



Grau

# **Fisioteràpia**

FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA SALUT  
**U**MANRESA | UVIC·UCC

## **EFFECTIVIDAD DE LA HIPOTERAPIA EN LA FUNCIONALIDAD DE LOS NIÑOS CON PARALISIS CEREBRAL DE 3 A 14 AÑOS. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

**Nombre alumno:** Chloé Pradal

**Tutor:** Eva Gala Camprubí Raya

Trabajo final de grado

**Curso:** 2019/2020

## RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La parálisis cerebral (PC) corresponde a unas de las patologías neurológicas más común en los niños afectando 2-2.5 por cada 1.000 nacidos vivos en España en la que se altera las funciones motoras como pueden ser, el movimiento, la coordinación y la postura corporal. Se produce una lesión cerebral con destrucción irreversible de ciertas células cerebrales. Esta lesión se considera como estable (no progresiva) pero las manifestaciones clínicas pueden cambiar con el tiempo lo que requiere atención primaria importante en estos niños. La PC puede aparecer durante el embarazo, parto o en los primeros años de vida.

OBJETIVO: Determinar la efectividad de la hipoterapia sobre la funcionalidad de los niños con parálisis cerebral entre 3 y 14 años.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se ha realizado una revisión bibliográfica mediante 6 artículos escogidos en dos bases de datos Pedro y Pubmed en los que se estudiaba los efectos de la hipoterapia sobre las funciones motoras gruesa, el equilibrio y el nivel social de los niños con PC.

RESULTADOS: En los 6 artículos se ha observado una mejora significativa después de la intervención mediante la hipoterapia a nivel de la motricidad gruesa con el GMFM, equilibrio (PBS) y nivel social (PEDI).

CONCLUSION: Los 6 artículos elegidos muestran una mejora significativa después de la intervención con la hipoterapia en los tres dominios: control postural, equilibrio y nivel social.

Palabras claves: Cerebral palsy, Hippotherapy, Gross motor function, Balance, Children, Functionality

## ABSTRACT

INTRODUCTION: Cerebral palsy (CP) corresponds to one of the most common neurological pathologies in children, affecting 2-2.5 per 1,000 live births in Spain, in which motor functions such as movement, coordination and body posture are altered. A brain injury is produced with irreversible destruction of certain brain cells. This lesion is considered stable (not progressive) but the clinical manifestations may change over time which requires important primary care in these children. CP can appear during pregnancy, childbirth or in the first years of life.

OBJECTIVE: To determine the effectiveness of hippotherapy on the functioning of children with cerebral palsy between 3 and 14 years.

MATERIALS AND METHODS: A bibliographic review has been carried out by means of 6 articles chosen from two Pedro and Pubmed databases in which the effects of hippotherapy on gross motor functions, balance and social level of children with CP are studied.

RESULTS: In the 6 articles a significant improvement was observed after the intervention by means of hippotherapy at the gross motor level with GMFM, balance (PBS) and social level (PEDI).

CONCLUSION: The 6 articles chosen to show a significant improvement after the intervention with hippotherapy in the three domains: postural control, balance and social level.

Key words: Cerebral palsy, Hippotherapy, Gross motor function, Balance, Children, Functionality

## **1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN**

### **1.1) Definición de la condición de salud**

La parálisis cerebral infantil (PCI) corresponde a unas de las patologías neurológicas más común en los niños afectando a las funciones motoras como pueden ser, el movimiento, la coordinación y la postura corporal. A menudo, los trastornos se acompañan de alteraciones a nivel de la sensibilidad, cognición, comunicación y la percepción. La lesión cerebral se considera como estable (no progresiva) y los trastornos son persistentes debido a la destrucción irreversible de ciertas células cerebrales. Sin embargo, las manifestaciones clínicas cambian con el tiempo. En efecto los problemas musculares y óseos pueden progresar si no se tratan. La PCI puede aparecer durante el embarazo, el parto o en los primeros años de vida de los niños <sup>1</sup>.

La PCI puede ser debida a diferentes etiologías, aunque se piensa que la prematuridad es la causa más frecuente <sup>1</sup>. Existen diferentes tipos de factores de riesgo que pueden provocar su aparición, los cuales se dividen en tres grandes grupos:

- Los **Factores prenatales** <sup>2</sup> que se pueden dividir en tres grupos:
  - o **Maternos**: alteración de la coagulación, hipertensión arterial, infección intrauterina, sustancias toxicas,
  - o **De la placenta**: Trombosis en el lado materno o fetal, infección,
  - o **Fetales**: Gestación múltiple, malformaciones, retraso crecimiento intrauterino
- Los **Factores perinatales** como por ejemplo recién nacidos prematuros y de bajo peso, hemorragia intracraneal, fiebre materna durante el parto <sup>2</sup>,
- Los **Factores postnatales** tal como meningitis, traumatismo craneoencefálico, deshidratación grave o parada cardio-respiratoria <sup>2</sup>.

Sin embargo, se han destacado factores protectores, los cuales pueden prevenir la aparición de la PC, tal como la vacunación (rubeola) de la madre, tener una vida saludable (evitando alcohol, tabaco, drogas), visitas periódicas al médico durante el embarazo <sup>8</sup>.

Los primeros síntomas de la PC aparecen antes de los tres primeros años de vida. Inicialmente, se empieza a observar que al niño le cuesta realizar volteos y giros en los cambios de posición. Los niños con PCI se diferencian unos de otros, no solamente en los síntomas que presentan sino también en la gravedad de estos y eso depende de la zona lesionada del cerebro <sup>3</sup>.

La PCI se puede clasificar en tres grandes grupos:

### **Clasificación por tipos:**

#### 1. Parálisis cerebral espástica

Este tipo se considera como el más frecuente afectando entre el 70-80% de los casos. Se produce debido a una lesión a nivel de la vía piramidal en la corteza motora. Se caracteriza por una alteración de los reflejos y rigidez muscular <sup>5</sup>. En consecuencia, se puede ver afectando el cuerpo de manera unilateral (lo que se denomina hemiplejía) y se encuentra sobre todo a nivel del miembro superior, o bilateralmente (frecuentemente asociado a tetraplejía o diplejía espástica) cuya afectación predomina en los miembros inferiores <sup>4</sup>.

#### 2. Parálisis cerebral discinética o Atetósica

Este tipo de PC representa 10-20% de los casos. Se relaciona con factores perinatales y se caracteriza por una modificación brusca del tono muscular, presencia de movimientos involuntarios y persistencia de reflejos arcaicos. Se produce debido a lesiones en los ganglios basales y en el tálamo. Globalmente, es destacable que existen tres formas clínicas dentro de la PC discinética: coreoatetósica (asociada a corea, atetosis, temblor), distónica (caracterizado por movimientos repetitivos y de contorsión) y mixta que se asocia con espasticidad <sup>5</sup>.

#### 3. Parálisis cerebral atáxica:

Es el tipo menos frecuente, afectando tan solo al 5-10% de los pacientes. Se caracteriza por una incapacidad de coordinación a nivel de la actividad motora y se manifiesta con modificación del patrón de la marcha, la cual está asociada a un aumento de la base de sustentación durante la marcha con hiperextensión de las rodillas y, en ocasiones, también temblor <sup>4</sup>.

#### 4. Parálisis cerebral mixta

Este tipo se produce cuando el cerebro presenta lesiones en diversas zonas. Resulta de la combinación de algunos síntomas de los tres tipos anteriores especialmente de la espástica con espasticidad y de la discinética con movimiento involuntarios <sup>6</sup>.

### **Clasificación por criterios topográficos** <sup>7</sup>

- Hemiplejía: Afectación de un lado del cuerpo (izquierdo o derecho)
- Paraplejía: Afectación de dos miembros del cuerpo (miembros inferiores en mayor frecuencia)
- Tetraplejía: Afectación de los cuatro miembros del cuerpo
- Diplejía: Afectación de los miembros inferiores con ligeros problemas en los miembros superiores. Actualmente se denomina PC bilateral
- Monoplejía: Afectación de un solo miembro del cuerpo

---

PC: Parálisis cerebral;

### **Clasificación según la severidad** <sup>7</sup>

- PC leve: El niño no tiene limitaciones en las actividades de la vida diaria (AVD) pero presenta alguna alteración física
- PC moderada: El niño presenta dificultades para realizar las AVD y necesita medios de asistencia o apoyos
- PC severa: El niño es totalmente dependiente y necesita apoyos para todas las AVD

Las afectaciones neurológicas que provoca la PC influyen en el desarrollo motor (DM). El DM incluye tres grandes grupos: funciones motoras gruesas, finas y orales-motoras <sup>9</sup>.

En este trabajo se estudiará la función motora gruesa (FMG) la cual corresponde a las destrezas de los niños para realizar movimientos voluntarios con todo el cuerpo, utilizando los músculos largos del torso, miembros superiores e inferiores. En consecuencia, estas habilidades requieren coordinación de los músculos y el sistema neurológico. Así pues, La FMG están relacionadas con el equilibrio, la coordinación, la consciencia corporal, la fuerza física y el tiempo de reacción. Es por ello que los niños que padecen PC suelen presentar alteraciones en estos componentes <sup>9</sup>.

### **Datos epidemiológicos**

La PCI constituye el trastorno motor más común de los niños, afectando a 2-2,5 por cada 1.000 nacidos vivos en España lo que supone que cada año, nacen con PC o la desarrollan alrededor de 1500 bebés. Hoy en día, 120.000 personas padecen parálisis cerebral en España <sup>10</sup>.

Se registran también otros datos importantes asociados al impacto de la PCI: 1/3 de las personas no pueden caminar, 1/2 vive con dolor crónico, 1/5 no puede hablar (por afasia), 1/10 tiene trastornos de la visión y 1/25 tiene problema importante de audición. Por otro lado, es destacable el dato de que los niños nacidos a término representan aproximadamente de 50 al 65% de los niños con PCI, mientras que en el caso de los nacidos prematuros, representan un 40% y la PC se considera más severa en ellos <sup>11</sup>.

