tono postural y del movimiento de carácter persistente pero no variable, que condiciona a una limitación en las actividades, secundarias a una lesión no progresiva en un cerebro inmaduro. Los trastornos de la función motora en la PC a menudo se acompañan de múltiples condiciones comórbidas que incluyen deficiencias visuales y auditivas, discapacidades cognitivas y trastornos convulsivos.<sup>3,4</sup>

##### **3.1.2 Etiología y factores de riesgo**

La PC puede ser el resultado de la interacción de múltiples factores de riesgo divididos en prenatales, perinatales y postnatales, en la tabla I quedan enlistados.<sup>4, 5</sup>

<b>Tabla 1. Factores de riesgo de Parálisis Cerebral</b>	
Factores Prenatales	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Nacimiento prematuro (con un riesgo que aumenta con la disminución de la edad gestacional).</li><li>▪ Corioamnionitis.</li><li>▪ Infección respiratoria materna o genito-urinaria tratada en el hospital.</li></ul>

Factores Perinatales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bajo peso al nacer</li> <li>▪ Corioamnionitis</li> <li>▪ Encefalopatía neonatal</li> <li>▪ Sepsis neonatal (especialmente con un peso al nacer inferior a 1,5 kg)</li> <li>▪ Infección respiratoria materna o genito-urinaria tratada en el hospital</li> </ul>
Factores Postnatales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meningitis</li> </ul>

### 3.1.3 Clasificación

Con base en la alteración de la función motora se clasifica en 4 tipos: espasticidad (85% -91%); discinesia (4% - 7%), incluyendo distonía y atetosis; ataxia (4% - 6%); hipotonía (2%). La discinesia, la ataxia y la hipotonía suelen afectar a las 4 extremidades, mientras que la espasticidad se clasifica topográficamente como: unilateral (hemiplejía) en un 38% y bilateral, incluida la diplejía (los miembros inferiores son más afectados que los miembros superiores) en un 37% y cuadriplejia (las 4 extremidades y el tronco afectados) en un 24%.

Dentro de las comorbilidades se incluyen dolor crónico (75%), epilepsia (35%), discapacidad intelectual (49%), problemas musculoesqueléticos (28%), trastornos de conducta (26%), trastornos del sueño (23%), ceguera funcional (11%) y discapacidad auditiva (4%).<sup>4, 5</sup>

En función de los hallazgos de neuroimagen se clasifica en 3 tipos: afectación de la sustancia blanca periventricular (56% de los casos); lesiones corticales y de ganglios basales (18% casos) y las malformaciones cerebrales (menos del 10% de casos).<sup>6</sup>

### **3.1.4 Diagnóstico**

Los retrasos en el desarrollo motor son los primeros signos clínicos de PC y pueden presentarse desde la primera semana y hasta los 36 meses, con una edad media de 19 meses. El diagnóstico es basado en una combinación de signos clínicos y neurológicos, ocurre entre los 12 y 24 meses, no obstante, en la actualidad se puede realizar antes de los seis meses de edad corregida.

Los hallazgos del examen físico pueden incluir hiperreflexia, reflejos primitivos persistentes y anormalidades del tono. Respecto a las pruebas diagnósticas, los estudios de neuroimagen se consideran como las herramientas predictivas más sensibles de la patogénesis de la PC.<sup>7</sup>

### **3.1.5 Tratamiento**

El equipo encargado del abordaje de un paciente con PC es multidisciplinario, está conformado por médicos rehabilitadores, cirujanos generales y ortopedistas, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y otros profesionales de la salud, tales como psicólogos, psiquiatras, terapeutas de lenguaje, trabajadores sociales.

Los objetivos generales de tratamiento son aumentar el nivel de la función motora para mejorar el movimiento y reducir las complicaciones secundarias, como contracturas articulares u otros trastornos ortopédicos, reducir el dolor, facilitar las actividades de la vida diaria y mejorar la comunicación.<sup>8</sup>

Dentro del esquema farmacológico las intervenciones para mejorar la espasticidad incluyen toxina botulínica A, baclofeno y diazepam; las intervenciones quirúrgicas como las cirugías multinivel (incluido tendón o alargamiento muscular, transferencias de tendones, liberación de tendones) cirugía para deformidades posicionales o anomalías en las articulaciones; intervenciones de terapia ocupacional tales como terapia orientada a tareas o centradas en el contexto, y terapia de movimiento inducido por restricciones.

La PC no es inmutable y los patrones de movimiento pueden cambiar. Esto puede ocurrir con el tiempo a medida que una persona se desarrolla, madura y / o como resultado de una intervención terapéutica, por ejemplo, la fisioterapia.<sup>8,9</sup>

El abordaje fisioterapéutico conlleva tratamientos específicos para mejorar la función motora gruesa, la deambulación y la movilidad que incluyen entrenamiento de la marcha, entrenamiento de la fuerza y entrenamiento físico / ejercicio, que por medio de diversas técnicas y métodos ayudan al paciente a lograr la máxima independencia funcional y optimizar su participación social, los objetivos del tratamiento dependerán del tipo de PC y edad de cada paciente.<sup>10-11</sup>

### **3.2 Procesamiento Sensorial**

La integración sensorial es el proceso mediante el cual el cerebro organiza e interpreta estímulos externos como el tacto, movimiento, conciencia corporal, vista, sonido y gravedad. Ocurre en el contexto del cerebro y requiere un equilibrio entre el sistema nervioso central y periférico, así como entre los sistemas neurológicos excitatorios e inhibidores.<sup>12</sup>

El procesamiento sensorial implica el registro y la modulación de la información sensorial, así como una organización interna de las entradas aferentes con el fin de proporcionar comportamientos de adaptación y el éxito en la realización de tareas. El proceso de integración consiste en la percepción de los estímulos sensoriales por el sistema nervioso central (SNC). El proceso de modulación consiste en la regulación que realiza el cerebro de los mensajes neuronales que proporcionan el equilibrio entre la excitación y la inhibición en base a los estímulos disponibles.<sup>13</sup>

Una integración sensorial adecuado de impulsos aferentes asegura los niños generen un comportamiento adaptativo en tareas de rutina diaria y cumplan las exigencias impuestas por el medio ambiente. Por lo tanto, la integración sensorial promueve el rendimiento funcional.

Los problemas en la integración sensorial conducen a una disfunción de integración sensorial que se define como "el procesamiento neurológico ineficiente de la información recibida a través de los sentidos que causa problemas con el aprendizaje, el desarrollo y el comportamiento". La disfunción de integración sensorial altera los sistemas vestibular, propioceptivo y táctil.<sup>14</sup>

### **3.2.1 Desorden del procesamiento sensorial en Parálisis Cerebral**

De acuerdo con Bax y cols. (2005)<sup>15</sup> los trastornos motores en niños con PC a menudo se acompañan de trastornos de sensación, percepción, cognición, comunicación y comportamiento. Se ha reportado que algunos de los determinantes más importantes de déficits sensoriales son las lesiones de sustancia blanca, presente en 45% de los niños con PC.<sup>16</sup> La destrucción de la sustancia blanca puede tener efectos secundarios sobre el desarrollo de las regiones corticales y talámicas, que son responsables para el procesamiento sensorial.<sup>3</sup> Así mismo, existen otros factores presentes en PC, tales como los déficits neuromusculares, pueden contribuir a estas deficiencias sensoriales ya que restringen el nivel de actividad del niño.<sup>17</sup>

Los déficits en el procesamiento sensorial afectan a la forma en que un niño se comporta, incluyendo su capacidad para asistir, aprender, organizar, ya que pueden afectar a la capacidad de los niños para llevar a cabo tareas motoras y funcionales que alcanzaron el éxito adaptativo. Por lo tanto, la evaluación sistemática de procesamiento sensorial permite a los terapeutas adaptar su intervención mejorar la integración sensorial de las entradas recibidas constantemente desde el entorno con el fin de mejorar el rendimiento del motor y el éxito de adaptación de los niños con parálisis cerebral.

Un enfoque para ayudar a los niños con PC a alcanzar su nivel óptimo de funcionamiento es la terapia de integración sensorial. Jean Ayres define el constructo de integración sensorial como "el proceso neurológico que organiza la sensación del propio cuerpo y del entorno y hace posible utilizar el cuerpo de manera efectiva dentro del entorno".<sup>19-21</sup>

### **3.2.2 Terapia de Integración Sensorial**

El objetivo del manejo de integración sensorial tiene como fin, proporcionar al niño experiencias sensoriales graduadas, permitiéndole entender su mundo al recibir, integrar, modular, organizar e interpretar la información que llega a su cerebro desde los sentidos. Ayuda a superar los problemas experimentados por muchos niños pequeños al recibir y procesar la información sensorial. Alentar estas habilidades, en última instancia, mejora el equilibrio y el movimiento constante. Por lo tanto, la terapia de integración sensorial está diseñada para restaurar el procesamiento neurológico efectivo y aumentar la capacidad

individual para integrar la información sensorial al mejorar cada uno de estos sistemas sensoriales.<sup>22</sup>

### **3.2.3 Evaluación Clínica de Propiocepción (COP)**

Es una herramienta de observación basada en criterios que en un principio buscaban medir dos áreas principales de funciones propioceptivas: comportamiento y capacidades sensoriales-motoras. La herramienta también incluye dos elementos descritos en la literatura relacionados con la propiocepción: el tono muscular y la hipermovilidad.<sup>23</sup>

La COP comprende 18 ítems que se centran en los aspectos motores y de regulación del comportamiento del procesamiento propioceptivo en niños. Ha demostrado propiedades psicométricas, incluida la validez y confiabilidad adecuadas para el uso clínico y la investigación; guía las observaciones de los médicos y los ayuda a identificar el rendimiento adecuado (es decir, el tono muscular, la alineación de la articulación) y la desviación de los parámetros típicos (es decir, la disminución del tono muscular, la disminución de la alineación de la articulación) utilizando criterios definidos de forma específica y operacional. La medida requiere que el evaluador observe al niño durante el desarrollo habitual (es decir, pruebas de motricidad gruesa, observaciones clínicas, juego libre) para calificar los elementos antes mencionados. Si se requieren actividades adicionales para recolectar la información necesaria, se completan posteriormente.

La COP es una herramienta de observación que tarda 15 minutos en administrarse mientras el médico observa al niño durante el juego libre.<sup>24-26</sup>

## **3.3 Función motora**

### **3.3.1 Definición**

La función motora es una categoría que, según la Asociación Americana de Terapia Física (APTA, por sus siglas en inglés) incluye el control y aprendizaje motor, definida “como la habilidad para aprender o demostrar de forma diestra y eficiente el asumir, mantener, modificar y controlar la postura y patrones de movimiento”.<sup>27</sup>

Cuando hablamos de la función motora no podemos dejar de lado los dos elementos del control motor, el primero de estos asociados con la estabilización del cuerpo en el espacio, es decir, el control de la postura y el equilibrio; el segundo elemento, se enfoca con el desplazamiento del cuerpo en el espacio, o sea, la ejecución de movimiento.<sup>28</sup>

### 3.3.2 Tipos de Función Motora

- Función motora gruesa. También conocida como motricidad gruesa o general, se da gracias a la intervención de grandes masas de grupos musculares proximales.
- Función motora fina. También conocida como manual, implica movimientos que son ejecutados con precisión por grupos musculares distales.

### 3.3.3 Alteraciones de la función motora

Existen una serie de factores que pueden alterar la función motora, entre los que destacan:

- Trastornos del Sistema Nervioso Central como la Parálisis Cerebral.
- Lesión de músculos, huesos, articulaciones, nervios relacionados con las estructuras mencionadas.
- Enfermedades o problemas congénitos que afectan o deterioran la función motora.<sup>29</sup>

### 3.3.4 Medida de la función motora gruesa (GMFM)

Es una herramienta que se ha desarrollado tras la necesidad de estratificar, describir y evaluar el cambio en la función motora gruesa en niños con Parálisis Cerebral de 5 meses a 16 años de edad. El GMFM mide la "actividad" tal como se define en la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud.

Para administrar el GMFM, un terapeuta entrenado observa que el niño completa una serie de tareas motoras gruesas en un entorno estandarizado y se mide la mejor capacidad del niño. La herramienta mide la *capacidad* (lo que una persona puede hacer en un entorno estandarizado y controlado) en lugar del *rendimiento* (lo que una persona realmente hace en su entorno diario). La evaluación generalmente toma de 45 a 60 minutos para completarse y solo requiere "equipo de terapia habitual".<sup>30</sup> La versión original de GMFM tiene 88 ítems, cada uno calificado en una escala ordinal de



4 puntos de 0 a 3, donde 0 indica que el niño no inicia la tarea; 1 indica que el niño inicia la tarea (completa < 10% de la actividad); 2 indica que el niño completa parcialmente la tarea (completa del 10 al 99% de la actividad); 3 indica que el niño completa la tarea (100%); y NT indica que el niño no fue probado por ejemplo, cuando un niño se niega a intentar a pesar de la razón pueden ser capaces de realizar al menos parcialmente. Los 88 elementos se agrupan en cinco dimensiones: 1) acostado y rodando, 2) sentado, 3) gateando y arrodillándose, 4) de pie, y 5) caminando, corriendo y saltando. Se permite un máximo de tres ensayos para cada elemento y se registra la mejor prueba. Los puntajes para cada dimensión se expresan como un porcentaje del puntaje máximo para esa dimensión y el puntaje total se obtiene al promediar los puntajes porcentuales en las cinco dimensiones.<sup>31</sup>

### **3.3.5 Equipo y espacio**

El equipo requerido está disponible en la mayoría de las instalaciones de fisioterapia, p. Ej. Colchonetas, bancos, juguetes. Los detalles están incluidos en el Manual de GMFM. Se requiere acceso a las escaleras con al menos cinco pasos si se prueban elementos de escaleras.

El GMFM debe administrarse en un entorno que sea cómodo para el niño y lo suficientemente grande como para permitir que los niños se muevan libremente. Se necesita espacio para una carrera de 4,5 metros para el elemento en ejecución. El piso debe tener una superficie lisa y firme.

No hay pautas específicas para el uso en entornos domésticos o comunitarios. Cualquier modificación de las pruebas en estos entornos debe ser lo más cercana posible al equipo y al espacio recomendados. Cualquier diferencia debe documentarse para garantizar la coherencia para medir el cambio en el tiempo.<sup>32</sup>

### **3.3.6 Sistema de la Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS)**

Es un sistema diseñado para Parálisis Cerebral basado en el movimiento auto-iniciado por el paciente con énfasis en la sedestación, las transferencias y la movilidad. Para definir

este sistema de cinco niveles, el criterio principal es que la diferencia entre cada uno de estos niveles sea significativa para la vida diaria.

Las diferencias se basan en las limitaciones funcionales, la necesidad de uso de dispositivos auxiliares de la marcha (muletas, bastones, andadores) o de movilidad con movilidad sobre ruedas (sillas de ruedas manuales o eléctricas, autopropulsadas o no) más que en la calidad del movimiento. Las diferencias entre los niveles I y II no son tan marcadas entre los otros niveles, particularmente para los niños menores de 2 años.

La versión expandida de la GMFCS (2007) incluye la clasificación de pacientes en un rango de edad entre los 12 y los 18 años y en los que se enfatizan los conceptos inherentes a la Clasificación Internacional de Funciones, Discapacidad y Salud (CIF). Tiene como objetivo determinar cuál nivel representa mejor las habilidades y limitaciones del niño/joven sobre su funcionamiento motor grueso; con énfasis en el desempeño habitual que tiene en el hogar, la escuela y lugares en la comunidad, en lugar de hacerlo en lo que se supone que lograrían realizar al máximo de sus capacidades o habilidades. En el grupo de edad de niños mayores de seis años, en cada nivel se define cuál es el método de movilidad más característico de cada uno de ellos para la ejecución de la función motora como la característica más importante de la clasificación.<sup>33</sup>

Esta es una escala ordinal, por lo que se clasifica de la misma manera a los niños como a los jóvenes y se conserva el mismo número de niveles para cada grupo de edad intentando que en cada uno se describa de manera fidedigna la función motora gruesa. Se reconoce que las manifestaciones de la función motora gruesa son dependientes de la edad, particularmente en la infancia y la niñez. Para cada nivel, existe una descripción diferente de acuerdo a grupo de edad.

En los niños menores de dos años, se debe considerar la edad corregida si estos son niños pre-término. Las descripciones para los niños de 6-12 años y de 12-18 años reflejan el impacto potencial de factores ambientales (distancias en la escuela y la comunidad) así como factores personales (demanda energética y preferencias sociales) sobre los métodos de movilidad. Se ha realizado un esfuerzo para enfatizar las habilidades en lugar de las limitaciones.

Como principio general; la función motora gruesa que realizan los niños o jóvenes debe describir el nivel que lo clasifica o el grupo superior a este, en caso de no cumplir con dichas actividades se clasifica en el grupo debajo del nivel de función en el que inicialmente se había colocado.<sup>34-35</sup>

## **3.4 Hipoterapia**

### **3.4.1 Definición**

El termino Hipoterapia significa tratamiento con ayuda de un caballo, proviene de la palabra griega hippos (caballo). Se basa en la mejora de las funciones neurológicas y los procesos sensoriales, y se usa para pacientes con trastornos físicos y mentales. Consiste en aprovechar los movimientos tridimensionales que realiza durante la marcha y que producen estímulos.<sup>36</sup>

De acuerdo con Meregillano G, la Hipoterapia es la terapia física, ocupacional y del habla que utiliza la marcha natural y el movimiento del caballo para proporcionar información motora y sensorial.<sup>37</sup>

El término Hipoterapia pertenece a una de las tres áreas en las que se encuentra dividida la Equinoterapia (Hipoterapia, monta terapéutica y vaulting y equitación) de acuerdo al Congreso internacional de Equitación Terapéutica de la FRDI (Federation of Riding for the Disabled International) efectuado en 1988 en Toronto Canadá.

Se basa en la mejora de las funciones neurológicas y los procesos sensoriales y se utiliza para pacientes con trastornos físicos y mentales.<sup>36</sup> Durante la terapia, el caballo proporciona un movimiento rítmico que estimula movimientos de balanceo anterior y posterior. Los movimientos del caballo ayudan al paciente a lograr un equilibrio y una postura adecuados. El caballo y el terapeuta brindan al paciente un amplio espectro de estímulos sensoriales y motores.

El movimiento del caballo imita los movimientos normales de la pelvis humana al caminar. Las variaciones en la marcha del caballo permiten al terapeuta medir la estimulación

sensorial e integrar estas medidas con terapias clínicas para llegar a los resultados deseados.<sup>38</sup>

### **3.4.2 Antecedentes**

Las primeras referencias que se tienen del uso del caballo con fines terapéuticos, se encuentran en el libro “Las Dietas” de Hipócrates hacia el año 460 A.C. Posteriormente, Samuel Quelmalz (1697-1758) realiza la primera referencia del movimiento tridimensional del dorso del caballo. En 1901 en el Hospital Ortopédico de Oswentry en Inglaterra, se efectúa la primera aplicación de la Equinoterapia en el contexto hospitalario.

Aunque el efecto terapéutico de la equitación ya era conocido en la antigüedad, este método, sin embargo, fue reconocido oficialmente en la década de 1950, por Liz Hartel, danesa afectada por poliomielitis, ganadora de la medalla de plata en los Juegos Olímpicos de 1952 en Helsinki.

Durante la década de los 70's esta terapia es aplicada en otros países como Suiza, Nueva Zelanda y Noruega, además, en Estados Unidos se funda el primer centro de Equinoterapia. En México la Equinoterapia se inicia en Tlaquepaque, Jalisco a mediados de esta década como un centro altruista que brindó servicio durante 4 años. En 1998 en Mérida, Yucatán, Ciudad de México y Querétaro inician tres centros actividades de equinoterapia.<sup>35</sup>

Fue estandarizada por un grupo de terapeutas canadienses y estadounidenses que viajaron a Alemania con el fin de aprender Hipoterapia cerca del final de la década de 1980. La Asociación Americana de Hipoterapia (AHA) fue fundada, establecida y se oficializó el protocolo internacional en el año 1992. En el año 1994 se establecieron las normas y estándares para la certificación del especialista clínico en Hipoterapia (HPSC), y en 1999 la certificación y primera examinación se realizó. Este programa de certificación consta de tres pasos, y abarca un período de entrenamiento de 3 años.

En septiembre del 2003 surge la Asociación Mexicana de Equitación Terapéutica (AMET) con la finalidad de brindar capacitación continua, así como promover y representar a nivel internacional a los Centros de Equinoterapia en México.<sup>35-36</sup>

### **3.4.3 Mecanismos de acción de la Hipoterapia**

La pelvis del caballo, al igual que la pelvis humana, muestra un patrón de movimiento de 3 ejes al caminar. Estos movimientos son rítmicos, repetitivos y variables, proporcionan retroalimentación física y sensorial al paciente. En muchos estudios se han demostrado efectos físicos favorables de la terapia asistida por caballos en la coordinación, tono muscular, equilibrio postural, rigidez, flexibilidad, resistencia, corrección del patrón de movimiento anormal y mejora de la marcha y el equilibrio.