Aunque durante mucho tiempo la falta de atención primaria, las infecciones pulmonares y la desnutrición provocaban la muerte prematura, actualmente el 90% de los niños con PCI sobrepasan los 20 años de vida. Esta tasa puede variar en función de la severidad y de la clínica. En efecto, el 95% de los niños que presentan diplejía y el 75% con cuadriplejía sobrepasan los 30 años de vida y el 90% de los niños con retraso mental moderado viven más de 38 años en contra solamente del 65% de los niños con grado severo de retraso mental. Sin embargo, existen ciertos factores que pueden afectar a la esperanza de vida, tal y como pueden ser enfermedades pulmonares, nivel de gravedad de discapacidad, problema de visión e infecciones <sup>42,43</sup>.

Además, existe complicaciones neurológicas en los niños con PCI que deben ser atendidas por un equipo multidisciplinar tales como la epilepsia, trastornos

conductuales, cognitivos o problemas de sueño, la espasticidad y las complicaciones musculoesqueléticas como desmineralización óseas o luxaciones <sup>12</sup>. Por lo tanto, un niño con PCI requiere mucha atención por parte de varios profesionales tal como el médico pediátrico, fisioterapeuta, logopédoco y psicólogo. En consecuencia, debido al requerimiento importante de atención que necesita un niño con PCI, implica unos gastos económicos importantes <sup>32</sup>.

## **1.2) Herramientas de evaluación**

Sabiendo los diversos problemas motores, cognitivos y sociales, que puede provocar la PC en los niños, se utilizarán en esta revisión bibliográfica, escalas para medir cuantitativamente el grado de afectación de distintas variables clínicas:

### **Test de la función motriz**

La primera escala utilizada es el Gross Motor Function Classification System (GMFCS) que clasifica en 5 niveles las afectaciones de menor a mayor gravedad en lo que atañe a la movilidad general <sup>13</sup>.

Esta escala permite de valorar, mediante cinco niveles, las habilidades y limitaciones del niño sobre su funcionamiento motor grueso: <sup>14</sup>.

- Nivel I: Pueden caminar, subir y bajar las escaleras sin ayuda, desarrollar habilidades motoras, pero presentan dificultad a nivel del equilibrio y coordinación.
- Nivel II: Presentan dificultades para caminar largas distancias y sobre terrenos irregulares.
- Nivel III: Necesitan de ayuda técnica (deambulador) para caminar o supervisión.
- Nivel IV: Requieren ayuda técnica (silla de rueda y/o bipedestador) para desplazarse
- Nivel V: Los niños requieren silla de rueda en cada contexto.

La segunda herramienta que se utilizara para medir la función motriz es el test Gross Motor Function Measure (GMFM – ver anexo 3). Se considera como la primera medida de evaluación de las funciones motoras gruesas en niños con PC a nivel internacional, siendo la escala más utilizada en las investigaciones <sup>13</sup>. Esta escala permite evaluar el cambio en las habilidades motriz en los niños con PC. Existen dos versiones, una de 88 ítems, y la otra de 66. El GMFM-88 es válido para niños con parálisis cerebral y el síndrome de Down, mientras que el GMFM-66 es sólo válido en personas con parálisis cerebral <sup>15</sup>.

El GMFM permite describir las habilidades del niño a la hora de realizar diferentes posiciones: Dimensión A (Decúbito y volteo), B (Sedestación), C (Gateo y de rodilla), D (Bipedestación) y E (Caminar, correr y saltar). Cuando mayor es el porcentaje de GMFM, mejor son las habilidades motoras. <sup>16</sup>

## **Test para el equilibrio**

- Pediatric Balance Scale (PBS – ver anexo 2)

Esta escala se utiliza para evaluar las capacidades del equilibrio funcional en niños en edad escolar. Comporta 14 ítems que van de 0 (función más baja) hasta 4 (función más elevada). El resultado final es de 56 puntos <sup>17</sup>.

## **Test para la funcionalidad**

- The Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI – ver anexo 4)

Esta escala permite identificar el nivel de funcionalidad del niño mediante 197 ítems repartidos en 3 dominios (Autocuidado, Movilidad y Funcionamiento social) y en 3 dimensiones: Habilidades funcional (0:incapaz; 1:capaz), Necesidad de Asistencia (0: totalmente dependiente; 5: autónomo) y necesidad de ayudas técnicas (0: ninguna modificación; 4: modificaciones con ayuda técnica importante). La puntuación final es de 100 <sup>18</sup>.

Además, el PEDI mide tanto la capacidad del niño frente a actividades funcionales de la vida diaria como la realización<sup>31</sup>. Es una escala muy utilizada en pediatría debido a su alta fiabilidad (IC 0,71-0,99) <sup>19</sup>.

### **1.3) Herramientas de tratamientos**

Hoy en día, no existe un tratamiento curativo para la PCI. Sin embargo, existen varias técnicas para mejorar las manifestaciones clínicas tal como la fisioterapia dirigida a mejorar la postura y movilidad, la logopedia para los problemas de comunicación o la neuropsicología que ayuda a estimular las funciones cognitivas <sup>20</sup>. Cuando los tratamientos conservadores no son suficientes o ineficaces, se puede abordar tratamientos farmacológicos o por infiltraciones musculares de toxina botulínica para disminuir la espasticidad <sup>29</sup>.

Generalmente la atención de los niños con PCI debe dirigirse a facilitar la máxima independencia e integración social posible, mejorando las capacidades funcionales evitando las complicaciones <sup>1</sup>.

Para realizar este trabajo se utilizará un tratamiento reciente: la hipoterapia (HT)

La HT (procedente del griego "hippos" caballo), se originó en Grecia en el año 460 a.c. Seguramente, Hipócrates que fue un médico de la antigua Grecia recomendaba la equitación para regenerar la salud y preservar el cuerpo de muchas enfermedades. Decía también que la equitación al aire libre hace que los músculos mejoren su tono <sup>26</sup>.

En la época moderna, el uso del caballo como terapia estuvo marcada por la historia de Lis Hartel, caballera danesa que fue Campeón olímpica después de haber superado su poliomielitis gracias a la práctica intensiva de la equitación. Progresivamente, esta terapia se ha desarrollado en otros países <sup>27</sup>.

Actualmente, la HT hace referencia a la rehabilitación física mediante la terapia con caballos. Sus objetivos se dirigen a la reeducación motriz y funcional para alcanzar resultados tanto a nivel motor como de integración sensorial, mediante una visión terapéutica llevada a cabo por médicos de reeducación funcional y fisioterapeutas <sup>20</sup>. La hipoterapia, es generalmente muy beneficiosa como complemento en el tratamiento de numerosas afecciones, tanto físicas como psicológicas. Las patologías que pueden beneficiarse de este tipo de terapia, son entre otros las afectaciones neurológicas (síndrome de Down, autismo, PC y Esclerosis múltiple en adulto) y psicológicas (Estrés escolar, ansiedad infantil, hiperactividad, depresión y fibromialgia). La HT tiene también indicaciones en diversos trastornos motores tales como: debilidad muscular, afectación del equilibrio y de la postura, espasticidad y reflejos alterados <sup>24</sup>. Sin embargo, se han identificado contraindicaciones generales del uso de la HT en varios casos como en los problemas osteoarticulares, heridas, escoliosis severa, trastornos comportamentales severos y disfunciones cardíacas, entre otras, así como aspectos relacionados con fobias y/o alergias a los animales <sup>24, 25</sup>.

La HT puede clasificarse de acuerdo con las estrategias terapéuticas que se aplican en dos tipos: terapia pasiva y activa en función del grado de participación del niño:

- Terapia Pasiva: el paciente se adapta pasivamente al movimiento del caballo sin ninguna acción de su parte, aprovechando el calor corporal, impulsos rítmicos y el patrón de locomoción tridimensional del caballo. Se utiliza el back – riding , técnica donde el terapeuta se sienta detrás del paciente para dar apoyo y alinearlos durante la monta <sup>23</sup>.
- Terapia Activa: se añade a la adaptación pasiva la realización de ejercicios neuromusculares para estimular en mayor grado la normalización del tono muscular, el equilibrio, la coordinación psicomotriz, la simetría corporal y los ejercicios de estimulación neuro-sensorial para incrementar la sinapsis neuronal y la plasticidad cerebral <sup>23</sup>.

Durante las sesiones de HT, el paciente siempre estará acompañado por un fisioterapeuta especializado en hipoterapia y por el guía del caballo <sup>21</sup>. Generalmente las sesiones de HT empiezan por un primer contacto del niño con el caballo para crear una relación afectiva y de confianza. Luego se podría pasar a la monta terapéutica y es el fisioterapeuta que se encargará de posicionar al niño según lo que se quiere trabajar (relajación muscular, equilibrio...). <sup>30</sup>.

El movimiento del caballo (paso, trote y galope) permite fortalecer y mejorar la movilidad y el equilibrio. Existen varios efectos terapéuticos en diferentes áreas: A nivel fisiológico, la HT permite incrementar la percepción de estímulos; a nivel psíquico permite estimular la atención, concentración y motivación; a nivel físico mejora la coordinación y motricidad, equilibrio y disminuye también la espasticidad mediante el movimiento y temperatura alta del caballo <sup>22</sup>.

El movimiento tridimensional del caballo consta de movimientos de arriba hacia abajo, de delante hacia atrás y de un lado para otro, siendo similares a los de la persona cuando camina ya que se ve estimulada la pelvis humana y el tronco, por



medio del movimiento cadencial y rítmico. Estos movimientos del caballo logran transmitir al jinete entre 90 y 120 impulsos que permiten estimular al cuerpo humano en su globalidad <sup>28</sup>.

Finalmente, además de tener varios efectos positivos a nivel psicomotor, la hipoterapia se considera como una estrategia motivadora para los niños. El caballo se considera como un real terapeuta ayudando a transmitir emociones y sentimientos positivos en estos niños mejorando la confianza y autoestima. Así pues, gracias a sesión de hipoterapia, el niño podrá desarrollar una relación de confianza con su caballo, favoreciendo su adherencia y motivación <sup>33</sup>.

### Justificación del tema

La parálisis cerebral infantil corresponde al trastorno motor más común en los niños afectando varias áreas como el nivel motor, cognitivo, psicológico, pero también la calidad de vida. Los síntomas de esta patología suelen presentarse de varias formas según los casos y existen complicaciones tal como la epilepsia, problemas conductuales o problemas ortopédicos lo que implica una atención primaria importante con la intervención de diferentes profesionales de la salud como fisioterapeuta, psicólogo, médico pediátrico y logopédico. Actualmente no se puede curar esta enfermedad y tampoco existe un tratamiento universal para reducir los síntomas.

Desde hace pocos años se ha intentado utilizar una nueva terapia con caballos: la hipoterapia. Esta terapia permitirá aliviar los síntomas motores, pero también podría ayudar a mejorar la autoestima y a dar confianza a estos niños. Además, esta terapia se puede considerar como motivadora ya que se podría crear una relación de confianza y emotiva entre el niño y el caballo durante las sesiones. Esta terapia permitirá por lo tanto mejorar las diversas áreas que pueden ser afectadas en los niños y no solamente uno síntoma. En consecuencia sería interesante ver si la hipoterapia es realmente beneficiosa en los niños con parálisis cerebral para poder quizás utilizarla de manera más frecuente.

---

HT: Hipoterapia;

## **2. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS**

Objetivo general: Determinar la efectividad de la hipoterapia sobre la funcionalidad de los niños entre 3 y 14 años con parálisis cerebral.

### Objetivos específicos

- Analizar la influencia de la hipoterapia sobre la función motora gruesa en los niños con parálisis cerebral.
- Analizar los efectos de la hipoterapia a nivel del equilibrio de los niños con parálisis cerebral.
- Analizar la influencia de la hipoterapia sobre el nivel social de los niños con parálisis cerebral.

## **3. METODOLOGÍA**

Para llevar a cabo esta revisión bibliográfica se ha realizado una búsqueda masiva de artículos en dos bases de datos que son Pedro y Pubmed. Se ha escogido la base Pedro porque permite encontrar diversos artículos junto con el nivel de evidencia que tienen. Después, se ha utilizado Pubmed porque da acceso a muchos artículos científicos a la diferencia de Pedro en que sale pocos.

En la base de datos Pubmed, se obtuvieron al principio 53 artículos utilizando criterios Mesh, palabras claves, operadores booleanos "AND" y "NOT" quitando los duplicados. Después, se ha aplicado filtros de búsqueda tal como, "año de publicación inferior a 10 años" y "artículos solamente en inglés" que han permitido disminuir los resultados hasta obtener 44 artículos. Además, leyendo los resúmenes de los artículos se ha excluido en total 27 artículos. De los 26 artículos restantes, se ha analizado los que respondían o no a los criterios de inclusión y exclusión dando al final los 6 artículos del estudio. Se podrían observar la metodología de forma resumida en el diagrama de flujo (figura 1).

Las palabras claves utilizadas han sido: Cerebral palsy, Hippotherapy, Gross motor function, Balance, Children, Functionality

Los criterios de inclusión fueron:

- Diagnóstico de parálisis cerebral
- Población que incluye solamente niños y adolescentes entre 3 y 14 años
- Se usa las herramientas del GMFM y/o PBS y/o PEDI para evaluar la motricidad gruesa, equilibrio y nivel social de los niños con PCI.
- Hipoterapia con caballos reales
- Fecha de publicación inferior a 10 años

Los criterios de exclusión fueron:

- Estudiar otras patologías neurológicas tal como el Síndrome de Down

- Haberse sometido a un tratamiento mediante toxina botulínica en los últimos 12 meses
- Alteraciones cognitivas severas (deficiencia intelectual)
- Haberse sometido a una rizotomía dorsal selectiva en el último año
- Pedro inferior a 4/10

Además, se ha establecido filtro de selección en la base de datos para disminuir la búsqueda:

- Artículos que están solamente en ingles
- Fecha de publicación inferior a 10 años

### 3.1 Diagrama de flujo para la eleccion de los articulos

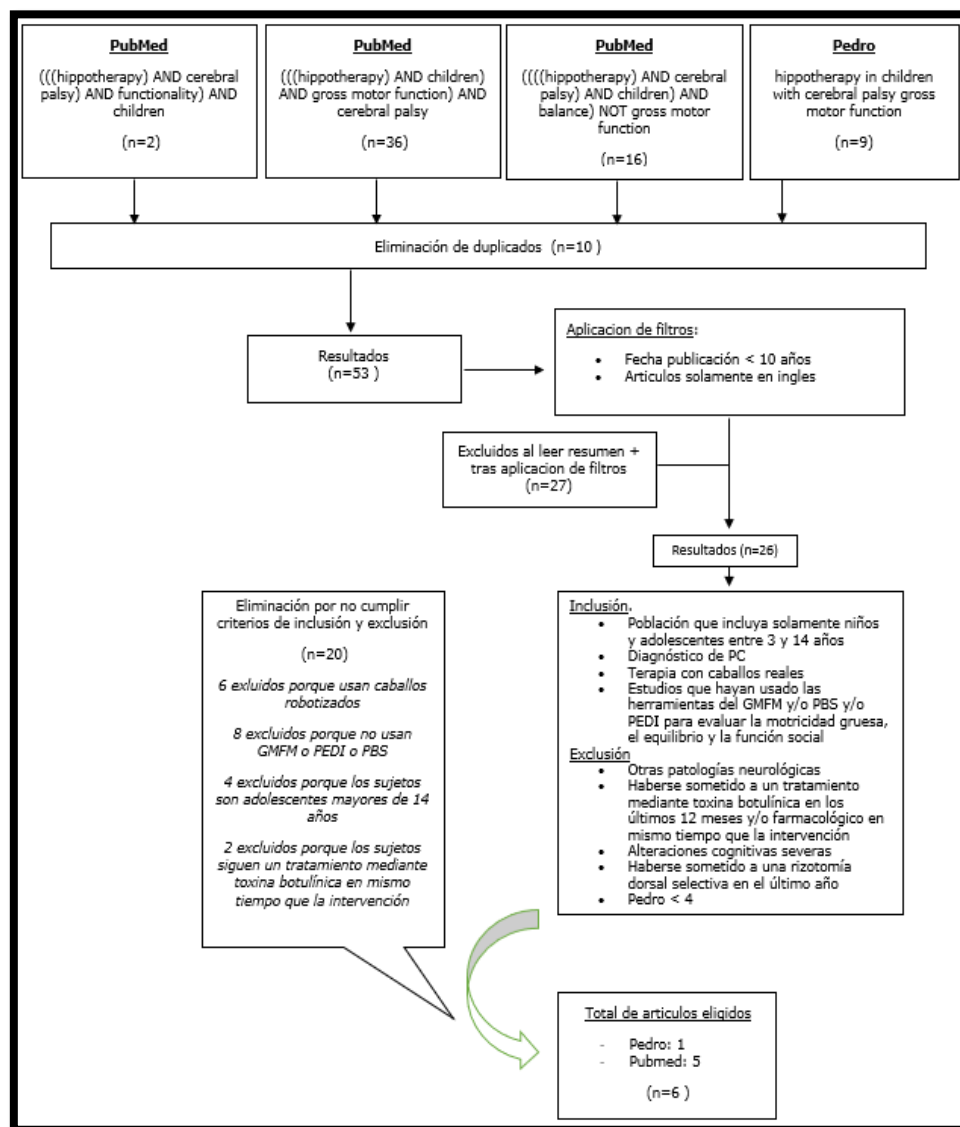


Figura 1

3.2 Tabla Escala Pedro Artículos seleccionados

	Asignación al azar	Asignación oculta	Compatibilidad de referencia	Sujetos ciegos	Terapeuta ciego	Evaluadores ciegos	Seguimiento adecuado	Análisis por intención de tratar	Comparaciones entre grupos	Estimaciones puntuales y variabilidad	Nivel de evidencia
Park ES y al [35]	no	no	si	no	no	no	si	si	si	no	4/10
Kwon JY, Lee JY y al [36]	si	no	si	no	no	si	si	si	si	si	7/10
Champagne D y al [37]	no	no	no	no	no	si	si	si	si	si	5/10
Kwon JY y Lee PK y al [38]	no	no	si	no	si	si	si	si	si	si	7/10
Mutoh T y al [39]	si	si	si	si	si	si	no	si	si	no	8/10
Moraes AG y al [40]	no	no	si	no	no	no	si	si	si	si	5/10