El mecanismo de acción de la Hipoterapia se puede dividir en cuatro grupos principales. El primero es la conexión central. Los movimientos del caballo proporcionan información sensorial e induce respuestas motrices en la pelvis y el tronco. Otros mecanismos de acción de la Hipoterapia se pueden enumerar como conexión sensorial, conexión de comunicación y neuroconexión.<sup>39-40</sup>

La Hipoterapia acorta los tiempos de recuperación, mejora el equilibrio y el control muscular del paciente. Los movimientos lentos y rítmicos del cuerpo del caballo tienen valores terapéuticos además de ayudar al desarrollo de los músculos paravertebrales. El ritmo multifacético oscilante de un modo de andar a caballo tiene efectos sobre los huesos de la cintura pélvica del paciente, haciendo más estable la marcha de un paciente. Por lo tanto, está demostrado que este tipo de terapia mejora el equilibrio, la movilidad, y la postura.<sup>41</sup>

### **3.4.4 Clasificación**

Con base en el cuadro clínico de los pacientes y las estrategias terapéuticas que se utilizan, queda de la siguiente manera: Hipoterapia pasiva, Hipoterapia activa y monta terapéutica.

En la Hipoterapia pasiva el terapeuta es el encargado de realizar los ejercicios de rehabilitación. Adicionalmente, no se utiliza silla para estimular al paciente con la temperatura corporal, el movimiento rítmico y el patrón tridimensional de locomoción del caballo.

En la activa se busca la realización de ejercicios neuromusculares que van encaminados a estimular el tono muscular, la coordinación, el control postural y el equilibrio.

Por último, la monta terapéutica que promueve la enseñanza de la equitación como deporte, en la cual el paciente domina el caballo, interactúa con él y se convierte en un jinete activo. Se trabaja paso, trote y galope de acuerdo a las destrezas que desarrolle el paciente.<sup>38-40</sup>

### **3.4.5 Beneficios de la Hipoterapia**

Los programas de Hipoterapia tras la elaboración de investigaciones, han mostrado beneficios especialmente cuando se aplican a impedimentos físicos, que incorporan principalmente las áreas de postura, equilibrio, fuerza, coordinación y programación sensoriomotora. La Hipoterapia tiene efectos favorables en diferentes dominios, además del físico como el social, el cognitivo, el psicológico, el aprendizaje y el comportamiento adaptativo.<sup>41-42</sup>

En un estudio de un caso realizado por Drnach<sup>43</sup>, que valora los cambios en la función motora gruesa tras 5 sesiones de tratamiento de Hipoterapia. Objetiva los cambios con la GMFM y concluye mejoras significativas en los apartados «D» (bipedestación) y «E» de esta escala, en la valoración posttest, una vez finalizado el tratamiento. En la valoración posttest, realizada 5 semanas después del final del tratamiento, se mantuvieron las mejoras en 7 de los 8 ítems que habían aumentado su puntuación con anterioridad. El otro ítem disminuyó su puntuación.

En el artículo de Casady<sup>44</sup> estudia los beneficios de la Hipoterapia en jóvenes con diagnóstico de PC. Este autor comprueba diferencias significativas con el análisis de varianza de medidas repetidas para la totalidad de los valores de la escala PEDI y los apartados «B-E» de la GMFM.

Valorados los resultados mediante análisis de puntuaciones medias mediante el test de Tukey HDS (Honest Significance Difference) post intervención, hubo mejoras significativas para la puntuación total de la escala PEDI, el apartado referente a las habilidades sociales (PEDI), la escala GMFM, además del apartado «C» de esta última.<sup>45-47</sup>

<b>Tabla 2. Beneficios de la Hipoterapia</b>	
Físicos	Mejora de la resistencia, la simetría y la conciencia del cuerpo.
	Normalización del tono muscular.
	Desarrollo de control postural de cabeza y tronco.
	Movilización de la pelvis, la región lumbar de la columna vertebral y las articulaciones de la cadera.
Cognitivos, sociales y emocionales	Mejora de la autoestima
	Mejora de la confianza
	Mejora de la interacción didáctica y grupal
	Mejora de la Concentración
	Mejora en los períodos de atención
	Mejora en la comunicación

Durante las sesiones de Equinoterapia, los movimientos multidireccionales del caballo se utilizan en los ejercicios de movilidad, equilibrio, en el control postural, el fortalecimiento y el aumento de la amplitud de movimiento. En muchos estudios, la mejora de las habilidades motoras gruesas, y las actividades funcionales han sido reportados en niños con capacidades diferentes.<sup>48-49</sup>

### **3.4.6 Equipo de Hipoterapia**

Se aplica en la presencia de un fisioterapeuta, caballo y dos cuidadores que darán seguridad a ambos lados del caballo, además, de un terapeuta que se encargara de dirigir al caballo; su modo de andar, la velocidad de la marcha.<sup>50</sup>

### **3.4.7 Criterios de selección de caballos para ser utilizados con el propósito de hipoterapia.**

Temperamento (Equinalidad): los caballos tienen un temperamento fuerte, tranquilo, obediente, se busca que el caballo sea paciente y de equinalidad serena.

Estructura del cuerpo: los caballos varían según la edad de los pacientes que participarán. Debe tener una altura de 122 cm y 152 cm del suelo a la cruz. Caballos, especialmente anchos del cuerpo. Su edad debe ser preferentemente de igual o mayor de los cinco años de edad, no deben ser mayores de 18 años para que puedan desempeñar de manera adecuada su labor.

Tipos de marcha (aires): caballos con andar suave (conocido como paso), pasos más rápidos y abiertos (trote) y carrera (galope).<sup>51-52</sup>

### **3.4.8 Caballos del Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaria de la Defensa Nacional**

Son caballos adaptados exclusivamente para la intervención terapéutica de los niños derechohabientes que acuden a este centro de rehabilitación.

Actualmente se cuenta con 6 caballos (4 machos: Mercurio, Duero, Dandy, Sacramento y 2 yeguas: Ilíada y Ketamina) que brindan terapia en 2 turnos, de lunes a viernes:

Primer turno: de 8:30hrs a 12:30hrs.

Segundo turno: 15:00hrs a 18:00hrs.

Tipo de raza: Cuarto de Milla.

Edad: que oscila entre los 11 y los 18 años de edad.

Durante su juventud, estos caballos fueron utilizados, en actividades ecuestres de salto del Heroico Colegio Militar (Hco. Col. Mil.), al término de estas tareas tuvieron un adiestramiento y una ambientación orientada a la Hipoterapia.

Por lo anterior, dadas sus características y habilidades estos equinos cumplen con el perfil requerido para proporcionar terapia pues brindan estabilidad, seguridad, confianza y relajación.





**Figura 1.** Mercurio, macho de mayor estatura.



**Figura 2.** Sacramento, macho más joven.

## **4. Objetivo general**

Evaluar el procesamiento sensorial y la función motora en pacientes con Parálisis Cerebral que son sometidos a un programa de Hipoterapia.

### **4.1 Objetivos Específicos**

- Determinar si existen cambios en el procesamiento sensorial tras la implementación de un programa de Hipoterapia en pacientes con Parálisis Cerebral.
- Determinar si existen cambios en la función motora tras la implementación de un programa de Hipoterapia en pacientes con Parálisis Cerebral.
- Analizar si existen cambios en el procesamiento sensorial tras la implementación de un programa de Hipoterapia en pacientes con Parálisis Cerebral.
- Analizar si existen cambios de la función motora tras la implementación de un programa de Hipoterapia en pacientes con Parálisis Cerebral.

## **5. Justificación**

La Parálisis Cerebral es un problema de salud pública, a nivel mundial constituye la principal causa de la discapacidad infantil de acuerdo con Calzada (2014)<sup>1</sup>. La incidencia mundial durante los últimos años presenta alrededor de 2 a 2.5 casos por cada 1,000 nacidos vivos. De acuerdo con el INEGI (2016)<sup>2</sup> se calcula que el 5% de la población en México tiene alguna discapacidad. Hay alrededor de 500 mil personas que la padecen y cada año se reportan cerca de 12 mil nuevos casos.

Este trastorno altera el procesamiento sensorial y la función motora en todos los afectados, esto debido a las zonas afectadas a nivel de sistema nervioso que conlleva alteraciones sensoriales, así como carencia del control muscular voluntario.<sup>3</sup> Para llevar a cabo el tratamiento, se emplean distintas herramientas de la fisioterapia que tienen como fin común, lograr la mayor independencia funcional en este tipo de paciente. La mecanoterapia, hidroterapia, termoterapia y aplicación de toxina botulínica constituyen el esquema tradicional de abordaje.<sup>4-5</sup>

La Hipoterapia es una herramienta que de acuerdo a Rigby y cols. (2016)<sup>6</sup> quienes realizaron una revisión para resumir los beneficios físicos de este tipo de abordaje, concluyeron que, aunque existe evidencia de la realización de este tipo de terapia resulta en un beneficio para los pacientes se requiere mayor control sobre las líneas de investigación para fortalecer la base de conocimientos actuales, así como establecer las características de dosis-respuesta de las actividades.

El Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional (CRI-SEDENA) desde la implementación del área de Equinoterapia en el año 2011 ha beneficiado al sector poblacional de niños y niñas derechohabientes siendo además, un centro de vanguardia entre todos los centros de rehabilitación, no solo del país, sino del continente americano por lo que la realización de esta investigación pretende generar un panorama actual de la población de este centro, con el mayor control metodológico posible.

## **6. Planteamiento de problema**

Dentro del Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional la Parálisis Cerebral con base en la información obtenida del archivo clínico, es una patología frecuente (265 casos) que requieren un abordaje multidisciplinario a partir de su detección; desde la implementación el área de Equinoterapia, los pacientes con este trastorno se han beneficiado gracias a los efectos terapéuticos que brinda el caballo.

## **7. Pregunta de investigación**

¿Qué efectos sobre el procesamiento sensorial y la función motora se obtienen en los pacientes con Parálisis Cerebral tras ser sometidos a un programa de Hipoterapia?

## **8. Hipótesis de investigación**

La intervención mediante la implementación de un programa de Hipoterapia mejora el procesamiento sensorial y la función motora en los pacientes con parálisis cerebral del Centro de rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional.

## **9. Material y métodos**

**Sede de estudio:** Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional.

**Periodo de estudio:** 15 de febrero al 26 de Julio de 2019.

### **Diseño Metodológico**

- Según el proceso de causalidad o tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información: Prospectivo.
- Según el número de una misma variable o el período y secuencia del estudio: Longitudinal.
- Según la intención comparativa de los resultados de los grupos estudiados: Comparativo.
- Según el control de las variables o el análisis y alcance de los resultados: Cuasiexperimental
- De acuerdo con la inferencia del investigador en el fenómeno que se analiza: Cuantitativo.

### **Universo de estudio**

Pacientes con diagnóstico de Parálisis Cerebral, de entre 2 y 15 años de edad, derechohabientes que acudan al servicio de rehabilitación en el Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional, quienes estén dispuestos a participar en el programa planteado.

### **Muestra**

Se calculó el tamaño de la muestra de una proporción<sup>53</sup> por medio de la fórmula utilizando los datos desglosados a continuación:

## Tamaño de la muestra

$$n = \frac{(NZ)^2 p(1-p)}{(N-1)e}$$

$$n = \frac{[(50) (1.645)^2 (0.50) (1-0.50)]}{[(50-1) (0.10)]} = \frac{33.83}{2.64} = 12.8295969$$

Universo Total	N	50
Probabilidad de éxito	p	0.50
Probabilidad de fracaso	1-p	0.50
Error Máximo permitido	e	0.20
Cuantil asociado al nivel de confianza	Z	
	<b>90%</b>	<b>1.645</b>
	95%	1.960
	99%	2.575

## Criterios de selección

- Criterios de inclusión: Pacientes con diagnóstico de Parálisis Cerebral comprendidos en nivel I, II y III de la Clasificación de la Función Motora Gruesa<sup>19</sup> de 4 a 12 años de edad.
- Criterios de exclusión: los pacientes comprendidos en el nivel IV y V es decir, aquellos pacientes que cuenten con movilidad limitada y requieran del uso de silla de ruedas, pacientes que no cuenten con la capacidad cognitiva para llevar a cabo el programa de Hipoterapia.

- Criterios de eliminación: pacientes previamente seleccionados que puedan presentar alergia a los caballos. Pacientes que tengan que voluntariamente decidan abandonar el programa. Pacientes que durante el desarrollo del programa cursen con algún padecimiento que impida que asistan al área de Equinoterapia.

### Clasificación y definición de variables de estudio

<b>Tabla 3. Variables de estudio</b>				
<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Nivel de medición</b>
<b>Sexo</b>	Condición orgánica masculina o femenina, de seres humanos animales y plantas.	Femenino Masculino	Cualitativa Nominal	
<b>Edad</b>	Tiempo que una persona ha vivido desde su nacimiento.	Rango de tiempo en el que se encuentra el paciente de acuerdo a la cantidad de años que tiene de vida al momento de realizar el estudio.	Cuantitativa De razón.	
<b>Procesamiento sensorial</b>	Capacidad para organizar las sensaciones de nuestro cuerpo y el ambiente para hacer posible el uso de nuestro cuerpo en el mismo	Capacidad que tendrá el paciente para que, al recibir los estímulos durante la monta en el caballo, responda de manera adecuada a la sensación y postura requerida.	Dependiente. Cuantitativa medida con COP De razón.	

<b>Función motora</b>	Capacidad para aprender o realizar de forma eficiente un movimiento.	Capacidad que tendrá el paciente para mantener, modificar, mejorar su control postural y control de los movimientos que ejecute.	Dependiente. Cuantitativa medida con GMFM De razón.  Cualitativa medida con GMCS. Ordinal.
<b>Programa de Hipoterapia</b>	Terapia alternativa que mediante el uso del caballo incorpora las áreas de postura, equilibrio, fuerza, coordinación y programación sensoriomotora.	Los programas son ejecutados sobre el caballo, el fisioterapeuta dará instrucciones durante el tiempo que dure de la sesión sobre los ejercicios que el paciente deberá ejecutar.	Independiente  Nominal

## 10. Procedimiento

### Programa de Hipoterapia

- Se realizaron 10 sesiones, 1 vez por semana.
- Cada sesión tuvo una duración de 30 minutos.
- Con base en las características de cada paciente, era elegido un caballo:
  - 1) Mercurio: Con los pacientes de menor edad.
  - 2) Ilíada, Ketamina: Para realizar la monta individual (durante las últimas sesiones)

3) Sacramento: Debido a lo robusto de su cuerpo, fue ideal para trabajar con los pacientes que requerían mejor alineación postural en miembros pélvicos.

- Durante las sesiones, se contaba con 3 personas: cabestreador (quien llevaba al caballo), Seguridad (a cargo de un terapeuta) y Fisioterapeuta (quien dirigía la terapia, durante las primeras sesiones realizando una monta gemela, en las últimas dirigiendo el tratamiento sin montar).

### *Terapia Manual, Método POLD. "Pulsación-Oscilación de Larga Duración."*

Es un método que evoluciono de la movilización oscilante rítmica (Maitland, 2007)<sup>54</sup> cuyas principales diferencias son:

- El movimiento oscilatorio tiene una forma de onda "sinusoidal"
- La frecuencia de oscilación resonante se utiliza entre 1,2 y 2 Hz.
- Es una oscilación mantenida durante todo el tratamiento (llamada oscilación primaria).
- Se utilizan amplitudes muy pequeñas (menos de grado 1 según Maitland) dentro de la "zona neutral" (Panjabi, 1992).<sup>55</sup>

La estimulación rítmica con el binomio del caballo-terapeuta se realizó durante las primeras 3 sesiones mediante una monta gemela en la cual, utilizaba la posición decúbito prono aprovechando la cruz del caballo (unión de las escapulas) para que al mismo tiempo que manualmente trabajaba, la respuesta de las oscilaciones coadyuvadas con el movimiento del caballo generara la activación de los mecanoreceptores y los propioceptores cuya señal aferente al llegar a núcleos del Sistema Nervioso Central proporcionaba como respuesta un control inhibitorio sobre el tono muscular (Vigotskym y Bruhns, 2015),<sup>56</sup> en cintura pélvica y escapular que fueron las zonas principales para las que se empleó este método.



**Figura 3.** Paciente en decúbito prono ubicada sobre la cruz de Ilíada, se trabaja método POLD en cintura pélvica y escapular.



## *Propiocepción*

Es un flujo sensorial continuo y habitualmente inconsciente que proviene de los músculos, de los tendones, de las articulaciones y de la piel, gracias al cual se controlan la tensión muscular, el equilibrio y el movimiento.

El ritmo que genera el caballo además de la posición en la que los pacientes fueron colocados, son fuente de propiocepción. Hay 2 componentes esenciales para obtener una estrategia de estabilización eficaz: la capacidad para percibir la posición de un segmento en el espacio (estatesesia) y la capacidad para detectar un movimiento (cinestesia).

La información procede de husos neuromusculares, de los órganos tendinosos de Golgi, los sensores cutáneos y los mecanorreceptores capsulares.<sup>57-58</sup>

El trabajo propioceptivo que se realizó, estuvo presente durante las 10 sesiones.



**Figura 4.** Paciente en sedestación, ubicada sobre la cruz de Iliada, se trabaja propiocepción con el ritmo del caballo levantando brazos para activar los músculos de cintura escapular y mejorar postura.



**Figura 5.** Paciente en bipedestación, ubicada sobre la cruz de lláada, se trabaja propiocepción con el ritmo del caballo, se realizaban descargas de peso para generar mayor propiocepción.



**Figura 6.** Paciente en bipedestación, se trabaja propiocepción con el ritmo del caballo, al abducir los brazos se trabaja equilibrio.

## *Facilitación*

Es un concepto terapéutico que tiene como finalidad hacer que un movimiento/actividad sean más fáciles, logrando que el gesto pueda ser efectuado por el paciente de forma más coordinada en fuerza, movilidad, estabilidad y programación, lo que debe permitir una adaptación más precisa a la tarea y a la situación en la que se desarrolla dicha.

Busca mejorar la respuesta motora mediante la estimulación de los receptores del sistema neuromuscular: nervios, cerebro y músculos. Está dirigida a los propioceptores corporales: por una parte, al córtex (receptores musculares, tendinosos, articulares) y, por otra, a los exteroceptores (receptores cutáneos, visuales, auditivos, vestibulares).<sup>59-60</sup>

La Facilitación se realizó de la cuarta a la sexta sesión, en monta gemela.

Se buscó aprovechar distintas posiciones para a su vez, generar propiocepción y activación muscular. Se buscaron los patrones de coordinación normal controlados por las reacciones de enderezamiento y equilibrio.

Facilitando el movimiento por los diferentes puntos llaves control (distales y proximales).



**Figura 7.** Paciente en sedestación, se facilita la flexión de brazos por medio de la generación de un estímulo proximal a la muñeca.

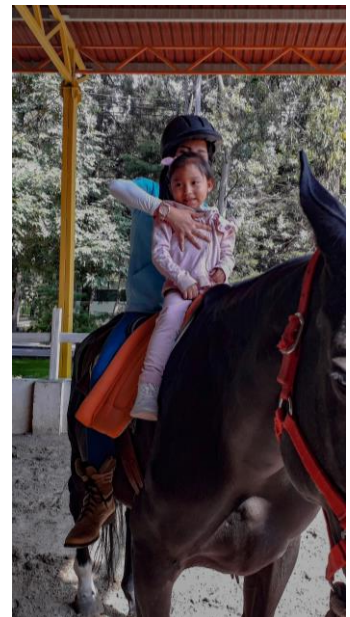


**Figura 8.** Paciente en decúbito prono, se trabaja facilitación para que el hemicuerpo con espasticidad llegue a línea media y se ubique en la misma posición que el segmento del otro hemicuerpo.



**Figura 9.** Paciente en sedestación, sentada lateralmente, se trabaja patrón cruzado con énfasis en el hemicuerpo espástico; la toma es proximal a la muñeca.

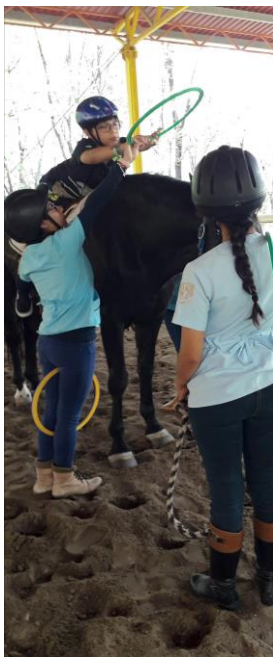
**Figura 10.** Paciente en sedestación, se facilita en esternón y escapula para mejorar postura mientras el caballo anda "al paso".