Figura 2

## 4 RESULTADOS

### 4.1.1 Tabla descriptiva artículos seleccionados

Autor, año de publicación, nivel de evidencia	Población de estudio y descripción de la intervención	Protocoló	Finalidad/Objetivo del estudio	Variables clínicas y sus herramientas de evaluación	Resultados más significativos y conclusión
<p>Mutoh T, Tsubone H, Takada M, Doumura M, Ihara M, et al. [39]</p> <p>2019</p> <p><u>Pedro</u>: 8/10</p>	<p><u>Población</u> 24 niños con PC que tienen entre 4 y 14 años con nivel de GMFCS entre II y III.</p> <p>GI : n=12 -&gt; HT GC : n=12 -&gt; RS</p> <p>HT : 30min. 1 ses/sem. RS: 30min. 1 ses/sem.</p> <p><u>Duración total</u> 48 semanas</p>	<p>Relajación muscular y sostenimiento de la alineación postural óptima de la cabeza, el tronco y EEII con ejercicios activos y sentados independientes (estiramiento, fortalecimiento, equilibrio dinámico y control postural), según las indicaciones del instructor.</p>	<p>Determinar si la HT permite de mejorar la función motora gruesa, la marcha de los niños con PC y si mejora la calidad de vida de los cuidadores</p>	<p><b>Motricidad gruesa:</b> GMFM 66 y GMFM dimensión E</p>	<p><b>GMFM 66</b> <u>Pre-intervención</u> GI: 56.6% GC: 57.4%</p> <p><u>1 año después</u> GI: 62.8% GC: 57.9%</p> <p>p-value = 0.027 entre GI y GC después de 1 año</p> <p><b>Dimensión E:</b> <u>Pre-intervención</u> GI: 45.4% GC: 46.0%</p> <p><u>1 año después</u> GI: 49.7% GC: 46.5%</p> <p>p-value = 0.044 entre GI y GC después de 1 año</p> <p>El programa de hipoterapia de 1 año mejoró significativamente los puntajes GMFM de los niños.</p>
<p>Champagne D, Corriveau H, Dugas C. [37]</p> <p>2017</p> <p><u>Pedro</u> : 5/10</p>	<p><u>Población</u> 13 niños entre de 4 a 12 años con PC y nivel de GMFCS I o II</p> <p>GI: n= 13 -&gt; HT</p> <p>HT: 30min. 1 ses/sem.</p> <p>No se precisa si reciben fisioterapia convencional en mismo tiempo</p> <p><u>Duración total</u> 10 semanas</p>	<p>Se utiliza diferentes posiciones que se fueron incrementando progresivamente en cuanto a nivel de dificultad para las limitaciones de postura y orientación en el caballo fueron usados. Para aumentar los desafíos, el terapeuta incluía actividades en el caballo en movimiento como alcanzar y atrapar en varias direcciones, y lanzamientos.</p>	<p>Evaluar si la HT permite de mejorar la motricidad gruesa y competencia motriz de los niños con PC</p>	<p><b>Motricidad gruesa:</b> GMFM 88</p>	<p><b>GMFM 88</b></p> <p><b>Dimensión D</b> <u>Pre-intervención:</u>                      <u>Post intervención</u> GI: 33.2%                                      GI: 36%</p> <p>p-value: &lt;0.05</p> <p><b>Dimensión E</b> <u>Pre-intervención:</u>                      <u>Post intervención</u> GI: 63.5%                                      GI: 65.5%</p> <p>p-value: &lt;0.05</p> <p>Se mejora de manera significativa las dimensiones D y E del GMFM 88 después de 10 semanas mediante la HT.</p>

EEII: Extremidades inferiores ; FC: Fisioterapia convencional; GC: Grupo control; GI: Grupo intervención; GMFM: Gross motor función measure; HT: Hipoterapia; Min: Minutos; PC: Parálisis cerebral; PCE: Parálisis cerebral espática, PCEB: Parálisis cerebral espática bilateral; PBS: Pediatric balance scale; PEDI: Pediatric evaluation of disability inventory; RS: Recreación semanal; Sem: semanas

<p>Moraes AG, Copetti F, Angelo VR, Chiavoloni LL, David AC. [40]</p> <p>2016</p> <p><u>Pedro</u>: 5/10</p>	<p><u>Población</u> 15 niños con PC entre 5 y 10 años con nivel de GMFCS I hasta IV.</p> <p>GI : n=15 -&gt; HT</p> <p>HT : 30 min. 2 ses/sem.</p> <p><u>Duración total</u> 24 semanas</p>	<p>El protocolo se inició con ejercicios de estiramiento mientras el caballo se movía alrededor de una arena. Las demás actividades se centraron en el equilibrio</p> <p>Se realiza el estudio en dos tiempos: A1 : 12 semanas A3 : 24 semanas</p>	<p>Analizar si se mejora el equilibrio funcional sentado y dinámico, el rendimiento funcional después de 12 sesiones y 24 sesiones en niños con PC</p>	<p><b>Funcionalidad de los niños:</b> PEDI (se aplica en A1 y A3)</p>	<p><b>PEDI</b></p> <p><u>Función social</u> A1: GI = 57.4 A3: GI = 67.3</p> <p>p-value &lt; 0.01 entre A1 y A2.</p> <p>La HT ha permitido mejorar la puntuación de la función social de manera significativa de los niños con PC después 24 semanas</p>
<p>Kwon JY, Chang HJ, Yi SH, Lee JY, Shin HY, Kim YH. [36]</p> <p>2015</p> <p><u>Pedro</u>: 7/10</p>	<p><u>Población</u> 92 niños con PC entre 4 y 10 años con un nivel de GMFCS de I-IV</p> <p>GI n=46 -&gt; FC + HT GC n=46 -&gt; FC</p> <p>FC : 30 min. 2 ses/sem. HT : 30 min. 2 ses/sem.</p> <p><u>Duración total</u> 8 semanas</p>	<p>El protocolo incluía la relajación muscular, la optimización de la alineación de la cabeza, el tronco y las EEII; sentarse de forma independiente; y ejercicios activos (estiramiento, fortalecimiento, equilibrio dinámico y control postural) sobre el caballo.</p>	<p>Determinar si la HT mejora la función motora gruesa de los niños con PC</p>	<p><b>Motricidad gruesa:</b> GMFM 66-88</p> <p><b>Equilibrio:</b> PSB</p>	<p><b>GMFM-66</b></p> <p><u>Pre-intervención:</u>      <u>Post intervención</u></p> <p>GI: 60.8%                      GI: 63.5% GC: 61.4%                      GC: 61.8%</p> <p>p-value: &lt;0.01 entre GI y GC</p> <p><b>GMFM-88</b></p> <p><u>Pre-intervención:</u>      <u>Post intervención</u></p> <p>GI: 72.7%                      GI: 75.7% GC : 73.9%                      GC : 74.3%</p> <p>P-value : &lt;0.01 entre GI t GC</p> <p>Se mejora de manera significativa la motricidad gruesa del GMFM-66 y 88 en el HT respecto al GC .</p> <p><b>PBS:</b></p> <p><u>Pre-intervención:</u>      <u>Post intervención</u></p> <p>GI: 25.1                      GI: 28.9 GC: 26.9                      GC: 27.1</p> <p>p-value: &lt;0.01 entre GI y GC</p> <p>Después de la intervención, GI mostró un aumento de las puntuaciones de PBS en comparación al GC. Pues la HT mejora el equilibrio.</p>
<p>Park ES, Rha DW, Shin JS, Kim S, Jung S [35]</p> <p>2014</p> <p><u>Pedro</u>: 4/10</p>	<p><u>Población</u> 55 niños entre 3 y 12 años con PCIE</p> <p>GI n= 34 -&gt; FC + TC + HT GC n= 21 -&gt; FC + TC</p> <p>FC y TC: 30min.dia/sem. HT: 45 min. 2 días/sem.</p> <p><u>Duración total</u> 8 semanas</p>	<p>El niño se sentó a horcajadas sobre el caballo con un casco y se le animó a realizar una variedad de actividades diseñadas para enfatizar el movimiento hacia delante y hacia arriba para fomentar el control activo de la postura, la fuerza del tronco, el equilibrio y la disociación tronco/pelvis.</p>	<p>Analizar los efectos de la HT sobre la motricidad gruesa y rendimiento funcional en niños con PCIE</p>	<p><b>Motricidad gruesa:</b> GMFM 66-88</p> <p><b>Funcionalidad de los niños:</b> PEDI</p>	<p><b>GMFM-66</b></p> <p><u>Pre-intervención:</u>      <u>Post intervención</u></p> <p>GI: 58.49%                      GI: 61.43% GC: 61.20%                      GC: 62,46%</p> <p>p-value: &lt;0.05 entre GI y GC</p> <p>Se mejora de manera significativa la motricidad gruesa en el HT respecto al GC</p>

EEII: Extremidades inferiores ; FC: Fisioterapia convencional; GC: Grupo control; GI: Grupo intervención; GMFM: Gross motor función measure; HT: Hipoterapia; Min: Minutos; PC: Parálisis cerebral; PCE: Parálisis cerebral espática, PCEB: Parálisis cerebral espática bilateral; PBS: Pediatric balance scale; PEDI: Pediatric evaluation of disability inventory; RS: Recreación semanal; Sem: semanas

					<p><b>GMFM-88</b></p> <p>Pre-intervención:      Post intervención</p> <p>GI: 71.50%              GI: 73.59%</p> <p>GC: 63.80%              GC: 64.85%</p> <p>p-value: &lt;0.05 para GI</p> <p>Se mejora de manera significativa la motricidad gruesa en el HT.</p> <p><b>PEDI:</b></p> <p>Pre-intervención:      Post intervención</p> <p><u>Autocuidado</u></p> <p>GI: 43.61                  GI: 46.52</p> <p>GC: 40.81                  GC: 41.33</p> <p><u>Movilidad</u></p> <p>GI: 29.29                  GI: 33.43</p> <p>GC: 29.57                  GC: 30.00</p> <p><u>Función social</u></p> <p>GI: 43.43                  GI: 47.54</p> <p>GC: 42.14                  GC: 43.19</p> <p>p-value: &lt;0.05 entre GI y GC</p> <p>Después de 8 semanas, se ha observado mejora significativa en los tres dominios del PEDI en el GI (p&lt;0.05) respecto al GC</p>
<p>Kwon JY, Chang HJ, Lee JY, Ha Y, Lee PK, Kim YH. [38]</p> <p>2011</p> <p><u>Pedro</u> 7/10</p>	<p><u>Población</u></p> <p>32 niños con PCEB entre 4 y 9 años con de nivel GMFCS I y II</p> <p>GI: HT + FC</p> <p>GC: FC</p> <p>HT: 30min. 2 ses/sem.</p> <p>FC : 30min. 2 ses/sem.</p> <p><u>Duración total:</u></p> <p>8 semanas</p>	<p>El protocolo consiste en relajación de los músculos; el mantenimiento de la postura óptima la alineación de la cabeza, el tronco y las EEII y sentado de forma independiente; y ejercicios activos (estiramientos, fortalecimiento, equilibrio dinámico y control postural)</p>	<p>Evaluar la influencia de las HT sobre la motricidad gruesa, el equilibrio, los parámetros temporoespaciales y cinemática de la marcha, pelvis y cadera en niños con PCEB</p>	<p><b>Motricidad gruesa:</b></p> <p>GMFM 66-88</p> <p><b>Equilibrio:</b> PBS</p>	<p><b>GMFM-66</b></p> <p>Pre-intervención:      Post intervención</p> <p>GI: 70.4%                  GI: 73.7%</p> <p>GC: 69.8%                  GC: 70.1%</p> <p>p-value = 0.03 entre GI y GC</p> <p>Se mejora de manera significativa la motricidad gruesa en el HT respecto al GC</p> <p><b>GMFM-88</b></p> <p>Pre-intervención:      Post intervención</p> <p>GI: 89.4%                  GI: 91.1%</p> <p>GC: 88.0%                  GC: 88.3%</p> <p>p-value = 0.054 entre GI y GC</p>

EEII: Extremidades inferiores ; FC: Fisioterapia convencional; GC: Grupo control; GI: Grupo intervención; GMFM: Gross motor función measure; HT: Hipoterapia; Min: Minutos; PC: Parálisis cerebral; PCE: Parálisis cerebral espática, PCEB: Parálisis cerebral espática bilateral; PBS: Pediatric balance scale; PEDI: Pediatric evaluation of disability inventory; RS: Recreación semanal; Sem: semanas

					<p>No se mejora de forma significativa la motricidad gruesa en GI respecto al GC</p> <p>No hubo interacción entre los grupos en las puntuaciones para GMFM-88 total y la dimensión D de GMFM después del período de estudio de 8 semanas.</p> <p><b>PBS</b></p> <table> <tr> <td><u>Pre-intervención:</u></td> <td><u>Post intervención</u></td> </tr> <tr> <td>GI: 41.7</td> <td>GI: 45.8</td> </tr> <tr> <td>GC: 41</td> <td>GC: 41.5</td> </tr> </table> <p>p-value = 0.004 entre GI y GC</p> <p>Se mejora de forma significativa el equilibrio en el GI respecto al GC.</p>	<u>Pre-intervención:</u>	<u>Post intervención</u>	GI: 41.7	GI: 45.8	GC: 41	GC: 41.5
<u>Pre-intervención:</u>	<u>Post intervención</u>										
GI: 41.7	GI: 45.8										
GC: 41	GC: 41.5										

**EII:** Extremidades inferiores ; **FC:** Fisioterapia convencional; **GC:** Grupo control; **GI:** Grupo intervención; **GMFM:** Gross motor función measure; **HT:** Hipoterapia; **Min:** Minutos; **PC:** Parálisis cerebral; **PCE:** Parálisis cerebral espática, **PCEB:** Parálisis cerebral espática bilateral; **PBS:** Pediatric balance scale; **PEDI:** Pediatric evaluation of disability inventory; **RS:** Recreación semanal; **Sem:** semanas



#### 4.1.2 Análisis dominancias de la población

Analizando los 6 artículos estudiados, se pueden extraer las dominancias de la población según diferentes variables. En primer lugar, a nivel del género de los sujetos estudiados, se puede determinar que domina el sexo masculino con un total de 105 chicos respecto a 61 chicas. En segundo lugar, en cuanto al cálculo de la media de edad de los participantes, es bastante heterogénea. En efecto, en el artículo de Park ES y al <sup>35</sup> la media de edad es de 7.22 años, para Champagne D y al <sup>37</sup> de 7.3 y para Moraes AG y al <sup>40</sup> de 7.53. Por lo tanto, estos tres autores han elegido los mismos rangos de edad a la diferencia de los tres otros autores. En efecto en el artículo de Kwon JY, Lee JY y al <sup>36</sup>, los niños presentan una media de edad de 5.8 años, para Kwon JY, Lee PK y al <sup>38</sup> de 6.25, y el artículo de Mutoh T y al <sup>39</sup> de 9 años. A pesar de eso, se puede identificar que la dominancia de edad se encuentra alrededor de los 7 años.

En el siguiente gráfico (fig. 3) se puede observar otra variable analizable de esta población: los niveles de GMFCS. Se puede objetivar que todos los estudios tienen en común dos aspectos : la ausencia de sujetos con nivel V (es decir, grado severo de discapacidad), así como la presencia de sujetos con nivel II, la cual cosa que la mayoría de los niños estudiados en los artículos presentan un grado moderado de discapacidad.

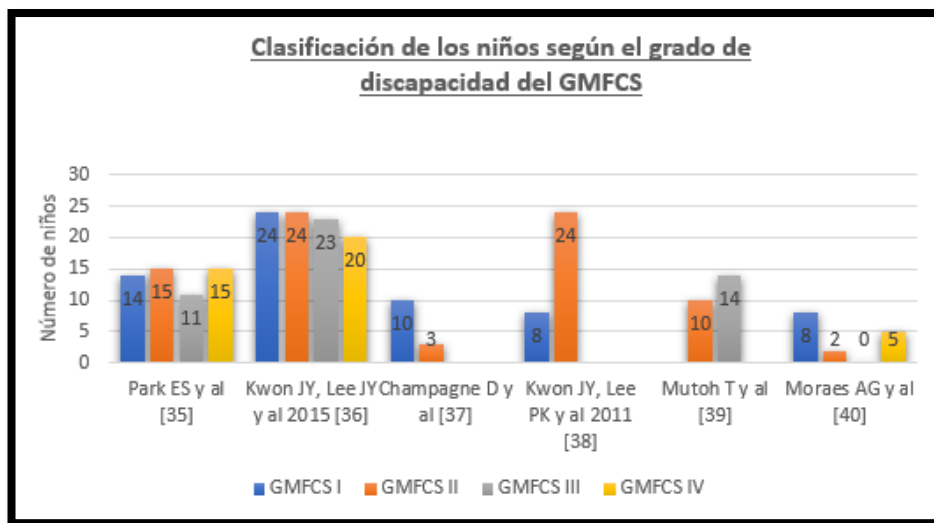


Figura 3

GMFCS: Gross Motor Function Classification System;

#### 4.1.3 Análisis dominancias metodológicas

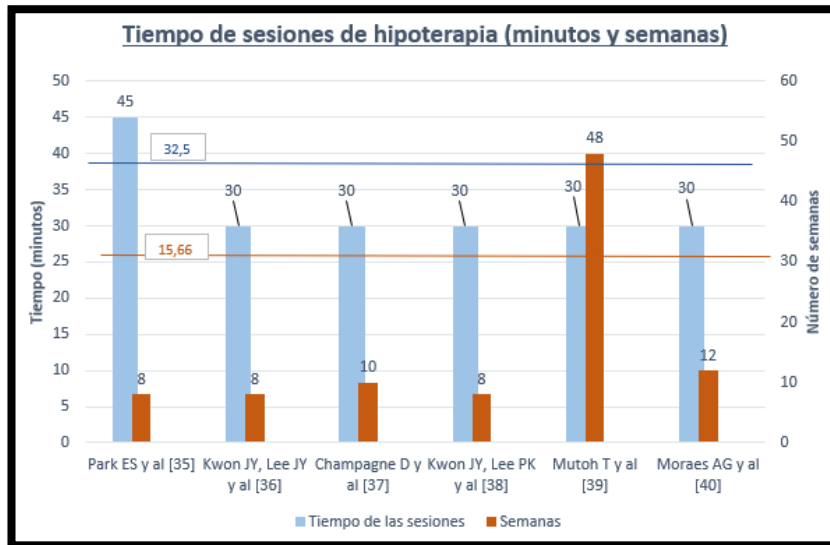


Figura 4

Este histograma (fig. 4) muestra el tiempo en minutos de las sesiones de hipoterapia respecto al nombre de semanas que se encuentra en los artículos. Se obtiene una media de 32.5 minutos de HT durante una media de 15.66 semanas. Sin embargo, la mayoría de los estudios realizan la intervención durante 8 semanas y cada sesión dura 30 minutos excepto el artículo de Champagne D y al <sup>37</sup> que lo hace sobre 10 semanas y, Mutoh T y al <sup>39</sup> sobre un año. Este dato provoca sesgo en la media e implica una importante diferencia en los resultados.

#### 4.1.4 Análisis dominancias según los objetivos específicos

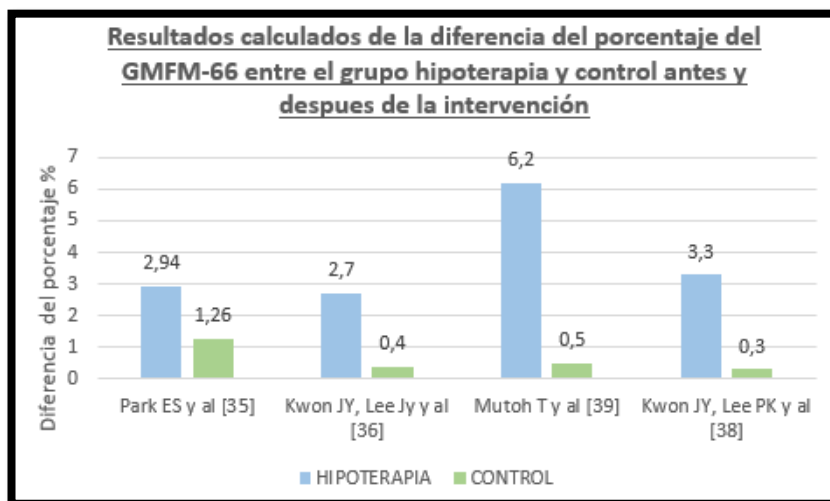


Figura 5

En este gráfico se puede analizar la mejora en la puntuación de la motricidad gruesa mediante la escala del GMFM-66 antes y después de la intervención en el grupo hipoterapia y control. En cada artículo se observa un incremento del porcentaje del GMFM lo que traduce una mejora en la motricidad gruesa en los niños estudiados. En el artículo de Mutoh T y al <sup>39</sup>, se puede ver una diferencia de 6.2% después de la

intervención mediante HT y se considera como valor significativo debido al valor p que esta inferior a 0.05. Es el artículo que presenta mejor incremento en comparación a los tres otros. Todos los artículos presentan aumento significativo del GMFM 66 porqué tiene un valor p inferior a 0.05 lo que traduce una mejora en las funciones motoras gruesas.