## *Trabajo de Línea Media.*

El concepto Bobath se fundamenta en el control y aprendizaje motor, la plasticidad neuromuscular y en la biomecánica. Tomando en cuenta los conocimientos sobre el control postural necesario para el desarrollo de una tarea, la capacidad de ejecutar un movimiento selectivo, la habilidad de elaborar secuencias coordinadas de movimiento y variar los patrones de movimiento según las exigencias de la tarea desarrollada, así como en el papel de la aferencia sensorial en la conducta motriz y aprendizaje motor, siempre busca conseguir dicha ejecución por medio de la línea media.<sup>61-62</sup>

Los pacientes con problemas neurológicos muestran dificultad para realizar actividades de línea media lo que, a su vez, repercute en su vida diaria por lo que el realizar las últimas 4 sesiones ejercicios encaminados a este objetivo, realizando una monta individual y utilizando material como banderas y pelotas incentivando, además, la parte lúdica que debemos tener siempre con nuestros pacientes pediátricos.



**Figura 11, 12 y 13.** Paciente en monta individual, realizando actividades con aros en línea media en diferentes direcciones, buscamos que la ejecución sea de conducta motriz similar.



**Figura 14 y 15.** Paciente en monta individual, realizando actividad con bandera en línea media facilitando flexo-extensión y pronosupinación.

## 11. Análisis estadístico

Para llevar a cabo el análisis se eligió la prueba de Wilcoxon de los rangos con signo para muestras relacionadas, para comparar al grupo de pacientes que participó en el programa de Hipoterapia el cual, fue sometido a la realización de los 3 instrumentos de medición antes de iniciar dicha intervención y tras finalizar las 10 sesiones, siendo por tanto muestras relacionadas y considerando un valor de  $p$  igual o menor de 0.05 como estadísticamente significativo. Los programas utilizados para el análisis de las variables fueron Microsoft Excel 2010 y el software RStudio.

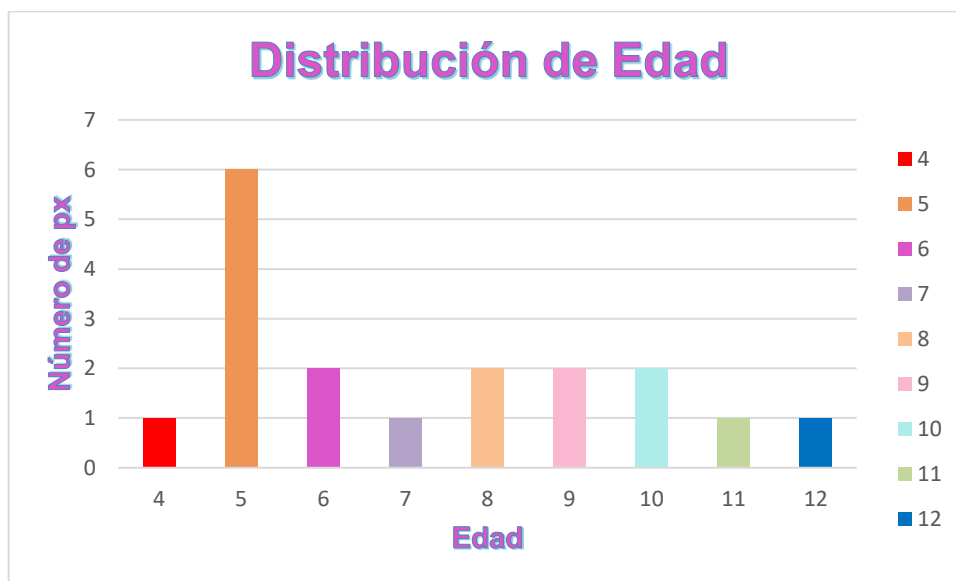
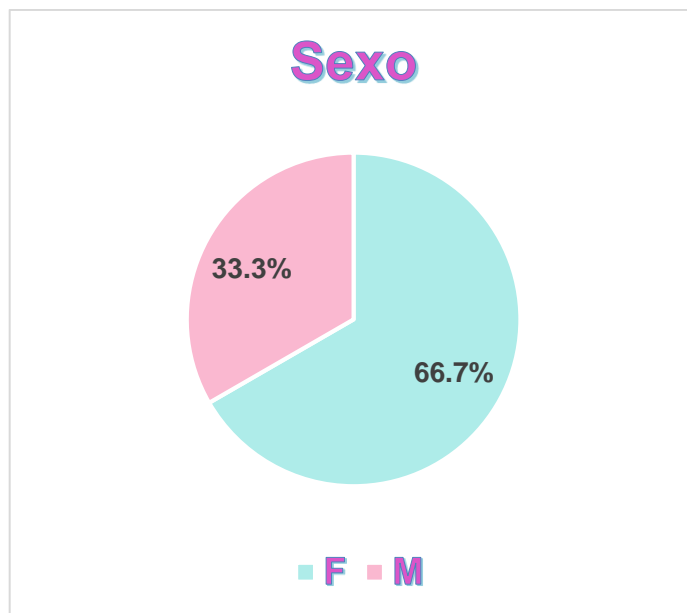
## 12. Resultados

Se estudiaron 18 pacientes con el diagnóstico de Parálisis Cerebral, comprendidos en un rango de edad de 4 a 12 años, se conformó un grupo único, que recibió la intervención mediante un programa de 10 sesiones de Hipoterapia 1 vez por semana; durante la realización de la intervención se eliminaron 5 pacientes, 2 fueron por enfermedad (cursaron con Neumonía) y los 3 restantes, no acudieron a las 10 sesiones por cuestiones familiares.

### Estadística Descriptiva: Población General

De la población total de 18 pacientes se encontró que la distribución de edad el mayor porcentaje de la población estudiada tenía 5 años (33%), de la población total el 66.7% son del sexo femenino y el 33.3% del sexo masculino.

<b>Tabla 4. Características sociodemográficas de los pacientes</b>			
Variable		Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sexo	Femenino	12	66.7%
	Masculino	6	33.3%
Edad	4	1	6%
	5	6	33%
	6	2	11%
	7	1	6%
	8	2	11%
	9	2	11%
	10	2	11%
	11	1	6%
	12	1	6%



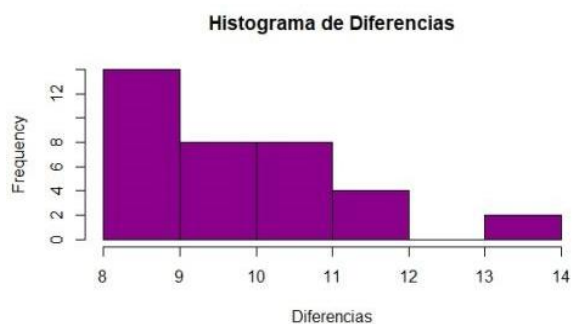
**Estadística Inferencial:**

Se aplicó la prueba de Wilcoxon de los rangos con signos para muestras relacionadas, obteniendo un valor  $p = < 0,05$  en todos los dominios de ambos instrumentos; que demostrarían la diferencia estadísticamente significativa entre los datos obtenidos, como a continuación se muestra en las siguientes tablas.

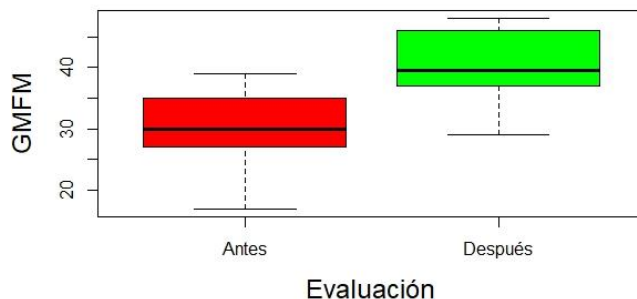
**Tabla 5. Test de Medida de la Función Motora para niños con Parálisis Cerebral (GMFM) Gross Motor Function Measure**

**Dominio A. Decúbitos y volteo.**

**Histograma**



**Gráfica de Caja**



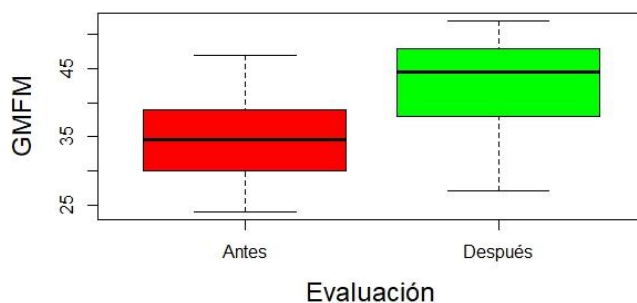
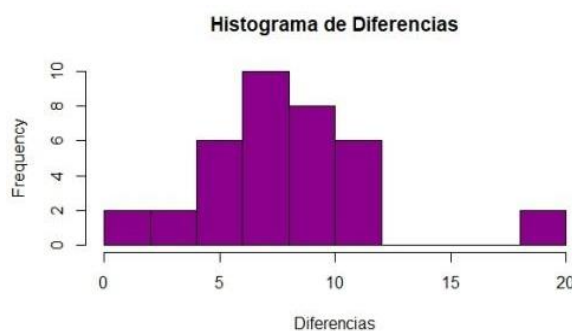
**Prueba de Wilcoxon.**

wilcoxon signed rank test with continuity correction data: antes\_decyrot and despues\_decyrot  $v = 0$ ,

**p-value = 0.0001989**

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0.

**Dominio B. Sentado.**



**Prueba de Wilcoxon.**

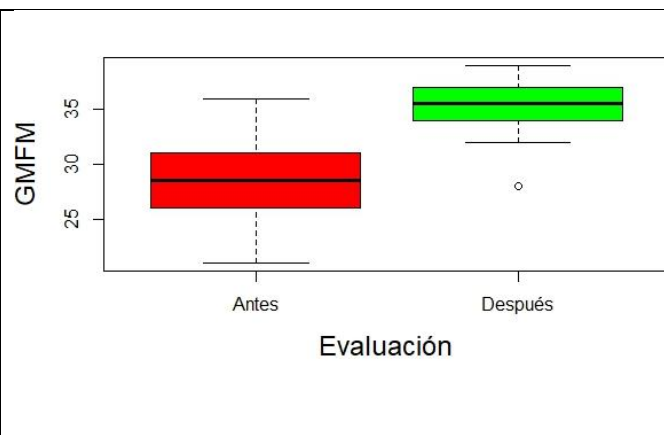
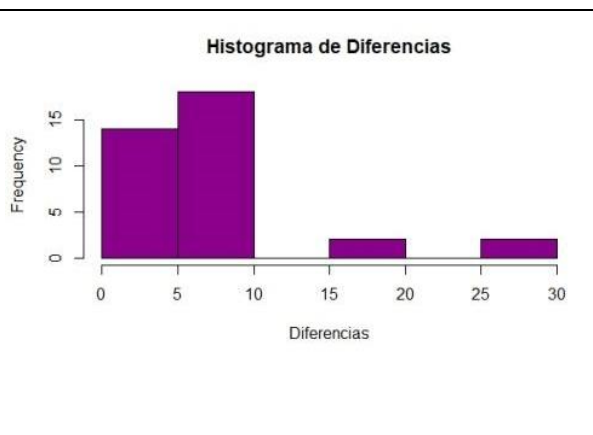
wilcoxon signed rank test with continuity correction data: antes\_sent and despues\_sent  $v = 0$ ,

**p-value = 0.0003112**

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0.



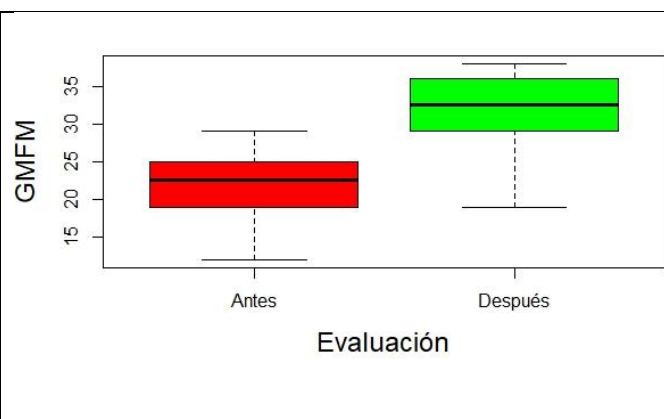
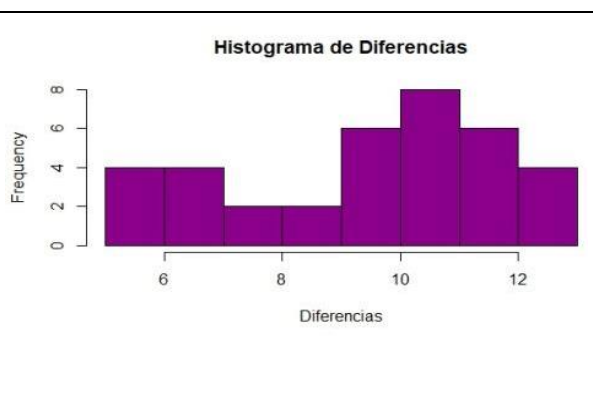
### Dominio C. Gateo y posición de rodillas.



### Prueba de Wilcoxon.

wilcoxon signed rank test with continuity correction data:  
antes\_cuatrp and despues\_cuatrp  $v = 0$ ,  
**p-value = 0.0004709**  
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0.

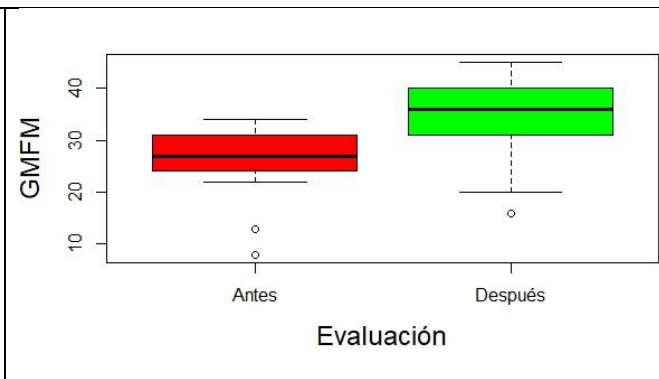
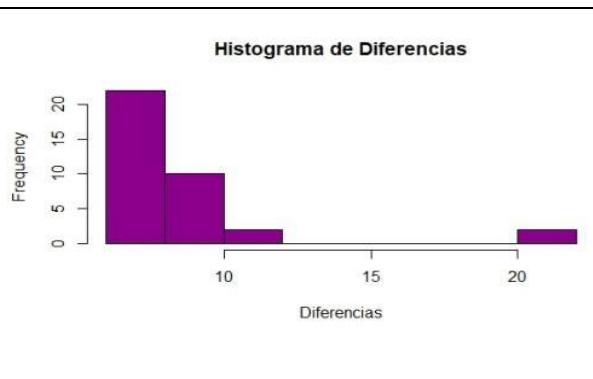
### Dominio D. Bipedestación.



### Prueba de Wilcoxon.

wilcoxon signed rank test with continuity correction data:  
antes\_biped and despues\_biped  $v = 0$ ,  
**p-value = 0.0002068**  
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

### Dominio E. Marcha.



### Prueba de Wilcoxon.

wilcoxon signed rank test with continuity correction

data: antes\_marcha and despues\_marcha  $V = 0$ ,

**p-value = 0.000191**

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0.

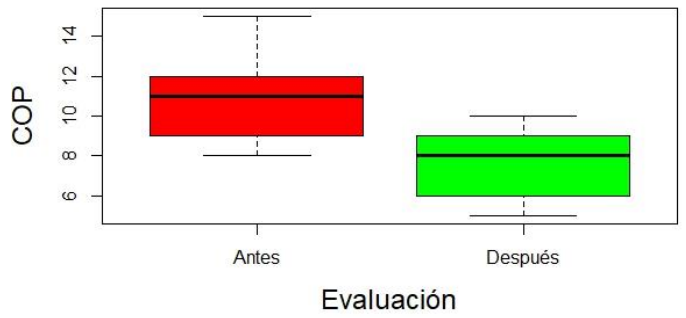
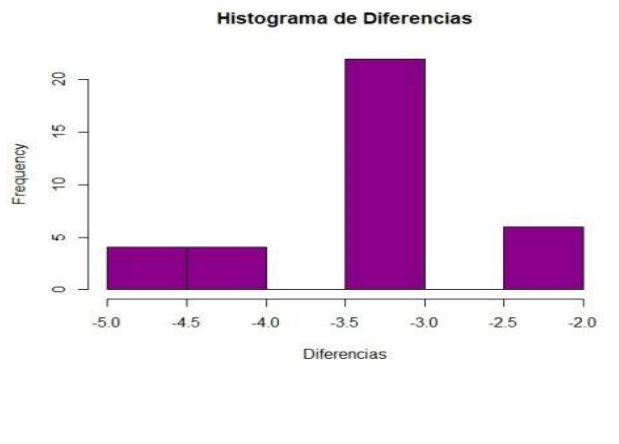
Tabla 6. Medidas de Dispersión GMFM.		
Postura	Varianza	Error Estándar
Decúbitos y volteo	28.41	5.33
Sentado	42.61	6.53
Gateo y posición de rodillas	6.95	2.64
Bipedestación	23.33	4.83
Marcha	57.81	7.60
Mayor significancia: Gateo y posición de rodillas		
Menor significancia: Marcha		

**Tabla 7. Evaluación Clínica de Propiocepción (COP)**

**Histograma**

**Gráfica de Caja**

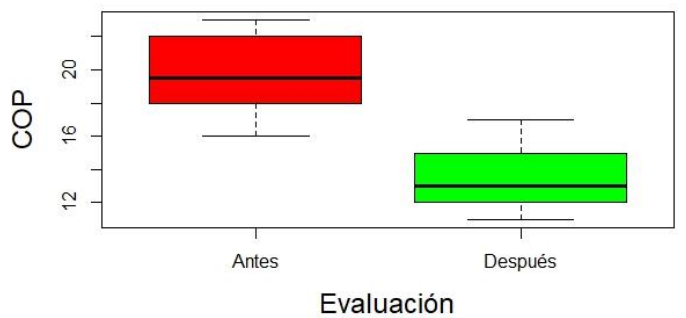
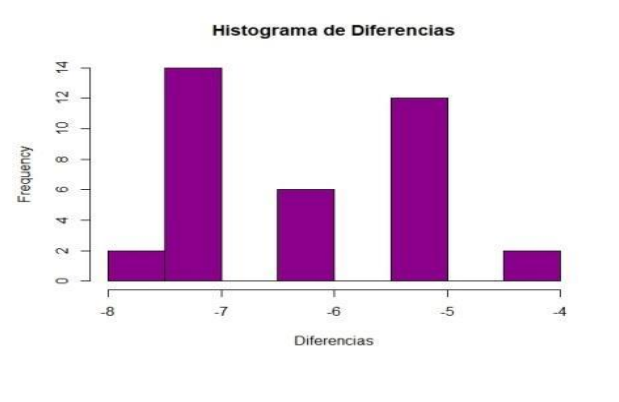
**Dominio I. Tono y Alineación Articular.**



**Prueba de Wilcoxon**

wilcoxon signed rank test with continuity correction data: antes\_tono and despues\_tono  $v = 171$ ,  
**p-value = 0.0001417**  
 alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0.

**Dominio II. Manifestaciones Comportamentales**

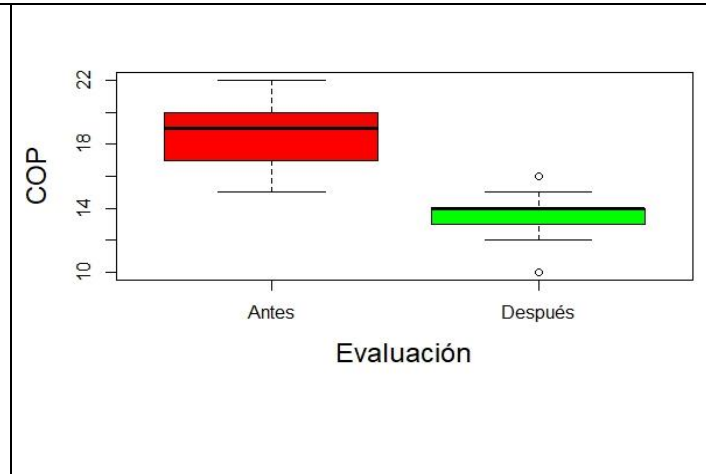
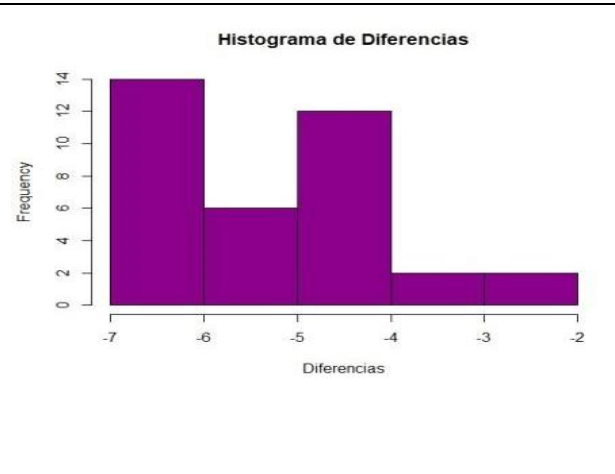


**Prueba de Wilcoxon**

wilcoxon signed rank test with continuity correction data: antes\_manc and despues\_manc  
 $v = 171$ ,  
**p-value = 0.000181**

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0.