Por otro lado, la interpretación de los resultados del artículo de Champagne D y al <sup>37</sup> se representará en otro grafico (ver anexo 1) porqué estudia los efectos de la hipoterapia mediante el GMFM-88 solamente atendiendo a las dimensiones D y E. En este artículo se observa que ambas han mejorado de forma significativa a corto plazo ( $p < 0.01$ ) pero no a largo plazo (10 semanas de seguimiento). Además, se puede comparar con los artículos de Park ES y al <sup>35</sup> y de Kwon JY y al <sup>36</sup> porque estudian también el GMFM-88. Estos artículos muestran mejora significativa en cada dimensión del GMFM después de la intervención con hipoterapia con un valor de  $p < 0.05$ .

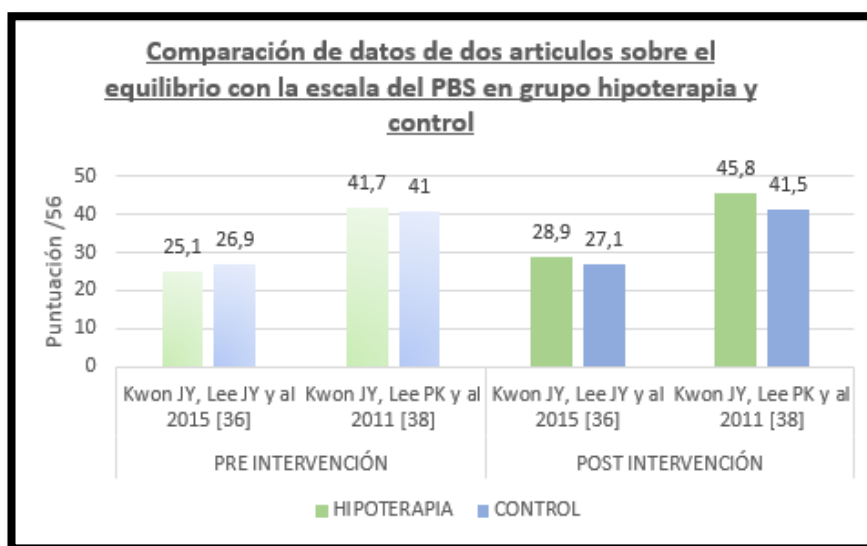


Figura 6

En este grafico (fig. 6) se puede analizar que la hipoterapia permite mejorar el equilibrio de los niños con PCI en los dos artículos de Kwon JY y al <sup>36,38</sup>. En ambos, el valor p. muestra que estos resultados son significativos en el grupo HT ( $< 0.001$  para Kwon JY, Lee JY y al <sup>36</sup> y  $0.004$  para Kwon JY, Lee PK y al <sup>38</sup>). Se puede apreciar una mejora de 3.8 puntos en el grupo HT después de la intervención en el artículo de Kwon JY, Lee JY y al <sup>36</sup> y de 4.1 para el otro artículo. Para el grupo control, se observa una mejora de 0.2 puntos para el artículo de Kwon JY, Lee JY y al publicado en 2015 <sup>36</sup>, y de 0.5 para Kwon JY, Lee PK y al <sup>38</sup> publicado en 2011 pero no se considera significativa en los dos artículos con un valor  $p > 0.05$ .

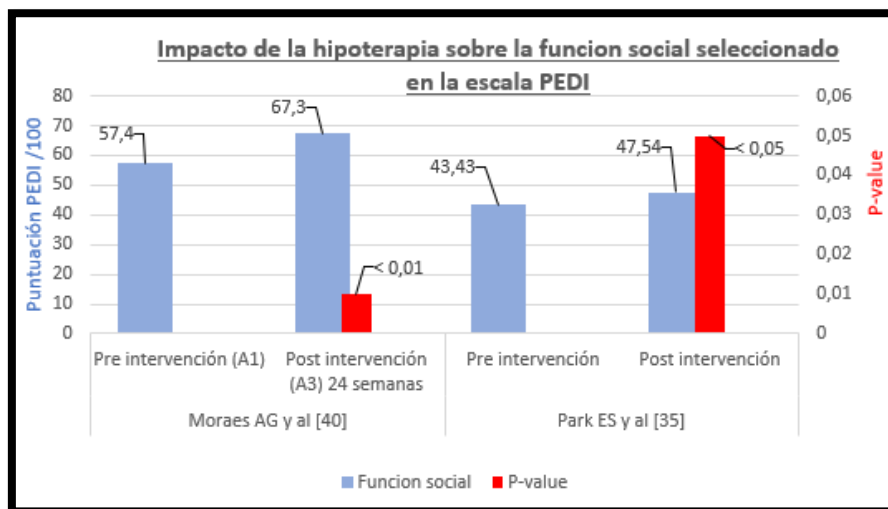


Figura 7

En este gráfico, se puede analizar que la HT ha permitido mejorar la función social de los niños con PCI. Los valores de ambos artículos aumentan de manera significativa con un valor  $p \leq 0.05$ . Según Moraes AG y al <sup>40</sup> después de 24 semanas de HT se mejora la función social de 9.9 puntos. Para Park ES y al <sup>35</sup>, la mejora es más baja (3.97) ya que se realiza HT durante 8 semanas.

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1 Homogeneidad o divergencia de los resultados

Esta revisión bibliográfica tiene como objetivo de determinar la efectividad de la hipoterapia en niños con PCI entre 3 y 14 años. Los 6 artículos seleccionados han demostrado los efectos beneficiosos de la HT sobre esta población según las variables elegidas que son la motricidad gruesa, el equilibrio y el nivel social.

A nivel de las dominancias de la población, se puede observar una heterogeneidad en la distribución del género de los sujetos incluidos en todos los estudios <sup>35,36,37,38,39,40</sup>. En efecto, se ha escogido un mayor número de chicos que chicas. A nivel de la etiología de la PCI, no sé sabe si el género puede predominar en su aparición. Otro estudio ha intentado analizar los factores que pueden estar implicados en la PCI. Sus autores, Seung Mi Y y al <sup>34</sup>, han observado que la dicha condición (masculino-femenino) no influye de manera significativa. En consecuencia, esa heterogeneidad no interferiría en las variables estudiadas. Además, se observa también heterogeneidad a nivel de la edad media de cada artículo. En efecto los niños del artículo de Kwon JY, Lee JY y al <sup>36</sup> tienen una media de edad de 5.8 años contra 9 años en el artículo de Mutoh T y al <sup>39</sup>. La edad, a la diferencia del género, puede influir en los síntomas. La lesión cerebral en la PCI no progresa, pero las manifestaciones clínicas pueden evolucionar con la edad <sup>1</sup>. Por lo tanto, en los artículos se estudian los efectos de la hipoterapia en tres variables partiendo de una población diferenciada a nivel de la edad.

En cuanto al grado de discapacidad de la PCI, se nota una heterogeneidad a nivel de la distribución. Los estudios suelen recurrir al uso de la GMFCS, la cual indica el grado de discapacidad de estos niños. Efectivamente el grado II del GMFCS, que significa que los niños presentan dificultades para caminar largas distancias <sup>14</sup>, se utiliza en todos los artículos mientras que 50% de los estudios analizan el nivel III, IV, y el 83% incluyen sujetos con grado I. No se analizan los efectos en los niños con PCI severa de nivel V que son totalmente dependiente. Por lo tanto, la mayoría de los estudios analizan sobre todo el nivel II. Esa diferencia del nivel del GMFCS puede implicar sesgos en la interpretación de los resultados porque un niño con un grado de severidad leve-moderado tiene mayor probabilidad de recuperar que un niño con grado de discapacidad moderado-severo. Por lo cual, no se puede afirmar que la hipoterapia sea beneficiosa en todos los niveles del GMFCS.

A nivel de la duración de las sesiones de HT, se observa que un 50% de los estudios utilizan el mismo protocolo de intervención, consistente en 30 minutos de HT durante 8 semanas <sup>36,38,40</sup>, Champagne D y al <sup>37</sup>, realizan la intervención en 10 semanas durante 30 minutos y Park ES y al <sup>35</sup> en 8 semanas durante 45 minutos. En contrapartida, Mutoh y al <sup>39</sup> sobrepasan esa media de duración del estudio, analizando los efectos conseguidos en un periodo de 48 semanas. El hecho de tener un artículo que realiza la intervención sobre 1 año falsa la media del tiempo de las sesiones. Por lo tanto se analiza una importante heterogeneidad en cuanto a la distribución del tiempo de las sesiones y no se puede concluir que la HT permitirá tener efectos positivos a largos plazo, excepto si se tiene en cuenta a Mutoh T y al <sup>39</sup>.

Otro estudio realizado en 1998 y publicado en 2008 por McGibbon y al <sup>44</sup> cuyo objetivo era evaluar los efectos de un programa de HT sobre el gasto energético al caminar, la longitud del paso, velocidad, cadencia de la marcha y la motricidad gruesa en niños con PC espática (30 minutos, 1 vez por semana durante 8 semanas) llega a la conclusión que este programa permitirá mejorar las funciones motores gruesas y marcha de estos niños. En 2005, McGibbon y al <sup>41</sup> han realizado nuevo estudio en el que señala que durante una sesión de HT de 30 minutos los niños podrían haber experimentado aproximadamente de 2700 a 3300 repeticiones de desafío postural de uso forzado permitiendo mejorar las funciones motores y el equilibrio <sup>41</sup>. En consecuencia, estos nuevos artículos fortalezcan los estudios de Kwon JY, Lee JY y al <sup>36</sup> Champagne D y al <sup>37</sup> Kwon JY, Lee PK y al <sup>38</sup> y Moraes AG y al <sup>40</sup> sobre el tiempo necesario de sesiones para obtener resultados significativos.

A nivel de la motricidad gruesa, la mitad de los estudios utilizan las dos versiones del GMFM (66 y 88) <sup>35,36,38</sup>, uno solo estudia la versión de 88 ítems y uno de 66. El artículo de Champagne D y al <sup>37</sup> analiza los resultados en valores relativos de las dimensiones D (bipedestación) y E (caminar, correr y saltar) del GMFM-88 mientras que en los artículos de Park ES y al <sup>35</sup>, Kwon JY y al <sup>36</sup> se analizan todas las dimensiones del GMFM-88 y se expresan en porcentaje. Eso puede dar sesgos a la hora de interpretar los resultados ya que se puede comparar solamente artículos que tienen la misma unidad. Sin embargo, se ha realizado un cálculo para obtener los datos de Champagne D y al <sup>37</sup> para poder comparar con los artículos de Park ES y al <sup>35</sup> y de Kwon JY y al <sup>36</sup>. Se observa que en el artículo de Champagne D y al <sup>37</sup>, el porcentaje está muy elevado en comparación a los dos otros artículos. Esto se debe

al hecho que Champagne D y al <sup>37</sup> estudian solamente niños con nivel de GMFCS nivel I y II, es decir con pocas limitaciones y discapacidades, mientras que los autores Park Es y al <sup>35</sup> y Kwon JY, Lee JY y al <sup>36</sup> han realizados el estudio sobre niños con nivel de GMFCS de I a IV. Estos resultados muestran heterogeneidad a nivel de la selección de los niños. No obstante, cada de estos autores han observado una mejora significativa en la motricidad gruesa de estos niños.

Los otros autores han demostrado que la HT tenía efectos positivos en la motricidad gruesa utilizando la escala del GMFM-66. Sin embargo, los estudios de Moraes AG y al <sup>40</sup> y Champagne D y al <sup>37</sup> carecen de grupo control para comparar los efectos, y en ninguno de los dos se precisa si reciben un tratamiento de fisioterapia como complemento. Este hecho es destacable, teniendo en cuenta que un ensayo clínico que compara los efectos con un grupo control se considera más relevante, porque se puede analizar específicamente la influencia de la terapia utilizadas en el grupo intervención. En los estudios de Park ES y al <sup>35</sup> y los dos de Kwon JY y al <sup>36,38</sup>, los dos grupos reciben fisioterapia convencional en mismo lapso de tiempo que la intervención diana del presente estudio (hipoterapia). Por lo cual, a través del análisis de estos estudios se puede decir que la HT se considera como un buen complemento de fisioterapia convencional pero no se puede concluir que sirva como única terapia influyente. Finalmente, el artículo de Mutoh T y al <sup>39</sup> es el único que analiza realmente los efectos de la HT sin terapia adicional. Mutoh T y al <sup>39</sup> llegan a la conclusión que la hipoterapia permite de mejorar significativamente las puntuaciones globales del GMFM 66, sobre todo en la dimensión E. Whalen CN y al <sup>45</sup> han realizado otra revisión bibliográfica sobre los efectos de la hipoterapia en la motricidad gruesa en niños con PCI. Estos autores han observado que la HT permitirá de mejorar las FMG tal como el estar sentado, gatear o arrodillarse y quedar de pie, pero se mejoró sobre todo la dimensión E que corresponde al caminar, correr y saltar. Esta conclusión se puede relacionar con la que tiene Mutoh T y al <sup>39</sup>.

En esta revisión, tan solo el 33% de los artículos estudian la influencia de la HT sobre el equilibrio mediante la escala PBS <sup>36,38</sup>. Los dos autores llegan a la misma conclusión: la hipoterapia permite mejorar significativamente el equilibrio en el grupo intervención respecto al grupo control. En estos dos estudios se analizan los efectos sobre el equilibrio en diversos niveles del GMFCS: El artículo de Kwon JY, Lee PK y al <sup>38</sup> evalúa los niños del nivel I, II, III y IV mientras que Kwon JY, Lee JY y al <sup>36</sup> solamente en nivel I y II. En consecuencia, se puede concluir que la hipoterapia mejora el equilibrio en nivel I y II según la GMFCS, pero para analizar los otros niveles, sería necesario poder recurrir a la existencia de otros artículos para poder comparar.

A nivel de la función social de los niños, solamente 2 artículos estudian los efectos de la HT mediante la escala PEDI donde se expresa el nivel social. Moraes y al <sup>40</sup>, evalúan la HT sobre un solo grupo después de 12 semanas y 24 semanas. Sin embargo, este estudio parece carecer de fiabilidad sabiendo que el grupo hipoterapia no ha sido comparado con otro grupo que no le reciben. Al contrario, el estudio de Park ES y al <sup>35</sup>, parece más preciso comparando los efectos con un grupo control durante 8 semanas. Moraes y al <sup>40</sup>, observan que se mejora significativamente las puntuaciones de la función social del PEDI después de 24 sesiones de hipoterapia. Park ES y al <sup>35</sup>, observaron que después de la intervención de 8 semanas, se lograron

mejoras significativas en la función social del PEDI en el grupo de hipoterapia, pero no en el grupo de control.

El artículo de Mutoh y al <sup>39</sup> podría haber sido un estudio potencialmente elegible pero no se ha podido incluir el análisis de la variable de la función social de los niños porque estudia la calidad de vida de los cuidadores. Por lo tanto, no puede compararse con los estudios de Park ES <sup>35</sup> y Moraes <sup>40</sup>. Sin embargo, un niño con PCI provoca mucha carga en una familia ya que el proceso de cuidado es complicado debido a los numerosos profesionales de la salud que deben intervenir <sup>32</sup>. Actualmente existe pocos estudios que evalúan la calidad de vida de los cuidadores por lo que sería interesante en futuras investigaciones estudiar esta variable.

Valdivia García L<sup>46</sup> realizaba otra revisión sistemática sobre la efectividad de la hipoterapia en la motricidad gruesa, marcha, equilibrio y rendimiento funcional. Por fin, llega a la conclusión que la HT permitiría también mejorar el control postural, la marcha, calidad de vida, motivación y la autoestima de los niños con PCI.

## 5.2 Implicaciones Clínicas

Al fin y al cabo, los artículos que utilizaban las mismas variables (motricidad gruesa, equilibrio y nivel social con la escala PEDI) muestran que la hipoterapia se puede utilizar como terapia complementaria para la rehabilitación de los niños con PCI. Sin embargo, debido a diversos factores diferentes como la pequeña muestra utilizada, la heterogeneidad en la distribución del género, tipos de parálisis cerebrales y severidad según los niveles de GMFCS, no se puede afirmar que la hipoterapia sea efectiva en la reducción de los síntomas de todos los niños ya que cada uno es diferente y requiere cuidado específico. En efecto un niño con grado I en el GMFCS no necesitara la misma reeducación que un niño de grado V que está totalmente dependiente. También ciertos niños con PCI presentan problemas conductuales u otra discapacidad motora importante que impide la marcha o provocan problema de dolor crónico. Estos niños necesitaran tratamiento específico con profesionales especializados según los síntomas presentes <sup>11</sup>.

## **6. LIMITACIONES**

En esta revisión bibliográfica, se pudieron analizar diversas limitaciones, tanto a nivel interno en la metodología de los artículos como a nivel de la investigación para encontrar estos artículos.

En primer lugar, a nivel de los artículos, se puede analizar diferencia importante sobre las características de la muestra así como a nivel de la distribución del género y de la media de edad. Además, la muestra utilizada en cada estudio no se considera como suficientemente grande para poder extrapolar los resultados a nivel de la población general. Asimismo, solamente dos artículos estudian los efectos de la HT sin grupo de control. Aunque los resultados muestran mejora significativa de las variables, el hecho de no poder comparar con un grupo que recibe otro tratamiento, o no, hace que no se puede afirmar que la HT es una buena terapia en comparación a la otra. Al contrario, en tres artículos, los niños del grupo intervención y control reciben otro

---

GMFCS: Gross Motor Function Classification System; HT: Hipoterapia; PCI: Parálisis cerebral infantil; PEDI: Pediatric evaluation of disability inventory

tratamiento como fisioterapia convencional o terapia ocupacional. Por lo tanto, en este caso tampoco se puede garantizar que la HT permita mejorar, por sí sola, las variables estudiadas. Adicionalmente, los artículos se diferencian por las variables que estudian, aunque la escala del GMFM es la más utilizada, variables funcionales tan importantes y extensamente conocidas que se alteran, como son el equilibrio y la calidad de vida (nivel social) de los niños con PCI, son poco estudiadas; en este caso, aparecen en tan solo dos de los artículos seleccionados.

Finalmente, en cuanto a la metodología de los estudios, es destacable la falta también de seguimiento a largo plazo en la mayoría de los casos, la cual cosa comporta que no se pueda determinar la influencia positiva de la hipoterapia y su durabilidad durante largo tiempo.

En segundo lugar, existe limitaciones en las investigaciones de los artículos. Efectivamente, como la hipoterapia no se considera actualmente como una terapia importante y no se utiliza de manera frecuente, dado que requiere instalaciones concretas y ser dirigido por personal cualificado entre otros factores, salía pocos artículos recientes y en relación con las variables elegidas. También no ha sido posible encontrar artículos que estudian los efectos de la HT sobre una población diana concreta – con un mismo tipo de PCI, tal como espástica o atáxica- sabiendo que sería mejor estudiar los beneficios en una muestra lo más acotada y comparativa posible.

## **7. CONCLUSIÓN**

En conclusión, la historia y los diferentes estudios utilizados para este trabajo muestran que la hipoterapia combinada con la fisioterapia convencional ayuda a los niños con PCI mejorando la motricidad gruesa, el equilibrio y la función social. Otras revisiones bibliográficas han mostrado que permitirá también mejorar la marcha, control postural, motivación y la autoestima.