### Dominio III. Postural-Motor.



### Prueba de Wilcoxon

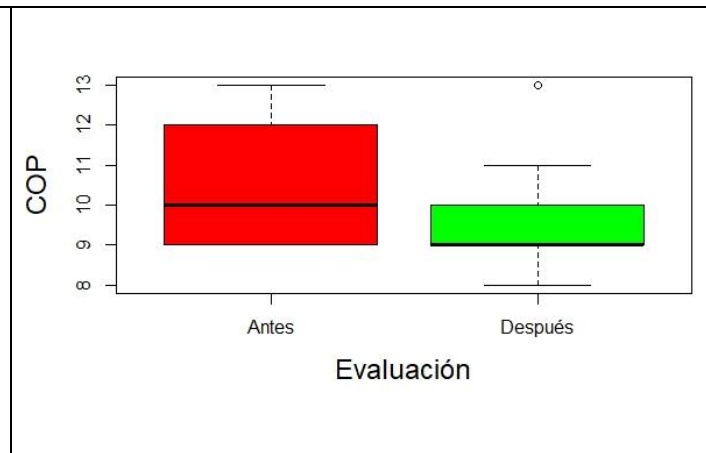
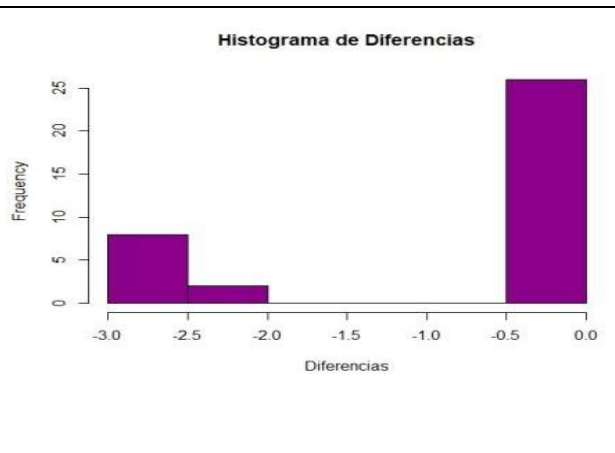
wilcoxon signed rank test with continuity correction

data: antes\_post and despues\_post  $V = 171$ ,

**p-value = 0.0001927**

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0.

### IV. Planeamiento motor.



### Prueba de Wilcoxon

wilcoxon signed rank test with continuity correction

data: antes\_planm and despues\_planm  $v = 15$ ,

**p-value = 0.04771**

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0.

<b>Tabla 8. Medidas de Dispersión COP.</b>		
<b>Apartado</b>	<b>Varianza</b>	<b>Error Estándar</b>
<b>Tono y Alineación articular</b>	2.47222222	1.57233019
<b>Manifestaciones Comportamentales</b>	3.58024691	1.89215404
<b>Postural Motor</b>	2	1.41421356
<b>Planeamiento Motor</b>	1.90432099	1.37997137
<small>Mayor significancia: Planeamiento Motor Menor significancia: Manifestaciones Comportamentales</small>		

### 13. Recursos

<b>Tabla 9. Recursos</b>					
<b>Tipo de recursos</b>	<b>Categoría</b>	<b>Recurso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente financiadora</b>	<b>Monto</b>
Humanos	Asistencial	Investigador: 1 pasante Fisioterapia Supervisores: 1 Lic. Ft. De Mecanoterapia 1 Lic. Ft. De Equinoterapia.	Mecanoterapia: Aplicación del instrumento. Equinoterapia: Aplicación del programa de Hipoterapia.	CRI- SEDENA	No aplica

Materiales	Infraestructura	Área de Mecanoterapia Área de Equinoterapia	Uso de gimnasio terapéutico, cuñas, texturas, tapetes y otros materiales.	CRI- SEDENA	No aplica
Financieros	Extras	Impresión de los instrumentos de medición. Impresión del Consentimiento informado.	Impresión del material para realizar la aplicación de los instrumentos, consentimiento o informado.	Del Investigador	\$400.00

#### 14. Consideraciones Éticas

El presente estudio se apegó a los principios éticos de la Asamblea Médica Mundial establecidos en la Declaración de Helsinki, Finlandia en 1964 y a las modificaciones hechas por la misma asamblea en Tokio, Japón en 1975 en donde se incluyó la investigación médica (clínica). Estos principios fueron ratificados en Río de Janeiro en 2014.

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, en su artículo 17 el presente estudio se considera una investigación con riesgo mínimo. El estudio fue aprobado por el Comité de Investigación del Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional el 10 Julio del 2018 y por el Comité de Bioética el 13 de febrero del año en curso.

## 15. Discusión

Después de analizar los instrumentos que fueron realizados a los 18 pacientes con diagnóstico de Parálisis Cerebral que participaron en este estudio, se observó que el tratamiento basado en Hipoterapia complementado con los distintos conceptos, métodos y técnicas que utilizamos en nuestra profesión, específicamente la terapia manual, el concepto Bobath, Facilitación Neuromuscular Propioceptiva y el manejo del procesamiento sensorial mediante el concepto de Integración Sensorial de Jean Ayres, se logró una mejoría significativa en la manera en la que procesan la información propioceptiva y en la que desempeñan su función motora gruesa estos pacientes, con lo que se puede corroborar lo encontrado por Casady<sup>44</sup> y el realizado por Drnach<sup>43</sup> y cols. respectivamente, quienes valoraron los cambios en la función motora gruesa mediante tratamiento de Hipoterapia, utilizando la misma escala y concluyendo mejoras significativas no obstante, estas mejoras no fueron en todos los dominios como en nuestro estudio; las intervenciones fueron durante menos sesiones y las edades de sus respectivos grupos no fueron heterogéneas.

Por otro lado, el manejo que realizaron fue totalmente enfocado a la función motora dejando de lado la importancia que tiene el procesamiento sensorial en las áreas propioceptiva y táctil tal y como lo estudiaron Bax y cols. (2005)<sup>15</sup>.

Es importante resaltar que, aunque no fue un objetivo principal de este estudio, en la mitad de los pacientes, se encontró defensa táctil durante las primeras sesiones de Hipoterapia lo que se traducía en desagrado al subir al caballo y al buscar interacción con las diferentes zonas del cuerpo del mismo, tal y como se había reportado en el estudio realizado por el ya antes mencionado Bax. Se requieren otros estudios, mejorar el tamaño de la muestra e investigar los resultados de manera más integral el desorden del procesamiento sensorial en este tipo de pacientes, lo que hace necesario continuar este estudio.

Aunque el tamaño de muestra es pequeño, existen factores que obligan a que, en esta área en específico, se utilicen muestras pequeñas, por ejemplo, la alta demanda del servicio que genera tal saturación que una vez emitida la indicación del Médico en Rehabilitación para acudir al área de Equinoterapia, son agendados por lo menos 3 meses después debido a tal circunstancia.

## 16. Conclusión

El presente estudio es el primero realizado en México utilizando la Equinoterapia para evaluar la propiocepción y la función motora gruesa. El modelo de Equinoterapia utilizado en el Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional es único en Latinoamérica.

Este estudio ambos instrumentos presentan resultados estadísticamente significativos demostrando que los pacientes con diagnóstico de Parálisis Cerebral que reciben como tratamiento Hipoterapia muestran mejoría en el procesamiento sensorial, específicamente en la propiocepción y en la función motora gruesa. Debemos tener siempre en cuenta que este tipo de abordaje es un complemento a todas las técnicas, conceptos y métodos que realizamos a diario como fisioterapeutas.

Recomiendo dar seguimiento a largo plazo e incrementar la muestra de ser posible, con el fin de contar con más datos que confirmen los hallazgos de este estudio.

## 17. Cronograma de actividades

MES	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	1	2	3	4	5	6
	/										/					
	2										2					
	0										0					
ACTIVIDAD	1										1					
	8										9					



Selección de tema	■	■															
Elaboración de protocolo de investigación	■	■															
Revisión de protocolo		■	■														
Asueto académico				■													
Aprobación del comité de investigación					■												
Elaboración de manual de procedimientos						■	■										
Selección de pacientes								■	■								
Firma de consentimiento informado									■								
Aplicación de instrumento										■							

Implementación del programa de Hipoterapia																		
Análisis de resultados																		
Realizar discusión																		
Presentar conclusión de resultados																		

## 18. Referencias

1. Calzada C, Vidal CA. Parálisis cerebral infantil: definición y clasificación a través de la historia. *RevMexOrtopPed.* 2014, 16;6-10
2. ----. "Estadísticas a propósito del día internacional de las personas con discapacidad" Recuperado el 19 de febrero de 2018, disponible en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2013/discapacidad0.PDF>
3. Tsao H, Pannek K, Fiori S, Boyd RN, Rose S. Reduced integrity of sensorimotor projections traversing the posterior limb of the internal capsule in children with congenital hemiáresis. *ResDevDisabil.* 2014; 35. 25-260.
4. Guía de Práctica Clínica Abordaje y Manejo del Niño con Parálisis Cerebral Infantil con Comorbilidades Neurológicas y Músculo Esqueléticas. México: Secretaría de Salud; 2010. Disponible en: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/>

5. Novak I, Morgan C, Adde L, Blackman J, Boyd R, Brunstrom- Hernandez J et al. Early, Accurate Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy. *Advances in Diagnosis and Treatment. JAMA Pediatr.* 2017; 171(9):897-907.
6. Novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *DevMedChildNeurol.* 2013.
7. Fehlings D, Switzer L, Agarwal P, et al. Informing evidence-based clinical practice guidelines for children with cerebral palsy at risk of osteoporosis: a systematic review. *DevMedChildNeuro.* 2012; 54: 106–16.
8. National Institute for Health and Care Excellence. *Cerebral palsy in under 25s: assessment and management.* Reino Unido; 2017. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng62/resources/cerebral-palsy-in-under-25s-assessment-and-management-1837570402501> (último acceso 16 de mayo de 2018).
9. Lucas BR, Elliott EJ, Coggan S, Pinto RZ, Jirikowic T, McCoy SW, et al. Interventions to improve gross motor performance in children with neurodevelopmental disorders: A metaanalysis. *BMC Pediatr.* 2016; 16(1):193, 2016.
10. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Gordon AM, Feys H, Klingels K, Aarts PBM, Hoare B. (2013). Guidelines for future research in constraint-induced movement therapy for children with unilateral cerebral palsy: an expert consensus, 56 (2), 125-17.

11. Martin L, Baker R, Harvey AA. Systematic Review of Common Physiotherapy Interventions in School-Aged Children with Cerebral Palsy. *PhysTherOccupPediatr*. 2010; 30 (4), 294–312.
12. Ayres AJ. *Sensory Integration and the Child*, Western Psychological Services, Los Angeles. 1979.
13. Ayres AJ. *Sensory integration and praxis test*. Los Angeles: Western Psychological Services. 1989.
14. Stock Kranowitz, C. *The out- of -synch child, Recognizing and coping with Sensory integration dysfunction*. *PerPub*.1998.
15. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy. *DevMedChildNeurol*. 2005; 47, 571-576.
16. Reid SM, Dajia CD, Ditchfield MR, Carlin JB, Reddihough DS. Population-bases studies of brain imaging patterns in cerebral palsy. *DevMedChildNeuro*.2013; 56, 222-232.
17. Dos Santos AN, Pavão SL, Rocha NACF. Sit-to-stand movement in children with cerebral palsy: A review. *ResDevDisabil*. 2011; 32; 2243-2252.
18. Dunn W, Brown C. El análisis factorial sobre el perfil sensorial de una muestra nacional de niños sin discapacidad. *AmeJouOccupThera*. 1997; 51, 490-495.
19. Pavão SL, Silva FPS, Savelsbergh PME, Rocha NACF. Use of sensory information during postural in children with cerebral palsy: Systematic Review. *JouMotBehab*. 2015; 1-11.

20. Fisher AG, Bundy AC, Murray EA. *Sensory Integration: Theory and Practice*, F. A. Davis Company, Filadelfia. 1991.
21. Cohn ES. Parent perspectives of occupational therapy using a sensory integrative approach. *AmJOccupTher.* 2001; 55, 285-294.
22. Ferrell WR, Tennant N, Sturrock RD, Ashton L, Creed G, Brydson G, et al. Amelioration of symptoms by enhancement of proprioception in patients with joint hypermobility syndrome. *Arthritis and Rheumatism.* 2004; 50:3323–3328.
23. Way V. Assessing Proprioception in Children: A Review. *JouMotBehav.* 2016: 1-10.
24. Bundy AC, Lane SE, Murray EA. *Sensory integration: Theory and practice (2nd ed.)*. Philadelphia, PA: F. A. Davis Company. 2002.
25. Blanche EI, Bodison S, Chang MC, Reinoso G. Development of the Comprehensive Observations of Proprioception (COP): Validity, Reliability, and Factor Analysis. *AmJOccupTher.* 2012; 66 (6), 691–698.
26. Blanche EI, Reinoso G, Chang MC, Bodison S. Proprioceptive Processing Difficulties Among Children With Autism Spectrum Disorders and Developmental Disabilities. *AmJOccupTher.* 2012; 66(5), 621–624.
27. Alexandria, VA. *Guía para la práctica del fisioterapeuta 3.0*. Asociación Americana de Terapia Física; 2014. Disponible en: <http://guidetoptpractice.apta.org/> . (último acceso Abril 2018).
28. Astrand PO, Rodahl K, Dahl H. *Manual de fisiología del ejercicio*. España: Paidotribo; 2010.

29. Shumway-Cook A, Wollacott MH. Motor Control: Theory and practical applications. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins; 2000.
30. Russell DJ, Rosenbaum PL, Cadman DT, Gowland C, Hardy S, Jarvis S. The gross motor function measure: a means to evaluate the effects of physical therapy. *DevMedChildNeurol*. 1989; 31:341-352.
31. Lee SH, Shim JS, Kim K, Moon J, Kim MY. Gross Motor Function Outcome After Intensive Rehabilitation in Children With Bilateral Spastic Cerebral Palsy. *AnnRehabilMed*. 2015; 39(4): 624-629.
32. Russell DJ, Avery L, Walter S, Hanna S, Bartlett D, Rosenbaum P et al. Development and validation of item sets for the GMFM-66 to improve efficiency of administration in children with cerebral palsy. *DevMedChildNeurol*. 2010; 52: 48-54.
33. Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *DevMedChildNeurol*. 2008;50(10):744-50.
34. Silva DBR, Pfeifer LI, Funayama CAR. Gross Motor Function Classification System Expanded & Revised (GMFCS E & R): reliability between therapists and parents in Brazil. *BrazJPhysTher*. 2013; 17(5):458-463.
35. Moreau NG, Bodkin AW, Bjornson K, Hobbs A, Soileau M, Lahasky K. Effectiveness of rehabilitation interventions to improve gait speed in children with cerebral palsy: Systematic review and meta-analysis. *PhysTher*. 2016; 96(12):1938-54.

36. Debusse D, Chandler C, Gibb C. An exploration of German and British physiotherapists' views on the effects of hippotherapy and their measurement. *Physiother Theory Pract.* 2005; 21:219–4.
37. Meregillano G. Hippotherapy. *PhysMedRehabilClinNA.* 2004; 15:843–54.
38. Morgan C, Darrah J, Gordon AM, Harbourne R, Spittle A, Johnson R, et al. Effectiveness of motor interventions in infants with cerebral palsy: A systematic review. *DevMedChildNeurol.* 2016; 58(9):900-9.
39. Rigby B, Grandjean P. The Efficacy of Equine-Assisted Activities and Therapies on Improving Physical Function. *JAlternComplementMed.* 2016; 22: 9-24.
40. Benda W, McGibbon NH, Grant KL. Improvements in muscle symmetry in children with cerebral palsy after equine-assisted therapy (hippotherapy). *JAlternComplementMed.* 2003; 9:817–25.
41. Silkwood-Sherer DJ, Killian CB, Long TM, Martin KS. Hippotherapy--an intervention to habilitate balance deficits in children with movement disorders: a clinical trial. *PhysTher.* 2012;92: 707–17.
42. Koca T, Ataseven H. What is hippotherapy? The indications and effectiveness of hippotherapy. *NorthClinIstanbul.* 2015; 2(3):247-252.
43. Drnach M, O'Brien PA, Kreger A. The effects of a 5-week therapeutic horseback riding program on gross motor function in a child with cerebral palsy: a case study. *JAlternComplementMed.* 2010; 16:1003-6.
44. Casady RL, Nichols-Larsen DS. The effect of hippotherapy on ten children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2004; 16:165-7.

45. Kolarczyk E, Markiewicz-Loskot G, Jaromin J. Hippotherapy – an effective multi-profile treatment? *Ann Acad Med Siles.* 2016; 70: 177–183.
46. Kwon J, Chang H, Yi S, Lee J, Shin H, Kim Y. Effect of Hippotherapy on Gross Motor Function in Children with Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial. *J Altern Complement Med.* 2015; 21: 15-21.
47. Park E, Rha D, Shin J, Kim S, Jung S. Effects of Hippotherapy on Gross Motor Function and Functional Performance of Children with Cerebral Palsy. *Yonsei Med J.* 2014; 55(6): 1736-1742.
48. Sterba J. Does horseback riding therapy or therapist directed hippotherapy rehabilitate children with cerebral palsy? *Dev Med Child Neuro.* 2007; 49: 68-73.
49. Zadnikar M, Kastrin A. Effects of hippotherapy and therapeutic horseback riding on postural control or balance in children with cerebral palsy: a meta-analysis. *Dev Med Child Neurol.* 2011; 53: 684-91.
50. López-Roa LM, Moreno-Rodríguez ED. Hippotherapy as a technique of habilitation and rehabilitation. *Rev Univ Salud.* 2015; 17(2):271-279.
51. Malatya-T, Elazığ-T. Hipoterapi ve Terapide Kullanılan Atların Özellikleri. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg.* 2015; 12(3) 195-20.
52. Anonim. Therapeutic riding horse selection guidelines for horse donation. <http://www.specialequestrians.net/images>; Erişim tarihi: 30.11.2014.
53. García-García JA, Reding-Bernal A, López-Alvarenga JC. Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Inv Edu Med* [revista en la Internet]. 2013 [citado 2019 Ago 23]; 2(8):217-224. Disponible en:



[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S200750572013000400007&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S200750572013000400007&lng=es).

54. Maitland GD. Maitland. Manipulación vertebral. Barcelona: Elsevier; 2007
55. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *JSpinalDisord*. 1992;5(4):390- 396.
56. Vigotsky AD, Bruhns RP. The Role of Descending Modulation in Manual Therapy and its Analgesic Implications: A Narrative Review. *PainResTreat*. 2015.
57. Forget R. Proprioception: définition, mécanismes et rôles fonctionnels. Congrès de la Sofmer, Toulouse, 2012.
58. Bruyneel AV. Réflexion sur les tests d'évaluation clinique de la proprioception à partir d'une revue de littérature. *KinesitherRev*. 2013; 36–44.
59. Beckers D, Buck M, Adler S. PNF in practice: an illustrated guide. New York: Springer-Verlag; 2008.
60. Knott M, Voss DE. Proprioceptive neuromuscular facilitation: patterns and techniques. Philadelphia: Harper and Row; 1968.
61. Bobath K. A neurophysiological Basis for the Treatment of cerebral palsy. Philadelphia JB Lippincott 1980.

## 19. Anexos

### Anexo I. Consentimiento Informado

Facultad de Medicina



**FACULTAD DE MEDICINA  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA  
CENTRO DE REHABILITACIÓN INFANTIL DE LA  
SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL  
DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
COMISIÓN DE ÉTICA**



Campo Mil. No 1-A, Av. San Esteban S/N Naucalpan de Juárez, Edo. De México, C.P.  
53538

Título del protocolo: “Evaluación del procesamiento sensorial y de la función motora en pacientes con Parálisis Cerebral sometidos a un programa de Hipoterapia”.

Investigador principal: P.L.Ft. Pérez Castellanos Francisca.

Sede donde se realizará el estudio: Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional (CRI-SEDENA).

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación fisioterapéutica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

### JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Este trabajo de investigación tiene como fin analizar los efectos que se obtiene sobre el procesamiento sensorial y la función motora de los pacientes con Parálisis Cerebral (PC) que se sometan a un programa de Hipoterapia. En México cada año se reportan cerca de 12 mil nuevos casos. La PC altera la función motora y el procesamiento sensorial en todos los afectados, mismos que requerirán del abordaje fisioterapéutico desde la infancia, la Hipoterapia pertenece a una de estas herramientas que beneficiará su crecimiento y desarrollo.

#### OBJETIVO DEL ESTUDIO

A usted se le está invitando a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivo analizar los efectos sobre el procesamiento sensorial y de la función motora en pacientes con Parálisis Cerebral sometidos a un programa de Hipoterapia.

#### BENEFICIOS DEL ESTUDIO

En estudios realizados anteriormente por otros investigadores se ha observado que los programas de Hipoterapia han mostrado beneficios motores, sensoriales, sociales, cognitivos y de aprendizaje.

Este estudio permitirá que en un futuro otros pacientes puedan beneficiarse del conocimiento obtenido para estudios posteriores y aplicaciones clínicas dentro de la misma línea de investigación.

#### PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán algunas preguntas sobre su hijo, sus hábitos y sus antecedentes médicos, y se aplicará el “Test Medida de la Función Motora para niños con Parálisis Cerebral” que es una escala compuesta de 88 ítems que sirve para detectar cambios en la función motora en niños con PC; así mismo, se aplicará Clasificación de la Función Motora Gruesa Extendida y Revisada que busca representar las habilidades y limitaciones del niño/joven sobre su funcionamiento motor grueso; se realizará la Evaluación Clínica de la Propiocepción que comprende 18 ítems que se centran en los aspectos motores y de regulación del comportamiento del procesamiento propioceptivo. Los ítems incluidos en esta escala son con base en distintos movimientos,

posiciones y actividades que impliquen movimiento. Su hijo, será incorporado a un programa de rehabilitación mediante Hipoterapia, se contará con un caballo como herramienta terapéutica sobre él se trabajarán una serie de ejercicios y posturas y manipulaciones que buscarán generar efectos positivos sobre el procesamiento sensorial y la función motora en los pacientes participantes.

## RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO

Entre los riesgos asociados a este estudio, está la caída del caballo con la lesión que pudiese conllevar este suceso.

Este estudio consta de las siguientes fases: La primera parte implica la realización de una serie de preguntas y la realización del test ya antes mencionado.

La segunda parte del estudio consiste en la implementación del programa de rehabilitación con Hipoterapia también, mencionado antes.

## ACLARACIONES

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, -aun cuando el investigador responsable no se lo solicite-, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.

- En caso de que usted desarrolle algún efecto adverso secundario no previsto, tiene derecho a una indemnización, siempre que estos efectos sean consecuencia de su participación en el estudio.
- Usted también tiene acceso a las Comisiones de Investigación y de Ética de la Facultad de Medicina de la UNAM en caso de que tenga dudas sobre sus derechos como participante del estudio: Teléfono: 5623 2136
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante o del padre o tutor

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Testigo 1

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Testigo 2

\_\_\_\_\_  
Fecha

He explicado al Sr(a). \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apegó a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador

\_\_\_\_\_  
Fecha

### REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Título del protocolo: "Evaluación del procesamiento sensorial y de la función motora en pacientes con Parálisis Cerebral sometidos a un programa de Hipoterapia".

Investigador principal: P. L. Ft. Pérez Castellanos Francisca.

Sede donde se realizará el estudio: Centro de Rehabilitación Infantil de la Secretaría de la Defensa Nacional (CRI-SEDENA).

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Por este conducto deseo informar mi decisión de retirarme de este protocolo de investigación por las siguientes razones:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Si el paciente así lo desea, podrá solicitar que le sea entregada toda la información que se haya recabado sobre él, con motivo de su participación en el presente estudio.

---

Firma del participante o del padre o tutor

---

Fecha

---

Testigo

---

Fecha

---

Testigo

---

Fecha

## Anexo II.

### Test de medida de la función motora para niños con parálisis cerebral (GMFM)

#### Gross Motor Function Measure

Nombre:
Fecha de nacimiento:     /     /
Fecha evaluación:     /     /
Edad:

Clave de puntuación	
0	No consigue iniciar
1	Inicia independientemente
2	Completa parcialmente
3	Completa independientemente

#### Material

- Superficie llana.
- 1 cronómetro.
- 1 silla grande y otra pequeña.
- 2 líneas paralelas, separadas 20 cm. marcadas en el suelo.
- 1 línea recta de 2 cm. de ancho y 1,80 m. de largo, señalada en el suelo.
- 1 círculo señalado en el suelo de 61cms. de diámetro.
- 1 mesa o un banco, de altura: entre la cintura pélvica y la cintura escapular del niño.
- Juguetes pequeños que el niño las pueda coger con una mano y uno de grande y pesado para cogerlo con las dos manos.
- 1 pelota.
- 1 barra.
- 1 escalera con baranda.

#### Normas:



- Seguir el orden para no olvidarse ningún ítem
- Comprensión normal: pedir
- Pequeños, no buena comprensión: imitación, observación de los movimientos espontáneos
- No facilitación directa
- Si estímulos visuales y / o auditivos
- 3 oportunidades, se puntúa la mejor
- Puntuar con: x, si lo hace con ortesis: A 0 1 2 3 x A

**Puntuación:**

A. Decúbitos y rotaciones: total A. (100) = \_\_\_\_ %  
51

B. Sentado: total B. (100) = \_\_\_\_ %  
60

C. Cuatro puntos y arrodillado: total C. (100) = \_\_\_\_ %  
42

D. Bipedestación: total D. (100) = \_\_\_\_ %  
39

E. Marcha: total E. (100) = \_\_\_\_ %  
72

**Total = % A + % B + % C + % D + % E = \_\_\_\_\_**

Total de secuencias = \_\_\_\_\_ %  
5

**Total objetivos:** suma de % de cada secuencia esc.= \_\_\_\_\_%  
 N° de secuencias esc.

0	1	2	3		<b>A. DECÚBITOS Y VOLTEO</b>
				1	D.S. Gira la cabeza con las extremidades simétricas.
				2	D.S. Lleva las manos a la línea media, las junta.
				3	D.S. Levanta la cabeza 45 grados.
				4	D.S. Flexión de cadera y rodilla derecha completa.
				5	D.S. Flexión de cadera y rodilla izquierda completa.
				6	D.S. Cruza la línea media con la extremidad superior derecha para coger juguete.
				7	D.S. Cruza la línea media con la extremidad superior izquierda para coger juguete.
				8	D.S. Se da la vuelta a decúbito prono sobre el lado derecho.
				9	D.S. Se da la vuelta a decúbito prono sobre el lado izquierdo.
				10	D.P. Levanta la cabeza 90 grados.
				11	D.P. Apoya antebrazos, eleva cabeza 90° y tronco, con extensión codos.
				12	D.P. Apoya antebrazo izquierdo, extensión completa extremidad superior derecha.
				13	D.P. Apoya antebrazo izquierdo, extensión completa extremidad superior izquierda.
				14	D.P. Se da la vuelta a decúbito supino sobre el lado derecho.
				15	D.P. Se da la vuelta a decúbito supino sobre el lado izquierdo.
				16	D.P. Pivota a la derecha utilizando las extremidades, 90°.
				17	D.P. Pivota a la izquierda utilizando las extremidades, 90°.
					<b>TOTAL A.</b>

0	1	2	3		<b>B. Sentado</b>
				18	D.S. El examinador lo estirará de las manos; él se impulsa para sentarse.

				19	D.S. Gira a la derecha para pasar a sentado.
				20	D.S. Gira a la izquierda para pasar a sentado.
				21	S. Con apoyo de tórax controla la cabeza 3 segundos.
				22	S. Con apoyo de tórax mantiene la cabeza en línea media 10 segundos.
				23	S. Pies al frente, se mantiene sentado con apoyo de las extremidades superiores 5 seg.
				24	S. P. al frente, se mantiene sentado sin soporte de las extremidades superiores 3 seg.
				25	S. Pies al frente, toca un juguete que está delante y vuelve a posición inicial.
				26	S. Pies al frente, toca un juguete a 45° detrás a la derecha.
				27	S. Pies al frente, toca un juguete a 45° detrás a la izquierda.
				28	Sentado sobre el lado derecho, extremidades superiores libres 5 segundos.
				29	Sentado sobre el lado izquierdo, extremidades superiores libres 5 segundos.
				30	S. Pasa a decúbito prono con extensión de las extremidades superiores.
				31	S. Pies al frente, pasa a gato por el lado derecho.
				32	S. Pies al frente, pasa a gato por el lado izquierdo.
				33	S. Pivota a 90° sin ayuda de las extremidades superiores.
				34	S. en un banco se mantiene sin apoyar las extremidades sup. y pies libres seg.
				35	De pie, enfrente de un banco pequeño, se sienta en él.
				36	Del colchón, pasa a sentarse en un banco pequeño.
				37	Del colchón, pasa a sentarse en un banco grande o silla.
				<b>TOTAL B.</b>	

0	1	2	3		<b>C. Gateo y posición de rodillas</b>
				38	D.P. Se arrastra hacia delante 1,80 m.
				39	En posición de gato, apoya manos y rodillas 10 segundos.

				40	Pasa de posición de gato a sentado.
				41	Pasa de prono a gato.
				42	En gato, lleva la extremidad superior derecha hacia delante por encima del hombro.
				43	En gato, lleva la extremidad superior izquierda hacia delante por encima del hombro.
				44	Se desplaza a gato o a saltos (conejo) hacia adelante 1,80 m.
				45	Se desplaza a gato con alternancia hacia adelante 1,80 m.
				46	Sube 4 escalones a gatas, apoyando manos, rodillas y pies.
				47	Baja 4 escalones a gatas, apoyando manos, rodillas y pies.
				48	Pasa de sentado a de rodillas, sin apoyar extremidades sup., se mantiene seg.
				49	Postura caballero, sobre rodilla derecha se mantiene 10 segundos sin apoy
				50	Postura caballero, sobre rodilla izquierda se mantiene 10 segundos sin apoy
				51	Camina de rodillas sin apoyo 10 pasos.
				<b>TOTAL C.</b>	

0	1	2	3	<b>D. Bipedestación</b>	
				52	Pasa a bipedestación con apoyo.
				53	Se mantiene en bipedestación sin apoyo 3 segundos.
				54	De pie, apoyado con una mano, eleva el pie derecho 3 segundos.
				55	De pie, apoyado con una mano, eleva el pie izquierdo 3 segundos.
				56	Se mantiene de pie sin apoyo 20 segundos.
				57	Se mantiene de pie sin apoyo, sobre extremidad inferior derecha, 10 segundos.
				58	Se mantiene de pie sin apoyo, sobre extremidad inferior izquierda, segundos
				59	Sentado sobre un banco bajo, puede levantarse sin apoyo.
				60	En posición caballero sobre rodilla derecha, se levanta sin apoyo.

				61	En posición caballero sobre rodilla izquierda, se levanta sin apoyo.
				62	Desde bipedestación, pasa a sentarse en la colchoneta sin apoyo.
				63	Pasa de bipedestación a cuclillas sin apoyo.
				64	Desde bipedestación coge objetos de la colchoneta sin apoyo.
				<b>TOTAL D.</b>	

0	1	2	3	<b>E. CAMINAR, CORRER Y SALTAR</b>	
				65	Se desplaza 5 pasos a la derecha con apoyo.
				66	Se desplaza 5 pasos a la izquierda con apoyo.
				67	Camina 10 pasos hacia adelante con apoyo de las dos manos.
				68	Camina 10 pasos hacia adelante con apoyo de una mano.
				69	Camina 10 pasos hacia adelante, sin apoyo.
				70	Camina 10 pasos hacia adelante, se para, gira 180º y retrocede.
				71	Camina 10 pasos hacia atrás, sin apoyo.
				72	Camina 10 pasos hacia adelante llevando un objeto con las dos manos.
				73	Camina 10 pasos consecutivos hacia adelante entre paralelas separadas cm.
				74	Camina 10 pasos sobre una línea recta de 2 cm. de ancho.
				75	Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla, con el pie derecho.
				76	Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla, con el pie izquierdo.
				77	Corre 4,50 m., se para, y vuelve al punto de salida.
				78	Da una patada a una pelota con el pie derecho.
				79	Da una patada a una pelota con el pie izquierdo.
				80	Salta con los pies juntos una altura de 30 cm.
				81	Salta con los pies juntos hacia delante 30 cm. sin apoyo.
				82	Salta 10 veces sobre el pie derecho, dentro de un círculo de 61 cm.
				83	Salta 10 veces sobre el pie izquierdo, dentro de un círculo de 61 cm.
				84	Sube 4 escalones, alternando y con apoyo.
				85	Baja 4 escalones, alternando y con apoyo.
				86	Sube 4 escalones, alternando y sin apoyo.

			87	Baja 4 escalones, alternando y sin apoyo.
			88	Salta de un escalón de 15 cm. de altura, sin apoyo.
			<b>TOTAL E.</b>	

## **Criterios de Valoración de la Función Motriz Gruesa**

### **Decúbitos y volteo**

**1. Decúbito dorsal-cabeza en la línea media:** gira la cabeza con extremidades simétricas.

0. No consigue mantener la cabeza en la línea media

1. Mantiene la cabeza en la línea media (1 a 3 segundos)

2. Mantiene la cabeza en la línea media y la gira con extremidades asimétricas.

3. Gira la cabeza con extremidades simétricas.

**2. Decúbito dorsal:** levanta las manos a la línea media, dedos entrelazados

0. No consigue iniciar el movimiento de elevar las manos a la línea media

1. Inicia el movimiento de elevar las 2 manos a la línea media

2. Eleva las manos a la línea media pero no consigue entrelazar los dedos

3. Eleva las manos a la línea media y entrelaza los dedos

**3. Decúbito dorsal:** levanta la cabeza a 45°

0. No inicia la flexión del cuello

1. Inicia la flexión del cuello, pero no levanta la cabeza

2. Levanta la cabeza a <45°

3. Levanta la cabeza a 45°

**4. Decúbito dorsal:** flexión de cadera y rodilla derechas (completas)

0. No inicia la flexión de la cadera y rodilla del miembro inferior derecho.

1. Inicia la flexión de la cadera y rodilla del miembro inferior derecho.

2. Flexión de cadera y rodilla parcial del miembro inferior derecho.

3. Flexión de cadera y rodilla completa del miembro inferior derecho.

Nota: Puede movilizar los dos miembros simultáneamente en los n° 4 y 5.

**5. Decúbito dorsal:** flexión de cadera y rodilla izquierda completa

0. No inicia la flexión de la cadera y rodilla del miembro inferior izquierdo.

1. Inicia la flexión de la cadera y rodilla E.I.I
2. Flexión de cadera y rodilla parcial de E.I.I.
3. Flexión de cadera y rodilla de E.I.I.

**6. Decúbito dorsal:** cruzar la línea media con el miembro superior derecho para coger un juguete

0. No inicia el movimiento con E.S.D.

1. Inicia el movimiento en dirección a la línea media con la E.S.D.
2. Dirige la E.S.D. para agarrar el juguete, pero sin cruzar la línea media
3. Coge el juguete con la E.S.D. cruzando la línea media.

**7. Decúbito dorsal:** cruzar la línea media con el miembro superior izquierdo para agarrar un juguete.

0. No inicia el movimiento con la E.S.I.

1. Inicia el movimiento con la ESI dirección a la línea media.
2. Dirige la ESI para coger el juguete, pero sin cruzar la línea media.
3. Coge el juguete con ESI, cruzando la línea media.

**8. Decúbito dorsal:** gira a decúbito ventral sobre el lado dcho.

0. No inicia el giro

1. Inicia el giro
2. Gira parcialmente.
3. Gira completamente sobre el lado derecho.

**9. Decúbito dorsal:** gira a decúbito ventral sobre el lado izquierdo.

0. No inicia el giro

1. Inicia el giro
2. Gira parcialmente
3. Gira completamente sobre el lado izquierdo.

Nota: Pueden ser evaluados simultáneamente los ítems 14 y 15

**10. Decúbito ventral:** con los miembros superiores al lado del tronco, levantar la cabeza hacia la vertical.

0. No levanta la cabeza

1. Inicia la elevación de la cabeza, pero no separa la barbilla de la colchoneta

2. Levanta la cabeza <math><90^{\circ}</math>, barbilla levantada
3. Levanta la cabeza a <math>90^{\circ}</math>, barbilla levantada

**11. Decúbito ventral:** apoyado en los antebrazos, levanta la cabeza a <math>90^{\circ}</math>, codos en extensión y pecho levantado.

0. No levanta la cabeza

1. Inicia la elevación de la cabeza, pero no separa la barbilla de la colchoneta
2. Levanta la cabeza <math><90^{\circ}</math>, hace apoyo en los antebrazos
3. Levanta la cabeza a <math>90^{\circ}</math>, hace apoyo en las manos extendiendo el codo.

**12. Decúbito ventral:** apoyo con antebrazo derecho, extensión completa del miembro superior izquierdo al frente

0. No consigue hacer el apoyo con el antebrazo dcho.

1. Apoyo con antebrazo dcho., miembro superior izquierdo libre, pero no consigue la extensión al frente.
2. Apoyo con antebrazo dcho., miembro superior izquierdo con extensión parcial al frente
3. Apoyo con antebrazo dcho., extensión completa del miembro superior izquierdo al frente.

**13. Decúbito ventral:** apoyo con antebrazo izquierdo, extensión completa del miembro superior derecho al frente

0. No consigue hacer el apoyo con el antebrazo izdo.

1. Apoyo con antebrazo izquierdo, miembro superior derecho libre, pero no consigue la extensión al frente.
2. Apoyo con antebrazo izquierdo, miembro superior derecho con extensión parcial al frente
3. Apoyo con antebrazo izquierdo, extensión completa del miembro superior derecho al frente

**14. Decúbito ventral:** gira a decúbito dorsal sobre el lado dcho.

0. No inicia el giro

1. Inicia el giro
2. Gira la mitad del recorrido.
3. Gira completamente a decúbito dorsal sobre el lado dcho.

**15. Decúbito ventral:** gira a decúbito dorsal sobre el lado izdo.



0. No inicia el giro
1. Inicia el giro
2. Gira mitad del recorrido
3. Gira completamente a decúbito dorsal sobre el lado izdo.

**16. Decúbito ventral:** pivota hacia la derecha 90° usando las extremidades

0. No pivota hacia la derecha
1. Inicia el pilotaje a la derecha usando las extremidades
2. Pivota a la derecha <90° usando las extremidades
3. Pivota a la dcha. a 90° usando las extremidades

**17. Decúbito ventral:** pivota hacia la izquierdo 90° usando las extremidades

0. No pivota hacia la izquierda.
1. Inicia el pivotaje a la izquierda usando las extremidades
2. Pivota a la izquierda <90° usando las extremidades
3. Pivota a la izquierda a 90° usando las extremidades

## **SEDESTACIÓN**

**18. Decúbito dorsal:** el examinador tira de las manos, el niño se esfuerza para sentarse con control de la cabeza (pull-to-sit)

0. No controla la cabeza en la maniobra
1. Inicia el control de la cabeza
2. Hace alguna fuerza para sentarse con control de la cabeza (inicialmente la cabeza puede quedar para atrás)
3. Hace fuerza para sentarse con control de la cabeza.

**19. Decúbito dorsal:** gira hacia el lado derecho para sentarse

0. No inicia la sedestación desde el lado derecho.
1. Voltea sobre el lado derecho e inicia la sedestación
2. Voltea sobre el lado derecho y se sitúa semisentado.
3. Voltea para el lado derecho para sentarse

**20. Decúbito dorsal:** gira hacia el lado izquierdo para sentarse

0. No inicia la sedestación desde el lado izquierdo.
1. Gira hacia el lado izquierdo e inicia la sedestación

2. Gira hacia el lado izquierdo y se sitúa semisentado

3. Gira hacia el lado izquierdo y se sienta

**21. Sentado en la colchoneta manteniendo el tórax por el examinador:** Levantar la cabeza y mantenerla 3 segundos.

0. No inicia elevación de la cabeza

1. Inicia la elevación de la cabeza

2. Levanta la cabeza, pero menos de 3 segundos

3. Levanta la cabeza y la mantiene 3 segundos

**22. Sentado en la colchoneta manteniendo el tórax por el examinador:** Levantar la cabeza y mantenerla en la línea media 10 segundos

0. No inicia elevación de la cabeza

1. Inicia elevación de la cabeza, pero no llega a la vertical

2. Levanta la cabeza a la vertical, pero mantiene menos de 3 segundos

3. Levanta la cabeza la mantiene en la vertical 10 segundos

**23. Sentado en la colchoneta con los pies hacia delante:** Mantenerse sentado con apoyo de las EESS 5 segundos

0. No se mantiene sentado con apoyo de las EESS

1. Se mantiene sentado con apoyo de las EESS < 1 segundo

2. Se mantiene sentado con apoyo de las EESS entre 1 y 4 segundos

3. Se mantiene sentado con apoyo de las EESS 5 segundos

**24. Sentado en la colchoneta con los pies hacia delante:** Mantenerse sentado sin apoyo de las EESS 3 segundos.

0. No se mantiene sentado si no es con apoyo de ambas EESS

1. Se mantiene sentado con apoyo de una de las EESS

2. Se mantiene sentado sin apoyo de las EESS <3 segundos

3. Mantenerse sentado sin apoyo de las EESS 3 segundos

**25. Sentado en la colchoneta con los pies hacia delante y con un juguete al frente:**

Inclinarse para delante, tocar el juguete y recuperar la posición, sin apoyo de las EESS

0. No inicia la inclinación hacia delante

1. Se inclina hacia delante pero no recupera la posición

2. Se inclina hacia delante, toca el juguete y vuelve a la posición de partida, pero con apoyo de las EESS.

3. Se inclina hacia delante, toca el juguete y recupera la posición, sin apoyo de las EESS.

Nota: Colóquese el juguete a una distancia que permita que el niño se incline hacia delante.

**26. Sentado en la colchoneta con los pies hacia delante:** toca un juguete colocado a 45° detrás de él a su dcha.

0. No inicia la rotación del tronco a su dcha.

1. Inicia la rotación del tronco, pero no llega al juguete

2. Gira hacia atrás pero no toca el juguete y vuelve a la posición inicial.

3. Gira el tronco toca un juguete colocado a 45° detrás de él a su derecha y vuelve a la posición inicial.

**27. Sentado en la colchoneta con los pies para delante:** toca un juguete colocado a 45° detrás de él a su izquierdo.

0. No inicia la rotación del tronco a su izda.

1. Inicia la rotación del tronco, pero no llega al juguete

2. Gira hacia atrás pero no toca el juguete y vuelve a la posición inicial.

3. Gira el tronco toca un juguete colocado a 45° detrás de él a su izquierdo y vuelve a su posición inicial.

**28. Sentado sobre el lado dcho.:** Miembros superiores libres durante 5 segundos.

0. No se mantiene sentado sobre el lado derecho.

1. Se mantiene sentado sobre el lado derecho con apoyo de las EESS durante 5 segundos.

2. Se mantiene sentado sobre el lado derecho con apoyo de la ESD 5 segundos.

3. Se mantiene sentado sobre el lado derecho con miembros superiores libres durante 5 segundos

**29. Sentado sobre el lado izquierdo:** Miembros superiores libres durante 5 segundos.

0. No se mantiene sentado sobre el lado izquierdo.

1. Se mantiene sentado sobre el lado izquierdo con apoyo de las EESS durante 5 segundos

2. Se mantiene sentado sobre el lado izquierdo con apoyo de una ESD 5 segundos
3. Se mantiene sentado sobre el lado izquierdo con miembros superiores libres durante 5 segundos

**30. Sentado en la colchoneta:** Pasa a decúbito ventral con extensión de las EESS usándolos como control postural.

0. No inicia decúbito ventral con extensión de las EESS
1. Baja el tronco transfiriendo peso a las EESS, pero no logra el decúbito ventral
2. Pasa a decúbito ventral con extensión de las EESS pero dejándose caer
3. Pasa a decúbito ventral con extensión de las EESS descendiendo con control postural

**31. Sentado en la colchoneta con los pies hacia delante:** Pasa a la posición de gatas por el lado derecho.

0. No inicia el movimiento de pasar a la posición de gatas por el lado dcho.
1. Inicia movimiento de pasar a la posición de gatas por el lado derecho.
2. Pasa parcialmente a la posición de gatas por el lado derecho.
3. Pasa a la posición de gatas por el lado derecho.

Nota: La posición de partida es la de sentado (no la de decúbito ventral), el niño que pasa a decúbito ventral y no a la posición de gatas contará 2 puntos.

**32. Sentado en la colchoneta con los pies hacia delante:** Pasa a la posición de gatas por el lado izquierdo

0. No inicia el movimiento de pasar a la posición la posición de gatas por el lado izquierdo.
1. Inicia movimiento de pasar a la posición de gatas por el lado izdo.
2. Pasa parcialmente a la posición de gatas por el lado izdo.
3. Pasa a la posición de gatas por el lado izdo.

**33. Sentado en la colchoneta:** Pivotar a 90° sin ayuda de las EESS

0. No inicia el pivotaje
1. Inicia el pivotaje con ayuda de las EESS
2. Pivota a 90° con ayuda de las EESS
3. Pivota a 90° sin ayuda de las EESS

Nota. Sentado en la colchoneta con los pies para delante: independientemente del patrón de las EEII

**34. Sentado en un banco largo:** mantenerse sin apoyo de las EESS y pies libres 10 segundos

0. No se mantiene sentado en un banco.

1. Se mantiene sentado en un banco con apoyo de las EESS y pies apoyados 10 segundos

2. Se mantiene sentado en un banco con las EESS libres y pies apoyados 10 segundos

3. Se mantiene sentado en un banco con las EESS y pies libres 10 segundos

**35. De pies frente a un banco pequeño:** Conseguir sentarse en el banco

0. No inicia la sedestación en el banco pequeño

1. Inicia la sedestación en el banco pequeño

2. Se sienta parcialmente en el banco pequeño

3. Se sienta en el banco pequeño.

Nota: El niño puede apoyarse en el banco.

**36. En la colchoneta:** Conseguir sentarse en el banco pequeño

0. No inicia la sedestación en el banco pequeño

1. Inicia la sedestación en el banco pequeño ~

2. Se sienta parcialmente en el banco pequeño ~

3. Se sienta en el banco pequeño.

Nota: La posición de pie no es permitida como posición inicial en los ítems 36 y 37

**37. En la colchoneta:** Conseguir sentarse en el banco grande o silla

0. No inicia la sedestación en el banco grande

1. Inicia la sedestación en el banco grande

2. Se sienta parcialmente en el banco grande

3. Se sienta en el banco grande con los pies libres

Nota: El niño puede apoyarse en el banco grande o en la silla.

## **GATEO Y POSICIÓN DE RODILLAS**

**38. Decúbito ventral:** Se arrastra hacia delante 1 m 80 cm

0. No inicia el arrastre

1. Se arrastra hacia delante <60 cm

2. Se arrastra hacia delante de 60 cm a 1 m 50 cm

3. Se arrastra hacia delante 1 m 80cm.

**39. Posición de gato:** Hace apoyo con las manos y las rodillas 10 segundos

0. No hace apoyo con manos y rodillas

1. Hace apoyo con las manos y las rodillas <3 segundos

2. Hace apoyo con las manos y las rodillas de 3 a 9 segundos

3. Hace apoyo con las manos y las rodillas 10 segundos

**40. Posición de gato:** Pasar a posición sentado y se mantenerse después sin apoyo de las EESS.

0. No inicia el paso a sedestación

1. Inicia el paso a sedestación

2. Consigue sentarse y mantenerse sentado con apoyo de las EESS

3. Consigue sentarse y mantenerse sentado sin apoyo de las EESS

**41. Decúbito ventral:** Consigue ponerse a gatas con apoyo de manos y rodillas

0. No inicia el paso a la posición de gato

1. inicia el paso a la posición de gato

2. Consigue la posición de gato con apoyo parcial de las 4 extremidades

3. Consigue ponerse a gatas con apoyo de manos y rodillas

**42. Posición a gatas:** Avanza la ESD hacia delante con una mano hacia adelante del nivel del hombro

0. No inicia el avance de la ESD hacia delante

1. Inicia el avance de la ESD hacia delante

2. No completa el avance de la ESD hacia delante con una mano por encima del nivel del hombro

3. Avanza la ESD hacia delante con la mano hacia adelante del nivel del hombro

**43. Posición de gato:** Avanza la ESI hacia delante con una mano por encima del nivel del hombro.

0. No inicia el avance de la ESI hacia delante

1. inicia el avance de la ESI hacia delante

2. No completa el avance de la ESD hacia delante con una mano por encima del nivel del hombro

3. Avanza la ESI hacia delante con una mano por encima del nivel del hombro

Nota: En la posición de gato puede considerarse como funcional mayor flexión de inferiores, con el peso sobre los pies.

**44. Posición de gateo:** Gatea o se desplaza sin alternancia (saltos de conejo hacia delante) 1m 80.

0. No inicia el gateo ni el salto de conejo hacia delante
1. Gatea o se desplaza con el salto de conejo hacia delante 60 cm
2. Gatea o se desplaza con el salto de conejo hacia delante 60 cm a 1m 50
3. Gatea o se desplaza con el salto de conejo hacia delante 1 m 80

**45. Posición de gateo:** Gatea o se desplaza con alternancia hacia delante 1 m 80.

0. No inicia el gateo hacia delante
1. Gatea con alternancia hacia delante 60 cm
2. Gatea con alternancia hacia delante 60 cm a 1 m 50
3. Gatea con alternancia hacia delante 1 m 80

**46. Posición de gateo:** Sube 4 escalones a gatas con apoyo de manos rodillas / pies

0. No sube escalones a gatas
1. Sube 1 escalón a gatas con apoyo de manos rodillas / pies
2. Sube 2 a 3 escalones a gatas con apoyo de manos rodillas / pies
3. Sube 4 escalones a gatas con apoyo de manos rodillas / pies

**47. Posición de gateo:** Baja 4 escalones a gatas con apoyo de manos rodillas / pies

0. No baja escalones a gatas
1. Baja 1 escalón a gatas con apoyo de manos rodillas / pies
2. Baja 2 a 3 escalones a gatas con apoyo de manos rodillas /pies
3. Baja 4 escalones a gatas con apoyo de manos rodillas / pies

**48. Sentado en la colchoneta:** Pasa a la posición de rodillas con las caderas extendidas sin apoyo de las EESS y se mantiene 10 segundos.

0. Colocado de rodillas no se mantiene con apoyo de las manos
1. Colocado de rodillas se mantiene 10 segundos con apoyo de una o 2 manos
2. Pasa a la posición de rodillas con las caderas extendidas con las 2 manos apoyadas y se mantiene 10 segundos
3. Pasa a la posición de rodillas con las caderas extendidas, sin apoyo de EESS se mantiene 10 segundos

**49. Semiarrodillado:** Sobre la rodilla derecha sin apoyo de las EESS, mantiene esta posición 10 segundos

0. Cuando se le coloca en esta posición, apoyado en las 2 manos no se mantiene

1. Cuando se le coloca en esta posición se mantiene 10" apoyado en 1 o 2 manos

2. Se pone en esta posición con el apoyo de una o dos manos y se mantiene 10 segundos.

3. Pasa a esta posición, sobre la rodilla derecha sin apoyo de las EESS y se mantiene en ella 10 segundos.

**50. Semiarrodillado:** Sobre la rodilla izquierdo sin apoyo de las EESS y se mantiene esta posición 10 segundos

0. Cuando se le coloca en esta posición apoyado en las 2 manos no se mantiene

1. Cuando se le coloca en esta posición se mantiene 10" apoyado en 1 o 2 manos

2. Se pone en esta posición con el apoyo de una o dos manos y se mantiene 10"

3. Pasa a esta posición sobre la rodilla izquierda sin apoyo de las EESS y se mantiene en ella 10 segundos.

**51. De rodillas:** Anda de rodillas 10 pasos hacia delante sin apoyo de las EESS

0. No inicia la marcha arrodillado hacia delante.

1. Anda 10 pasos hacia delante con apoyo de ambas manos

2. Anda 10 pasos hacia delante con apoyo de una mano

3. Anda de rodillas 10 pasos hacia delante sin apoyo de las EESS

## **BIPEDESTACION**

**52. Pasa a bipedestación:** Con apoyo de un banco o silla

0. No inicia el paso bipedestación con apoyo

1. Inicia el paso a la bipedestación con apoyo

2. Pasa parcialmente a bipedestación con apoyo

3. Pasa a bipedestación con apoyo de un banco o silla

**53. Mantiene bipedestación:** Con apoyo de las EESS 3 segundos

0. No mantiene la bipedestación con apoyo

1. Mantiene la bipedestación con apoyo de dos manos 3 segundos

2. Mantiene bipedestación con apoyo de una mano 3 segundos



3. Mantiene bipedestación sin apoyo de manos 3 segundos

**54. Bipedestación:** Apoyado en un banco o silla con una mano levanta el pie dcho. 3 segundos

0. No levanta el pie dcho.

1. Apoyado en un banco o silla con 2 manos levanta el pie dcho. <3 segundos.

2. Apoyado en un banco o silla con dos manos levanta el pie dcho. 3 segundos

3. Apoyado en un banco o silla con una mano levanta el pie dcho. 3 segundos

**55. Bipedestación:** Apoyado en un banco o silla con una mano levanta el pie izdo. 3 segundos

0. No levanta el pie izado.

1. Apoyado en un banco o silla con 2 manos levanta el pie izquierdo <3 segundos.

2. Apoyado en un banco o silla con dos manos levanta el pie izdo. 3 segundos

3. Apoyado en un banco o silla con una mano levanta el pie izdo. 3 segundos

**56. Bipedestación:** Mantiene la bipedestación sin apoyo 20 segundos

0. No mantiene la bipedestación sin apoyo de las manos

1. Mantiene la bipedestación sin apoyo <3 segundos

2. Mantiene la bipedestación sin apoyo de 3 a 19 segundos

3. Mantiene la bipedestación sin apoyo 20 segundos

**57. Bipedestación sobre la EID:** Mantiene la bipedestación durante 10 segundos

0. No mantiene la bipedestación sin apoyo sobre EID

1. Mantiene la bipedestación sin apoyo sobre EID <3 segundos

2. Mantiene la bipedestación sin apoyo sobre EID durante de 3 a 9 segundos

3. Mantiene la bipedestación sin apoyo sobre EID durante 10 segundos

**58. Bipedestación sobre la EII:** Mantiene la bipedestación durante 10 segundos

0. No mantiene la bipedestación sin apoyo sobre EII

1. Mantiene la bipedestación sin apoyo sobre EII <3 segundos

2. Mantiene la bipedestación sin apoyo sobre EII durante de 3 a 9 segundos

3. Mantiene la bipedestación sin apoyo sobre EII durante 10 segundos

**59. Sentado en una banqueta:** Levantarse sin apoyo de las EESS

0. No se levanta

1. Inicia levantarse

2. Consigue levantarse apoyando las EESS sobre el banco
3. Consigue levantarse sin apoyo de las EESS

**60. Semiarrodillado:** Pasa a bipedestación pasando por semiarrodillado sobre rodilla derecha sin apoyo de EESS.

0. No se levanta a partir de la posición de semiarrodillado
1. Inicia la elevación desde la posición de semiarrodillado sobre la rodilla derecha con apoyo de las EESS
2. Pasa a bipedestación desde semiarrodillado sobre rodilla dcha. con apoyo de EESS.
3. Pasa a bipedestación desde semiarrodillado sobre la rodilla dcha sin apoyo de EESS.

**61. Semiarrodillado:** Pasa a bipedestación pasando por semiarrodillado sobre rodilla izquierdo sin apoyo de EESS.

0. No se levanta a partir de la posición de semiarrodillado
1. Inicia la elevación desde la posición de semiarrodillado sobre la rodilla izquierdo con apoyo de las EESS
2. Pasa a bipedestación desde semiarrodillado sobre la rodilla izquierdo con apoyo de EESS.
3. Pasa a bipedestación desde semiarrodillado sobre la rodilla izquierdo sin apoyo de EESS.

**62. Bipedestación:** Pasa a sentarse en la colchoneta con control postural y sin apoyo de las EESS

0. No inicia el movimiento de sentarse a la colchoneta
1. Se sienta, pero sin control postural, cayéndose
2. Se sienta en la colchoneta con control postural con apoyo de las EESS
3. Se sienta en la colchoneta con control postural sin apoyo de las EESS

**63. Bipedestación:** Pasa a la posición de cuclillas sin apoyo de las EESS

0. No inicia la posición en cuclillas
1. Inicia la posición en cuclillas
2. Pasa a la posición de cuclillas con apoyo de una mano en la colchoneta
3. Pasa a la posición de cuclillas sin apoyo de las EESS

**64. Bipedestación:** Coge un objeto del colchón sin apoyo de las EESS y retoma la bipedestación.

0. No inicia la prensión del objeto de la colchoneta

1. Inicia la prensión del objeto de la colchoneta

2. Coge un objeto de la colchoneta con apoyo de una mano y retoma la bipedestación.

3. Coge un objeto de 1 colchoneta sin apoyo de las EESS y retoma la bipedestación.

## **ANDAR CORRER Y SALTAR**

**65. Se desplaza cogido a un mueble:** 5 pasos a la dcha.

0. No inicia ningún paso a la dcha.

1. Da un paso a la derecha agarrado

2. Da de 4 pasos a la derecha agarrado

3. Da 5 pasos a la derecha agarrado.

**66. Se desplaza cogido a un mueble:** 5 pasos a la izda.

0. No inicia ningún paso a la izquierda.

1. Da un paso a la izquierda agarrado.

2. Da de 1 a 4 pasos a la izquierda agarrado.

3. Da 5 pasos a la izquierda agarrado.

**67. Bipedestación:** Camina hacia adelante 10 pasos con apoyo de las 2 manos

0. No camina hacia adelante con apoyo de las 2 manos.

1. Camina hacia adelante <3 pasos con apoyo de las 2 manos.

2. Camina hacia adelante de 3 a 9 pasos con apoyo de las 2 manos.

3. Camina hacia adelante 10 pasos con apoyo de las 2 manos

**68. Bipedestación:** Camina hacia adelante 10 pasos con apoyo de una mano

0. No camina hacia adelante con apoyo de una mano

1. Camina hacia adelante <3 pasos con apoyo de una mano

2. Camina hacia adelante de 3 a 9 pasos con apoyo de una mano

3. Camina hacia adelante 10 pasos con apoyo de una mano

**69. Bipedestación:** Camina hacia adelante 10 pasos sin apoyo

0. No camina hacia adelante sin apoyo

1. Camina hacia adelante <3 pasos sin apoyo

2. Camina hacia adelante de 3 a 9 pasos sin apoyo

3. Camina hacia adelante 10 pasos sin apoyo

**70. Bipedestación:** Camina hacia adelante 10 pasos, para y gira 180° y vuelve a la posición inicial

0. Camina hacia adelante 10 pasos no para, pero sin caerse

1. Camina hacia adelante 10 pasos, se para, pero no gira.

2. Camina hacia adelante 10 pasos, para y gira <de 180°

3. Camina hacia adelante 10 pasos, para y gira 180° al punto inicial.

**71. Bipedestación:** Camina hacia atrás 10 pasos sin apoyo.

0. No camina hacia atrás sin apoyo.

1. Camina hacia atrás <3 pasos sin apoyo.

2. Camina hacia atrás de 3 a 9 pasos sin apoyo.

3. Camina hacia atrás 10 pasos sin apoyo.

**72. Bipedestación:** Camina hacia delante 10 pasos, llevando un objeto grande con las 2 manos.

0. No camina llevando un objeto.

1. Camina 10 pasos hacia adelante llevando un objeto pequeño con una mano.

2. Camina hacia adelante de 10 pasos, llevando un objeto pequeño con 2 manos.

3. Camina hacia delante 10 pasos, llevando un objeto grande con las 2 manos.

**73. Bipedestación:** Camina hacia delante 10 pasos consecutivos entre dos líneas paralelas separadas 20cm.

0. No camina hacia adelante entre las líneas paralelas

1. Camina <3 pasos hacia adelante entre dos líneas paralelas separadas 20 cm

2. Camina hacia adelante de 3 a 9 pasos entre dos líneas paralelas separadas 20 cm

3. Camina hacia delante 10 pasos entre dos líneas paralelas separadas 20 cm

**74. Bipedestación:** Camina hacia delante 10 pasos consecutivos en línea recta, sobre una línea de 2 cm

0. No camina hacia adelante línea recta, sobre una línea de 2 cm

1. Camina <3 pasos hacia adelante sobre una línea de 2 cm

2. Camina hacia adelante de 3 a 9 pasos en línea recta, sobre una línea de 2 cm

3. Camina hacia delante 10 pasos línea recta, sobre una línea de 2 cm

**75. En bipedestación:** Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla con el pie derecho.

0. No consigue pasar por encima de la barra el pie dcho.

1. Pasa por encima de la barra el pie derecho a una altura de 9,5 a 12,5 cm

2. Pasa por encima de la barra el pie dcho. a la altura de media pierna

3. Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla con el pie derecho

**76. En bipedestación:** Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla con el pie izquierdo.

0. No consigue pasar por encima de la barra el pie izdo.

1. Pasa el pie izquierdo por encima de la barra a una altura de 9,5 a 12,5cm.

2. Pasa el pie izquierdo por encima de la barra a la altura de media pierna.

3. Pasa con el pie izquierdo por encima de una barra a la altura de la rodilla.

**77. En bipedestación:** Corre 4 m 50 cm. para y vuelve al punto de partida.

0. No inicia la carrera.

1. Corre <150cm.

2. Corre <450 cm para y vuelve al punto de partida.

3. Corre 4 m 50 para y vuelve al punto de partida.

**78. En bipedestación:** dar un puntapié a una pelota con el pie dcho.

0. No inicia el puntapié.

1. Levanta el pie derecho, pero no da el puntapié a la pelota.

2. Da un puntapié a una pelota con el pie dcho., pero cae.

3. Da un puntapié a una pelota con el pie dcho.

**79. En bipedestación:** dar un puntapié a una pelota con el pie izdo.

0. No inicia el puntapié.

1. Levanta el pie izquierdo, pero no da el puntapié a la pelota.

2. Da un puntapié a una pelota con el pie izdo., pero cae.

3. Da un puntapié a una pelota con el pie izdo.

**80. En bipedestación:** Saltar con los pies juntos a una altura de 30,50 cm.

0. No consigue saltar con los pies juntos.

1. Salta con los pies juntos a una altura de < 7 cm.

2. Salta con los pies juntos a una altura entre 7 y 28 cm.

3. Salta con los pies juntos a una altura de 30,50 cm.

**81. En bipedestación:** Saltar con los pies juntos, hacia adelante 30,50 cm. sin caer y sin apoyo.

0. No consigue saltar con los pies juntos hacia adelante.

1. Salta con los pies juntos hacia adelante <5,5 cm. sin caer y sin apoyo.

2. Salta con los pies juntos hacia adelante 5.5 cm. a 8 cm. sin caer y sin apoyo.

3. Salta con los pies juntos hacia adelante 30,50 cm. sin caer y sin apoyo.

**82. En bipedestación:** Salta sobre el pie derecho 10 veces seguidas dentro de un círculo de 61 cm de diámetro.

0. No salta sobre el pie derecho.

1. Salta con el pie derecho menos de 3 veces seguidas.

2. Salta con el pie derecho menos de 3 a 9 veces seguidas.

3. Salta 10 veces seguidas con el pie derecho dentro del círculo.

Nota: El pie derecho debe mantenerse dentro del círculo.

**83. En bipedestación:** Salta sobre el pie izquierdo 10 veces seguidas dentro de un círculo de 61 cm de diámetro.

0. No salta sobre el pie izquierdo.

1. Salta con el pie izquierdo menos de 3 veces seguidas.

2. Salta con el pie izquierdo menos de 3 a 9 veces seguidas.

3. Salta sobre el pie izquierdo 10 veces seguidas dentro de un círculo de 61 cm de diámetro.

**84. En bipedestación:** Sube 4 escalones con apoyo en el pasamanos y con alternancia

0. No sube 1 escalón con apoyo en el pasamanos

1. Sube 2 escalones con apoyo en el pasamanos siempre con los 2 pies en el mismo escalón y siempre con el mismo pie al iniciar el movimiento.

2. Sube 4 escalones con apoyo en el pasamanos y con alternancia inconsistente.

3. Sube 4 escalones con apoyo en el pasamanos y con alternancia.

**85. En bipedestación:** Baja 4 escalones con apoyo en el pasamanos y con alternancia.

0. No baja 2 escalones con apoyo en el pasamanos.

1. Baja 2 escalones con apoyo en el pasamanos siempre con lo 2 pies en el mismo escalón y siempre con el mismo pie al iniciar el movimiento.

2. Baja 4 escalones con apoyo en el pasamanos y con alternancia inconsistente.
3. Baja 4 escalones con apoyo en el pasamanos y con alternancia.

**86. En bipedestación:** Sube 4 escalones sin apoyo en el pasamanos y con alternancia

0. No inicia la subida de escalones sin apoyo en el pasamanos.
1. Sube 2 escalones sin apoyo en el pasamanos siempre con lo 2 pies en el mismo escalón y siempre con el mismo pie al iniciar el movimiento.
2. Sube 4 escalones sin apoyo en el pasamanos y con alternancia inconsistente
3. Sube 4 escalones sin apoyo en el pasamanos y con alternancia

**87. En bipedestación:** Baja 4 escalones sin apoyo en el pasamanos y con alternancia

0. No inicia bajar escalones sin apoyo del pasamanos
1. Baja 2 escalones sin apoyo en el pasamanos siempre con los 2 pies en el mismo escalón y siempre sin el mismo pie al iniciar el movimiento
2. Baja 4 escalones sin apoyo en el pasamanos y con alternancia inconsistente
3. Baja 4 escalones sin apoyo en el pasamanos y con alternancia

**88. En bipedestación:** Sobre un escalón de 15 cm, salta sin caer y sin apoyo de las EESS

0. No inicia el salto del escalón.
1. Salta y cae.
2. Salta y apoya las manos para no caer.
3. Salta sin caer y sin apoyo de las EESS.

### Anexo III. Evaluación Clínica de Propiocepción (COP)

Nombre:
Fecha de nacimiento:     /     /
Fecha evaluación:     /     /
Edad:

**Por favor complete todos los casilleros en la tabla y responda todas las preguntas**

<p>1. Tono muscular reducido (si el tono muscular esta aumentado, deténgase ahora- no complete el formulario)</p>	<p>Tensión parcial continúa del músculo. El tono bajo a menudo se evidencia en los músculos blandos y mala postura debido a un desequilibrio entre los grupos de músculos que apoyan la posición vertical.</p> <p>Puntaje 1: si el niño muestra tono normal todo el tiempo  Puntaje 2: si los músculos del niño aparecen blandos y usted necesita palpar para evaluar el tono  Puntaje 3: si visualmente puede evaluar el tono bajo  Puntaje 4: No califica para 3 o 5  Puntaje 5: cuando el tono del niño es significativamente bajo, no necesariamente hipotónico</p>
<p>2. Hiper movilidad articular</p>	<p>Laxitud articular se observa en la hiper-extensión articular o extrema movilidad articular</p> <p>Puntaje 1: Nunca se observa hiper-laxitud  Puntaje 2: Se observa hiper-laxitud en las extremidades en posiciones de descarga de peso  Puntaje 3: si a veces es observada en extremidades en movimiento o en el tronco al permanecer de pie. ( lordosis)  Puntaje 4: si con frecuencia se observa durante el</p>



	<p>movimiento de tronco</p> <p>Puntaje 5: si siempre se observa durante el movimiento y en la descarga de peso</p>
<p>3. Adecuada alineación conjunta o co-contracción (no fijación, no colgado en ligamentos)</p>	<p>Se puede observar una alineación articular adecuada durante la descarga de peso o en la actividad, en las manos, codos, rodillas y pelvis. Observe imágenes para una alineación articular inadecuada. La anterversión de pelvis o la espalda superior redondeada indica una inadecuada alineación articular</p> <p>Puntaje 1: Normal</p> <p>Puntaje 2: Cuando solo se observa en desafíos de descarga de peso</p> <p>Puntaje 3: Cuando algunas veces se observa en movimiento</p> <p>Puntaje 4: Cuando pocas veces se observa visualmente una adecuada alineación articular en el tronco o bien en la extremidad en reposo o en movimiento.</p> <p>Puntaje 5: Cuando esta nunca se observa</p>
<p>4. Estrategias de tobillo eficiente al negociar superficies irregulares. Pies y manos responden activamente a los cambios sutiles en la postura</p>	<p>Habilidad para realizar ajustes de tobillo para mantener el equilibrio en superficies. Si el tobillo aparece rígido o carece de movilidad para ajustar, las estrategias de tobillo serán pobres</p> <p>Puntaje 1: Normal</p> <p>Puntaje 2: Se observa cuando el niño se para en un pie</p> <p>Puntaje 3: Se observa cuando el niño se para en ambos pies</p> <p>Puntaje 4: A veces se observa cuando el niño se mueve en el espacio</p> <p>Puntaje 5: Es evidente cuando el niño se mueve</p>
<p>5. Adecuada carga de peso y</p>	<p>Habilidad para cambiar peso y ajustar la posición de la extremidad que carga el peso en respuesta al movimiento.</p>

<p>patrones de desplazamiento en las extremidades.</p> <p>Sin cargar peso en el lado interior de manos o pies.</p>	<p>Cargar peso en los bordes internos o exhibir un pie o mano plana se relaciona con una pobre habilidad para cargar o desplazar el peso.</p> <p>Puntaje 1: Normal</p> <p>Puntaje 2: Se observa cuando el niño se para en un pie o cuando carga peso en sus manos</p> <p>Puntaje 3: Se observa frecuentemente</p> <p>Puntaje 4: Se observa a veces</p> <p>Puntaje 5: Nunca se observa</p>
<p>6. Control postural de pie y sentado es eficiente para el desempeño de tareas, es capaz de mantener su equilibrio durante la actividad.</p>	<p>Habilidad para mantener la postura erguida mientras desarrolla una tarea. No se apoya en extremidades superiores en ningún momento durante la ejecución de la actividad.</p> <p>Puntaje 1: Puede sentarse o pararse en un pie sin apoyarse y en una buena postura</p> <p>Puntaje 2: No puede mantener la postura al estar de pie en un pie</p> <p>Puntaje 3: No puede mantener la postura al estar de pie firme en dos pies</p> <p>Puntaje 4: Se sienta con la parte superior redondeada, se sienta en 'W' o necesita apoyarse</p> <p>Puntaje 5: Consistentemente se apoya o presenta una postura con la espalda superior redondeada</p>
<p>7. Habilidad de planificación motora en actividades relacionadas con feedback (en</p>	<p>Planificación motora de tareas en un ambiente estable. Por ejemplo, copiar, imitar, trepar en equipos, son actividades que requieren planificación motora relacionada con feedback. Asegúrese que lo que se espera se relaciona con su nivel de edad. Evaluaciones estandarizadas pueden proporcionar información adicional acerca de planificación motora.</p>

<p>relación a su edad). Es capaz de trepar equipo estable sin dificultad.</p>	<p>Puntaje 1: Si es típica para su edad  Puntaje 3: Si el niño presenta dificultad en test y tareas diseñadas para medir feedback  Puntaje 5: Si el niño presenta dificultad en tareas funcionales</p>
<p>8. Habilidad de planificación motora relacionada con actividades de feedforward (en relación a su edad). Es capaz de jugar con la pelota y otros equipos móviles.</p>	<p>Planificación motora de tareas en un movimiento o en un medio ambiente no controlado. Actividades como atrapar pelotas, saltar cuerda o anticipar una acción en respuesta a un blanco en movimiento requieren de feedforward.</p> <p>Puntaje 1: Si es típica para su edad  Puntaje 3: Si el niño presenta dificultad en test y tareas diseñadas para medir feedforward (juego con pelota)  Puntaje 5: Si el niño presenta dificultad todo el tiempo</p>
<p>9. Graduación apropiada de la fuerza (durante tareas de motricidad gruesa y finas tales como colorear, rompecabezas, etc.)</p>	<p>Habilidad para mantener la fuerza apropiado cuando se realizan tareas. Observar si se presiona con demasiada fuerza sobre el lápiz, rompe los juguetes, empuja con demasiada fuerza un bloque al construir una torre, puede indicar una calibración inadecuada de la fuerza.</p> <p>Puntaje 1: Si es típico  Puntaje 3: Si algunas veces ejerce demasiada fuerza o muy poca  Puntaje 5: Si se observa de manera consistente</p>
<p>10. Fluidez de movimiento apropiado</p>	<p>Habilidad para mover con facilidad durante el rango completo de movimiento, sin detenerse. Se puede observar durante los movimientos lentos en arco</p> <p>Puntaje 1: No hay signos de detención durante el movimiento</p>

	<p>Puntaje 3: Si la fluidez es pobre durante los movimientos lentos en arco</p> <p>Puntaje 5: Fluidez es pobre en los movimientos libres en el espacio</p>
<p>11. Control de rango medio adecuado</p>	<p>Habilidad para controlar el movimiento en puntos medios del rango más que en el final de este.</p> <p>Puntaje 1: Controla el movimiento a lo largo de todo el rango (puntos medios y finales)</p> <p>Puntaje 3: Controla algunos movimientos en rangos medios, pero tiende a usar finales del rango</p> <p>Puntaje 5: No se observa control de rango medio del movimiento</p>
<p>12. Camina en puntas de pie</p>	<p>Tendencia a elevar la planta del pie de la superficie de contacto</p> <p>Puntaje 1: Caminar en puntas de pie nunca se observa)</p> <p>Puntaje 3: Camina en puntas de pie ocasionalmente</p> <p>Puntaje 5: Los pies nunca parecen apoyarse en la superficie de contacto</p>
<p>13. Tiende a apoyarse en otros y a asumir posturas antigraedad (buscador)</p>	<p>Este ítem se le da puntaje de acuerdo a la tendencia a apoyarse y a asumir posturas pro gravedad aun cuando él o ella tiene el suficiente control postural para desempeñar la mayoría de las actividades. No es necesariamente caer hacia la gravedad pero buscar apoyarse en otros o en el equipo, o tener la tendencia de descansar en alfombras o almohadas.</p> <p>Puntaje 1: Si nunca se observa</p> <p>Puntaje 3: Si algunas veces se observa</p> <p>Puntaje 5: Si se observa más de 3 veces durante una sesión de 45 minutos</p>

<p>14. Disfruta ser jalado o colgarse del equipo</p>	<p>Pasa el tiempo colgándose de un trapecio o disfruta cuando se lo jala</p> <p>Puntaje 1: El niño no busca colgarse o ser jalado  Puntaje 3: Ocasionalmente se cuelga de un trapecio más tiempo del que es requerido por la actividad o elige actividades en las que se requiere jalar  Puntaje 5: Solo elige actividades en las que se requiere colgarse o jalar</p>
<p>15. Tiende a apoyarse en otros y a asumir posturas pro-gravitatorias (buscador)</p>	<p>En este ítem se valora la tendencia a apoyarse y a asumir posturas pro-gravedad aun cuando el niño tiene el suficiente control postural para desempeñar la mayoría de las actividades. No es necesariamente caer a favor de la gravedad, pero buscar apoyarse en otros o en el equipo o tener la tendencia de descansar en alfombras o almohadas.</p> <p>Puntaje 1: Si nunca se observa  Puntaje 3: Si algunas veces se observa  Puntaje 5: Si se observa más de 3 veces durante una sesión de 45 minutos</p>
<p>16. Es muy activo (más que otros niños de su edad)</p>	<p>Durante la observación, el niño parece estar en constante movimiento</p> <p>Puntaje 1: Se mueve, pero no lo hace en exceso; es capaz de sentarse y poner atención  Puntaje 3: Se mueve cuando está sentado o parado o se para cuando necesita desempeñar una actividad en la posición sedente  Puntaje 5: Se mueve constantemente, no puede permanecer quieto. Se para y se mueve muy a menudo</p>

<p>17. Es muy pasivo (más que otros niños de su edad)</p>	<p>Durante la observación el niño se sienta o se acuesta por periodos muy largos de tiempo</p> <p>Puntaje 1: Cambia de posición y se mueve en el ambiente</p> <p>Puntaje 3: Cambia de posiciones, pero requiere que lo motiven para moverse</p> <p>Puntaje 4: No cambia de posiciones fácilmente necesita de mucha motivación para moverse</p>
<p>18. Tendencia a chocarse, correr, caerse, saltar y tropezar en otros y objetos</p>	<p>Durante la observación el niño busca movimiento durante actividades de motricidad gruesa</p> <p>Puntaje 1: El niño camina de una actividad a otra sin correr, saltar o chocarse o caerse a propósito</p> <p>Puntaje 3: Ocasionalmente corre, salta, se choca, tropieza o empuja durante el desempeño de 1-2 actividades. Cuando se le recuerda que se mueva más lentamente el niño lo hace solo por un periodo muy corto de tiempo</p> <p>Puntaje 5: El niño corre, salta, se choca, tropieza o empuja consistentemente durante el desempeño de todas las actividades motrices gruesas. Cuando se le recuerda que se mueva más lentamente puede que no responda</p>

## INSTRUCCIONES

Lea las instrucciones de las pruebas que podrían requerir especificación. Esta escala es para niños con problemas de aprendizaje, trastorno en el desarrollo de la coordinación (DCD), autismo y/o desorden de procesamiento sensorial.

### Datos importantes:

- Se debería otorgar un puntaje de 1 a los niños que muestran un desempeño típico en esta área.
- Utilice un puntaje de 2 cuando tenga dudas acerca de si el desempeño es típico.
- Piense en el puntaje 3 como un desempeño no severo ni típico, en el medio del desempeño.
- Utilice el puntaje de 4 si no puede consignar por completo un puntaje de 5.

	1	2	3	4	5
El niño presenta	Siempre presente	La mayor parte del tiempo	A veces	Rara vez presenta	Nunca se observó
3. Adecuada alineación articular o co-contracción (no fijación, no colgado en ligamentos)					
4. Estrategias eficientes de tobillo al negociar superficies irregulares. Pies y manos responden activamente a cambios sutiles en la postura.					
5. Carga de peso adecuado y patrones de					

desplazamiento en las extremidades. Sin carga de peso en el lado interior de las manos o pies.					
6. Control postural de pie y sentado es eficiente para el desempeño de tareas, es capaz de mantener su equilibrio durante la actividad.					
7. Habilidad de planeamiento motor de actividades relacionadas a feedback (en relación a su edad). Es capaz de subir al equipo estable sin dificultad.					



<p>8. Habilidad de planeamiento motor de actividades relacionadas a feedforward (en relación a su edad). Es capaz de jugar con la pelota y otros equipos móviles.</p>					
<p>9. Graduación de la fuerza apropiada (durante el acto motor grueso y fino en tareas tales como colorear, armar rompecabezas, etc.)</p>					
<p>10. Fluidez de movimiento apropiada</p>					
<p>11. Control de rango medio adecuado</p>					

- Asigne un puntaje de 5 a la forma más severa de desempeño observado en niños de los diagnósticos mencionados.

El niño presenta	1	2	3	4	5
	Sin Signos	Un poco	Moderado	Considerable	Extremo
1. Tono muscular reducido (si el tono muscular esta aumentado, Deténgase ahora - no complete el formulario)					
2. Hiper-movilidad articular					

Por favor indicar en una escala de 1-5, el nivel en el cual usted piensa que el niño se encuentra.

Comente sobre la frecuencia con la que el niño exhibe estas habilidades. Tenga en cuenta que se ha invertido la escala.

Ahora describa que tan a menudo Ud. observa estos comportamientos durante una sesión. Tenga en cuenta que se ha invertido la escala.

El niño:	1	2	3	4	5
	Nunca Observado	Rara vez (25% del tiempo)	A veces (50% del tiempo)	A menudo (75% del tiempo)	Se observó todo el tiempo
12. Camina sobre punta de pies.					

13. Tiende a empujar a otros u objetos.					
14. Tiende a disfrutar de ser jalado o estar colgado					
15. Tiende a apoyarse en otros o el equipo terapéutico y exhibe posiciones pro-gravedad (búsqueda no relacionada al control postural)					
16. Es demasiado activo (más que otros niños de su edad)					
17. Es demasiado pasivo (más que otros niños de su edad)					
18. Tiende a chocar, correr, caer, saltar, rebotar, en otros y objetos					
Total General:					

### Análisis:

- Ítems sombreados no fueron incluidos en el análisis de factores.
- Los puntajes posibles van de 16 a 80. **UN PUNTAJE DE 22+ SUGIERE DISFUNCION**

### ANALISIS POR FACTORES

ITEMS:	TOTAL POR FACTOR
<b>Factor 1. Tono y Alineación Articular:</b>	
1. Tono muscular disminuido	
2. Hipermovilidad articular	
3. Alineación articular pobre	
<b>Los puntajes posibles van de 3 a 15 (los puntajes más altos sugieren disfunción)</b>	
<b>Factor 2. Manifestaciones Comportamentales:</b>	
12. Caminar en puntas de pie	
13. Empujar	
14. Tiende a disfrutar cuando lo jalan o cuando se cuelga de los miembros superiores	
16. Demasiado activo	
18. Tendencia a chocar, correr, caer, saltar, rebotar, en otros y objetos	
<b>Los puntajes posibles van de 5 a 25 (los puntajes más altos sugieren disfunción)</b>	
<b>Factor 3. Postural-Motor:</b>	
4. Estrategias de tobillo ineficientes	

5. Estrategias de descarga de peso inadecuadas	
6. Disminución en el control postural	
9. Graduación de la fuerza ineficiente	
15. Tiende a apoyarse en otros, a caerse hacia la gravedad o exhibe posiciones a favor de la gravedad	
<b>Los puntajes posibles van de 5 a 25 (los puntajes más altos sugieren disfunción)</b>	
<b>Factor 4. Planeamiento Motor:</b>	
7. Disminución en la planificación motriz de feedback	
8. Disminución en la planificación motriz de feedforward	
17. Tendencia hacia la pasividad	
<b>Los puntajes posibles van de 3 a 15 (los puntajes más altos sugieren disfunción)</b>	

## Anexo IV. Clasificación de la Función Motora Gruesa Extendida y Revisada

<b>GMFCS – E &amp; R</b> <b>Clasificación de la Función Motora Gruesa</b> <b>Extendida y Revisada</b>
<b>DEFINICIONES OPERATIVAS</b>
<p><b>Grúa o andador con soporte de peso:</b> dispositivo para movilidad que sujeta la pelvis y el tronco, el niño/joven debe ser colocado en el andador por otra persona.</p> <p><b>Dispositivo manual auxiliar de la marcha:</b> bastones, muletas, andadores de apertura anterior o posterior, no soportan el peso del tronco durante la marcha.</p> <p><b>Asistencia física:</b> persona que asiste manualmente al niño/joven para moverlo.</p> <p><b>Movilidad eléctrica o motorizada:</b> el niño/joven activa controles eléctricos con un control de mando (switch) o palanca (joystick) lo que le permite una movilidad independiente (sillas de ruedas, scooters).</p> <p><b>Silla de ruedas manual o autopropulsada:</b> el niño/joven es capaz de utilizar los brazos, las manos o los pies para propulsar las ruedas y lograr un desplazamiento.</p> <p><b>Transportador:</b> una persona empuja el dispositivo de movilidad (silla de ruedas, carriolas) para desplazar al niño/joven de un lugar a otro.</p> <p><b>Marcha independiente:</b> niño/joven que no necesita de asistencia física o de un dispositivo de movilidad para su desplazamiento. Puede utilizar órtesis.</p> <p><b>Movilidad sobre ruedas:</b> cualquier tipo de dispositivo que permite la movilidad (carriolas, silla de ruedas manual o motorizada).</p>
<b>GENERALIDADES DE CADA NIVEL</b>
<p><b>NIVEL I</b> - Camina sin restricciones</p> <p><b>NIVEL II</b> - Camina con limitaciones</p> <p><b>NIVEL III</b> - Camina utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha</p> <p><b>NIVEL IV</b> - Auto-movilidad limitada, es posible que utilice movilidad motorizada</p> <p><b>NIVEL V</b> - Transportado en silla de ruedas</p>
<b>DIFERENCIAS ENTRE LOS NIVELES</b>

**Diferencias entre los niveles I y II:** comparados contra los niños y jóvenes del grupo I, los pacientes del grupo II tienen limitaciones para caminar largas distancias y mantener el equilibrio; es posible que necesiten un dispositivo manual para auxiliar la marcha cuando recién inicia el aprendizaje de la actividad, pueden utilizar dispositivos con ruedas para viajar largas distancias, en exteriores o en la comunidad, para subir y bajar escaleras necesitan de puntos de apoyo con el pasamanos, no son tan capaces de correr o saltar.

**Diferencias entre los niveles II y III:** los niños y jóvenes del nivel II son capaces de caminar sin necesidad de dispositivos manuales auxiliares de la marcha después de los cuatro años de edad (aunque algunas veces deseen utilizarlo). Niños y jóvenes del nivel III necesitan el dispositivo manual auxiliar de la marcha dentro de espacios interiores y silla de ruedas para espacios exteriores y en la comunidad.

**Diferencias entre los niveles III y IV:** niños y jóvenes del nivel III pueden sentarse por sí mismos o requerir auxilio mínimo de manera ocasional, son capaces de caminar con un dispositivo manual auxiliar de la marcha y son más independientes para las transferencias en bipedestación. Niños y jóvenes del nivel IV pueden moverse de forma limitada, se mantienen sentados con apoyo y habitualmente son transportados en silla de ruedas manual o eléctrica.

**Diferencias entre los niveles IV y V:** niños y jóvenes del nivel V tienen limitaciones severas para el control de la cabeza y el tronco y requieren de grandes recursos tecnológicos para asistirlos. La auto-movilidad se realiza solo si el paciente es capaz de aprender a usar una silla de ruedas eléctrica.

### **Clasificación de la Función Motora Gruesa – Extendida y Revisada (GMFCS – E & R)**

**NIVEL I:** el niño se mueve desde y hacia la posición de sentado y se sienta en el suelo libremente, y puede manipular objetos con las dos manos. Se arrastra o gatea sobre manos y rodillas, empuja con los brazos para colocarse en bipedestación y realiza marcha sujetándose de los muebles. Habitualmente logran la marcha entre

los 18 meses y los 2 años de edad sin necesitar un dispositivo manual auxiliar de la marcha.

**NIVEL II:** el niño se mantiene sentado en el suelo pero utiliza las manos para apoyarse y mantener el equilibrio. Se arrastra sobre el estómago o gatea con manos y rodillas, empuja con los brazos para colocarse en bipedestación y realiza marcha sujetándose de los muebles.

**NIVEL III:** el niño se mantiene sentado en el suelo con soporte en la región lumbar. Se rueda y logra arrastrarse boca abajo y hacia adelante.

**NIVEL IV:** el niño controla la cabeza pero requiere soporte en el tronco para mantenerse sentado. Rueda en decúbito supino y pueden rodar a decúbito prono.

**NIVEL V:** gran limitación del control voluntario. Son incapaces de sostener la cabeza y el tronco en posiciones antigravitatorias en prono y en posición de sentado. Requieren asistencia para rodar.

**NIVEL I:** el niño se mantiene sentado en el suelo y es capaz de manipular objetos con las dos manos. No requieren asistencia de un adulto para pararse y sentarse. El niño camina, como método preferido de movilidad sin necesidad de un dispositivo manual auxiliar de la marcha.

**NIVEL II:** el niño se mantiene sentado en el suelo pero puede tener dificultad para mantener el equilibrio si utiliza las dos manos para manipular objetos, no requiere la asistencia de un adulto para sentarse y levantarse. Se empuja con las manos para colocarse de pie sobre una superficie estable. El niño gatea con movimiento recíproco de sus manos y rodillas, camina

## **ENTRE LOS 2 Y LOS 4 AÑOS**

### **ANTES DE LOS 2 AÑOS**

#### **DIFERENCIAS ENTRE LOS NIVELES**

sujetándose de los muebles o con un dispositivo manual auxiliar de la marcha como método preferido de movilidad.

**NIVEL III:** el niño se mantiene sentado frecuentemente en posición de “W” (flexión y rotación interna de caderas y rodillas), y puede que requiera de la asistencia de un adulto para sentarse. Se arrastra sobre su estómago o gatea sobre sus manos y rodillas (a menudo sin movimiento recíproco de las piernas como método primario



de auto-movilidad). El niño empuja sobre una superficie estable para colocarse de pie, puede caminar distancias cortas con un dispositivo manual auxiliar de la marcha en espacios interiores, requieren asistencia de un adulto para cambiar de dirección y girar.

**NIVEL IV:** al niño se le tiene que sentar, es incapaz de mantener la alineación y el equilibrio sin utilizar las manos para apoyarse. Frecuentemente requiere equipo para adaptar y mantener la posición de sentado y de bipedestación. La automovilidad en distancias cortas (en el interior de una habitación) lo realiza rodando, arrastrándose sobre el estómago o gateando sobre sus manos y rodillas sin movimiento recíproco de las piernas.

**NIVEL V:** existe una limitación severa del movimiento voluntario y el niño es incapaz de sostener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias, toda función motora es limitada. Las limitaciones para sentarse y ponerse de pie no son compensadas con el uso de dispositivos tecnológicos y el niño no tiene una forma de movimiento independiente y tiene que ser transportado. Algunos niños pueden utilizar una silla de ruedas eléctrica con grandes adaptaciones.

**NIVEL I:** el niño es capaz de sentarse o levantarse de una silla o del suelo sin necesidad de utilizar las manos para apoyarse. El niño es capaz de caminar en interiores y exteriores, sube escaleras. Puede intentar saltar y correr.

**NIVEL II:** el niño se mantiene sentado en una silla con las manos libres para manipular objetos. Puede levantarse desde el suelo y de una silla para ponerse de pie pero frecuentemente necesita de una superficie estable para apoyarse con los brazos. El niño camina sin necesitar un dispositivo manual auxiliar de la marcha en interiores y en distancias cortas o espacios abiertos con superficie regular, utiliza escaleras apoyándose en los pasamanos. No corre, no salta.

**NIVEL III:** el niño se mantiene sentado en una silla pero requiere soporte pélvico o del tronco para maximizar la función manual. Puede sentarse o levantarse de una silla usando una superficie estable para empujar o jalar con sus brazos con apoyo de los brazos. Camina con un dispositivo manual auxiliar de la marcha en superficies regulares y sube escaleras con asistencia de un adulto; con frecuencia tienen que ser transportados en espacios abiertos o terreno irregular o en distancias largas.

**NIVEL IV:** el niño se mantiene sentado en una silla pero necesita adaptaciones para mejorar el control de tronco y maximizar el uso de las manos. El niño puede sentarse y levantarse de una silla con asistencia de un adulto o de una superficie estable para empujar o jalar con sus brazos. Es posible que camine distancias cortas con una andadera o la supervisión de un adulto pero se les dificulta girar y mantener el equilibrio en superficies irregulares. El niño tiene que ser transportado en la comunidad, pueden lograr auto-movilidad con dispositivos motorizados.

**NIVEL V:** las limitaciones físicas no permiten la actividad voluntaria y el control del movimiento para mantener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias. Todas las áreas de la función motora son limitadas y las limitaciones para mantenerse sentado o en bipedestación no se compensan completamente con equipo o ayudas tecnológicas. En el nivel V, el niño no tiene forma de moverse de manera independiente y tiene que ser transportado no realiza actividades propositivas y tiene que ser transportado. Algunos niños pueden utilizar auto movilidad motorizada con grandes adaptaciones.

**NIVEL I:** el niño camina en la casa, la escuela, exteriores y la comunidad. Son capaces de caminar cuesta arriba y cuesta abajo sin asistencia física y utiliza las escaleras sin sujetarse de los pasamanos, pueden correr y saltar pero la velocidad, equilibrio y coordinación en la actividad están limitados. Es posible que el niño pueda involucrarse en actividades deportivas dependiendo de sus intereses y el medio ambiente.

**NIVEL II:** el niño camina en la mayoría de las condiciones, puede manifestar dificultad o perder el equilibrio al caminar grandes distancias, en terrenos irregulares, inclinados, en lugares muy concurridos, espacios pequeños o mientras cargan objetos. Los niños ascienden y descienden escaleras tomados de los pasamanos o con asistencia de un adulto si no hay pasamanos. En espacios exteriores y la comunidad el niño puede caminar con dispositivos manuales auxiliares de la marcha o requerir la asistencia de un adulto o utilizar dispositivos de movilidad sobre ruedas para desplazarse grandes distancias. Tienen una habilidad mínima para correr o saltar, necesitan adaptaciones para participar en algunas actividades o para incorporarse a deportes.

## **ENTRE LOS 4 Y 6 AÑOS**

## **ENTRE LOS 6 Y LOS 12 AÑOS**

**NIVEL III:** el niño camina utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha para la mayoría de los espacios interiores. En sedestación, el niño puede requerir un cinturón para mejorar la alineación pélvica y el equilibrio. Los cambios de sentado-parado o parado-sentado pueden requerir la asistencia de una persona o el apoyo sobre una superficie para soporte. Para largas distancias el niño utiliza silla de ruedas. El niño puede usar escaleras sujetándose de los pasamanos con supervisión o asistencia de un adulto. Las limitaciones para caminar pueden necesitar de adaptaciones que permitan que el niño se integre a actividades físicas o deportivas en una silla de ruedas manual o dispositivos motorizados.

**NIVEL IV:** el niño usa métodos de movilidad que requieren de la asistencia física o dispositivos motorizados en la mayoría de las situaciones. Requieren adaptaciones en el tronco y la pelvis para mantenerse sentados y asistencia física para las transferencias. En casa el niño se desplaza en el piso (rodando, arrastrándose o gateando), camina distancias cortas con asistencia física o dispositivos motorizados. Si se le coloca dentro de un dispositivo, es posible que el niño camine en la casa o la escuela. En la escuela, espacios exteriores y la comunidad, el niño debe ser transportado en silla de ruedas o dispositivos motorizados. Las limitaciones en la movilidad requieren de grandes adaptaciones para permitir la participación en actividades físicas y deportivas que incluyan asistencia física y dispositivos motorizados.

**NIVEL V:** el niño es transportado en silla de ruedas en todo tipo de situación, tienen limitaciones para mantener cabeza y tronco en posiciones anti-gravitatorias y sobre el control del movimiento de las extremidades. La asistencia tecnológica se utiliza para mejorar la alineación de la cabeza, la posición de sentado y de bipedestación o la movilidad sin que se compensen por completo dichas limitaciones. Las transferencias requieren asistencia física total de un adulto. En casa, es posible que el niño se desplace distancias cortas sobre el piso o tenga que ser transportado por un adulto. El niño puede lograr la auto-movilidad en equipos motorizados con adaptaciones extensas que mantengan la posición de sentado y faciliten el control

del desplazamiento. Las limitaciones en la movilidad requieren de adaptaciones que permitan la participación en actividades físicas y deportivas que incluyan la asistencia tecnológica y la asistencia física.

**NIVEL I:** el joven camina en la casa, la escuela, exteriores y la comunidad. Tiene la habilidad de caminar cuesta arriba y cuesta abajo sin asistencia física y usar escaleras sin utilizar los pasamanos. Puede correr y saltar pero la velocidad, el equilibrio y la coordinación pueden ser limitados. Participa en actividades físicas y deportivas dependiendo de la elección personal y el medio ambiente.

**NIVEL II:** el joven camina en la mayoría de las condiciones. Factores ambientales (terreno irregular, inclinado, distancias largas, demandas de tiempo, clima e integración social con sus pares) y personales pueden influenciar las opciones de movilidad. En la escuela o el trabajo, el joven puede caminar utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha por seguridad. En los exteriores y la comunidad es posible que utilice una silla de ruedas para viajar largas distancias. Utiliza escaleras tomándose de los pasamanos o con asistencia física. Puede necesitar adaptaciones para incorporarse a actividades físicas o deportivas.

**NIVEL III:** el joven es capaz de caminar utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha. Comparado con los individuos de otros niveles, el joven del nivel III puede elegir entre una variedad de métodos de movilidad dependiendo de sus habilidades físicas o de factores ambientales o personales. Cuando está sentado, puede requerir de un cinturón para mejorar su equilibrio y alineación pélvica. Los cambios de sentado-parado y parado-sentado requieren asistencia física o de una superficie para llevarse a cabo. En la escuela, puede propulsar una silla de ruedas o un dispositivo motorizado. En exteriores tienen que ser transportados en silla de ruedas o utilizar un dispositivo motorizado. Pueden utilizar escaleras sujetándose de los pasamanos con supervisión o requerir asistencia física. Las limitaciones para caminar pueden requerir de adaptaciones para integrarse a actividades físicas o deportivas ya sea con silla de ruedas autopropulsada o movilidad motorizada.

**NIVEL IV:** el joven utiliza silla de ruedas en la mayoría de las condiciones con adaptaciones para la alineación pélvica y el control de tronco. Requiere la asistencia de una o dos personas para ser transferido. Puede tolerar su peso sobre las piernas

y mantenerse de pie para algunas transferencias estando de pie. En interiores el joven puede caminar distancias cortas con asistencia física, usar silla de ruedas o una grúa. Son capaces de manejar una silla de ruedas motorizada, si no cuentan con una tienen que ser transportados en una silla de ruedas propulsada por otra persona. Las limitaciones en la movilidad requieren adaptaciones para permitir la participación en actividades físicas o deportivas que incluyan dispositivos motorizados y/o asistencia física.

**NIVEL V:** el joven tiene que ser transportado en silla de ruedas propulsada por otra persona en todas las condiciones. Tienen limitaciones para mantener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias y en el control del movimiento de las extremidades. Requieren de asistencia tecnológica para mantener la alineación de la cabeza, la posición de sentado y de pie y las limitaciones del movimiento no son compensadas en su totalidad con dispositivos auxiliares. Requieren asistencia física de 1 o 2 personas o de una grúa para las transferencias. Pueden lograr la automovilidad con dispositivos modificados o con grandes adaptaciones para mantener al joven en posición de sentado. Las limitaciones de la movilidad requieren de asistencia física y dispositivos motorizados para permitir la participación en actividades físicas y deportivas.

### **ENTRE LOS 12 Y 18 AÑOS**

**NIVEL I:** el joven camina en la casa, la escuela, exteriores y la comunidad. Tiene la habilidad de caminar cuesta arriba y cuesta abajo sin asistencia física y usar escaleras sin utilizar los pasamanos. Puede correr y saltar pero la velocidad, el equilibrio y la coordinación pueden ser limitados. Participa en actividades físicas y deportivas dependiendo de la elección personal y el medio ambiente.

**NIVEL II:** el joven camina en la mayoría de las condiciones. Factores ambientales (terreno irregular, inclinado, distancias largas, demandas de tiempo, clima e integración social con sus pares) y personales pueden influenciar las opciones de movilidad. En la escuela o el trabajo, el joven puede caminar utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha por seguridad. En los exteriores y la comunidad es posible que utilice una silla de ruedas para viajar largas distancias.

Utiliza escaleras tomándose de los pasamanos o con asistencia física. Puede necesitar adaptaciones para incorporarse a actividades físicas o deportivas.

**NIVEL III:** el joven es capaz de caminar utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha. Comparado con los individuos de otros niveles, el joven del nivel III puede elegir entre una variedad de métodos de movilidad dependiendo de sus habilidades físicas o de factores ambientales o personales. Cuando está sentado, puede requerir de un cinturón para mejorar su equilibrio y alineación pélvica. Los cambios de sentado-parado y parado-sentado requieren asistencia física o de una superficie para llevarse a cabo. En la escuela, puede propulsar una silla de ruedas o un dispositivo motorizado. En exteriores tienen que ser transportados en silla de ruedas o utilizar un dispositivo motorizado. Pueden utilizar escaleras sujetándose de los pasamanos con supervisión o requerir asistencia física. Las limitaciones para caminar pueden requerir de adaptaciones para integrarse a actividades físicas o deportivas ya sea con silla de ruedas autopropulsada o movilidad motorizada.

**NIVEL IV:** el joven utiliza silla de ruedas en la mayoría de las condiciones con adaptaciones para la alineación pélvica y el control de tronco. Requiere la asistencia de una o dos personas para ser transferido. Puede tolerar su peso sobre las piernas y mantenerse de pie para algunas transferencias estando de pie. En interiores el joven puede caminar distancias cortas con asistencia física, usar silla de ruedas o una grúa. Son capaces de manejar una silla de ruedas motorizada, si no cuentan con una tienen que ser transportados en una silla de ruedas propulsada por otra persona. Las limitaciones en la movilidad requieren adaptaciones para permitir la participación en actividades físicas o deportivas que incluyan dispositivos motorizados y/o asistencia física.

**NIVEL V:** el joven tiene que ser transportado en silla de ruedas propulsada por otra persona en todas las condiciones. Tienen limitaciones para mantener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias y en el control del movimiento de las extremidades. Requieren de asistencia tecnológica para mantener la alineación de la cabeza, la posición de sentado y de pie y las limitaciones del movimiento no son compensadas en su totalidad con dispositivos auxiliares. Requieren asistencia física de 1 o 2 personas o de una grúa para las transferencias. Pueden lograr la auto-

movilidad con dispositivos modificados o con grandes adaptaciones para mantener al joven en posición de sentado. Las limitaciones de la movilidad requieren de asistencia física y dispositivos motorizados para permitir la participación en actividades físicas y deportivas.