Sin embargo, la PCI es un tema largo ya que como se expliqué en la introducción, existe cuatro tipos de PCI con diversas clasificaciones según la severidad y discapacidad. En futuras investigación sería interesantes de elegir población parecida con niños afectados por el mismo tipo de PC o nivel de GMFCS, con edad parecida ya que un bebe de 3 años no tiene las mismas funciones o capacidades que un adolescente de 14 años. Además, sería importante efectuar ensayos clínicos que comparan los efectos propios de la hipoterapia (sin terapia convencional) con un grupo control que recibe fisioterapia de base. De este modo se podría tener resultados más significativos sobre los beneficios de la hipoterapia en una población diana.



## **8. AGRADECIMIENTOS**

Me gustaría agradecer a todas las personas que me han ayudado en estos cuatro años pasado en la universidad, y a mi familia.

A mi tutor Eva Gala por haberme ayudado gracias a sus consejos en el proceso de aprendizaje de este trabajo,

A todos los profesores de Umanresa que me han permitido tener las herramientas necesarias para ser una buena fisioterapeuta,

A Miguel para el tiempo pasado para corregir mi trabajo,

A mis maravillosos padres Caroline y Philippe que me han permitido realizar el trabajo que me gusta y darme la motivación para llegar a mi meta,

A mi hermano Tim,

A mi Abuela Jacqueline, mis tías Kiki y Lolo que ahora forman parte de las estrellas,

A mi prima Caroline, su marido Marc y sus hijos Maxime y Antoine,

A mis tías Cathy, Coco y mis primos,

A mi tío Olivier que me ha aprendido muchas cosas del ámbito de la fisioterapia

A mis amigas Claire y Elisa por todos los momentos que hemos pasado juntas durante 3 años,

Y por fin al amor de mi vida Ronan.

**¡ GRACIAS A TODOS !**

## **9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Tipos de parálisis cerebral infantil [Internet]. Neuronas en crecimiento; 2015 [cited 2020 Feb 19]. Available from: <https://neuropediatra.org/2015/03/04/tipos-de-paralisis-cerebral-infantil/>
2. Argüelles PP. Parálisis cerebral infantil [Internet]. Available from: [www.aeped.es/protocolos/](http://www.aeped.es/protocolos/)
3. ¿Cuáles son los primeros signos de parálisis cerebral? | Michigan Birth Injury & HIE Attorneys [Internet]. [cited 2020 Feb 20]. Available from: <https://www.abclawcenters.com/signos-de-paralisis-cerebral/>
4. Efectividad de la hipoterapia en la parálisis cerebral: revisión sistemática [Internet]. [cited 2019 May 13]. Available from: <https://www.efisioterapia.net/articulos/efectividad-hipoterapia-paralisis-cerebral-revision-sistemica>
5. Parálisis cerebral discinetica [Internet]. [cited 2019 Dec 13]. Available from: <https://fr.slideshare.net/carlamcasillas9/paralisis-cerebral-discinetica>
6. ¿Qué tipos de parálisis cerebral existen? | NICHD Español [Internet]. [cited 2020 Feb 3]. Available from: <https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/cerebral-palsy/informacion/tipos>
7. Tipos de parálisis cerebral - - ASPACE [Internet]. [cited 2020 Feb 22]. Available from: <https://aspace.org/tipos-de-paralisis-cerebral>
8. Parálisis cerebral infantil - Síntomas y causas - Mayo Clinic [Internet]. [cited 2020 Jan 5]. Available from: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/cerebral-palsy/symptoms-causes/syc-20353999?>
9. Qué son las habilidades motoras gruesas [Internet]. [cited 2020 Jan 5]. Available from: <https://www.understood.org/es-mx/learning-thinking-differences/child-learning-disabilities/movement-coordination-issues/all-about-gross-motor-skills?>
10. MCINTYRE S, TAITZ D, KEOGH J, GOLDSMITH S, BADAWI N, BLAIR E. A systematic review of risk factors for cerebral palsy in children born at term in developed countries. Dev Med Child Neurol [Internet]. 2013 Jun [cited 2019 Nov 24];55(6):499–508. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/dmcn.12017>
11. Paralyse cérébrale, les symptômes | Enorev' [Internet]. [cited 2020 Jan 5]. Available from: <https://enorev.fr/enorev/paralyse-cerebrale/?fbclid=IwAR20hKyzTWPCbaJuFJfvd6sU7ScJeRwwRze2tx1phKCERrKvuC2yisqpK8>
12. Seguimiento en Atención Primaria del niño con parálisis cerebral [Internet]. [cited 2020 Jan 5]. Available from: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2015-10/seguimiento-en->

atencion-primaria-del-nino-con-paralisis-cerebral/

13. Eficacia del GMFM 66 para la valoración del niño con pc [Internet]. [cited 2020 Apr 21]. Available from: <https://www.efisioterapia.net/articulos/eficacia-del-gmfm-66-la-valoracion-del-nino-pc>
14. Palisano R, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston M, Walter S, Russell D, et al. GMFCS-E & R Clasificación de la Función Motora Gruesa Extendida y Revisada [Internet]. Vol. 39, Reference: Dev Med Child Neurol. 1997 [cited 2019 May 13]. Available from: [www.canchild.ca](http://www.canchild.ca)
15. Russell J, Rosenbaum P, Wright M, Avery L. Fiche descriptive-Outil d'évaluation pédiatrique Portail Enfance et Familles GMFM-Gross Motor Function Measure Fiche descriptive Outil d'évaluation pédiatrique Instrument GMFM-Gross Motor Function Measure par D [Internet]. [cited 2019 Dec 28]. Available from: [www.canchild.ca](http://www.canchild.ca)
16. Escala Gross Motor Function Measure. Una revisión de la literatura [Internet]. [cited 2019 May 13]. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/304662448\\_Escala\\_Gross\\_Motor\\_Function\\_Measure\\_Una\\_revision\\_de\\_la\\_literatura](https://www.researchgate.net/publication/304662448_Escala_Gross_Motor_Function_Measure_Una_revision_de_la_literatura)
17. Pediatric Balance Scale - Physiopedia [Internet]. [cited 2019 May 13]. Available from: [https://www.physio-pedia.com/Pediatric\\_Balance\\_Scale](https://www.physio-pedia.com/Pediatric_Balance_Scale)
18. Escalas e instrumentos de valoración en discapacidad infantil [Internet]. [cited 2020 Jan 5]. Available from: <https://fr.slideshare.net/Dockrusty/escalas-e-instrumentos-de-valoracion-en-discapacidad-infantil>
19. García D. The Functional Independence Measure for Children (WeeFIM) y The Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). 2011; 6 (2): 79-86
20. Parálisis cerebral infantil - Diagnóstico y tratamiento - Mayo Clinic [Internet]. [cited 2019 Dec 13]. Available from: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/cerebral-palsy/diagnosis-treatment/drc-20354005>
21. Equinoterapia: Los caballos mejoran tu salud | FisiOnline [Internet]. [cited 2019 Dec 13]. Available from: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/equinoterapia-los-caballos-mejoran-tu-salud>
22. HIPOTERAPIA. La Fisioterapia a Caballo [Internet]. [cited 2019 Dec 13]. Available from: [https://www.colfisio.org/comunicacion\\_y\\_prensa/noticias/295\\_HIPOTERAPIA\\_La\\_Fisioterapia\\_a\\_Caballo.html](https://www.colfisio.org/comunicacion_y_prensa/noticias/295_HIPOTERAPIA_La_Fisioterapia_a_Caballo.html)
23. Hipoterapia y Equinoterapia [Internet]. [cited 2020 Feb 2]. Available from: <http://fundhipoterapiacrc.galeon.com/enlaces1519006.html>
24. Indicaciones de la equinoterapia y contraindicaciones [Internet]. [cited 2019 May 13]. Available from: <https://www.webconsultas.com/mascotas/educacion-animal/indicaciones-de-la-equinoterapia-y-contraindicaciones#tabs1-8>
25. iframehippo [Internet]. [cited 2019 Nov 30]. Available from: <https://www.fqet.org/text/iframe/texthippotherapy.html>
26. Historia de la hipoterapia - LA HIPOTERAPIA [Internet]. [cited 2020 Feb 1]. Available from: <https://lahipoteraia.weebly.com/historia-de-la->

hipoterapia.html

27. Histoire de l'équithérapie - Société Française d'Equithérapie - SFE [Internet]. [cited 2020 Feb 1]. Available from: <http://sfequitherapie.online.fr/spip.php?article42>
28. intereses de psicopedagogos: movimiento tridimensional del caballo [Internet]. [cited 2020 Feb 2]. Available from: <http://interesesdepsicopedagogos.blogspot.com/2010/01/movimiento-tridimensional-del-caballo.html>
29. [Infirmité Motrice Cérébrale, IMC] Conséquences motrices et orthopédiques de l'infirmité motrice cérébrale (2009). [Internet]. [cited 2020 Feb 3]. Available from: <http://www.imc.apf.asso.fr/spip.php?article473>
30. Equithérapie | Santé Magazine [Internet]. [cited 2020 Feb 3]. Available from: <https://www.santemagazine.fr/psycho-sexo/psycho/psychotherapie/equitherapie-177027>
31. García Bascones M, García Bascones M. Adaptación transcultural y versión española de la escala de discapacidad pediátrica evaluation of disability inventory (PEDI). 2013 Sep 20;
32. (Nourrissons atteints de paralysie cérébrale : kinésithérapie et psychomotricité) [Internet]. [cited 2020 Feb 22]. Available from: <http://www.psychomot.ups-tlse.fr/Doutre2012.pdf>
33. Bender R. Hipoterapia: El caballo en la rehabilitación. Ediciones UC. 2018;
34. Seung Mi Y, Ji Young L, Hye Yeon S, Yun Sik S, Jeong Yi K. Factors Influencing Motor Outcome of Hippotherapy in Children with Cerebral Palsy. *Neuropediatrics*. 2019;50(3):170–7.
35. Park ES, Rha DW, Shin JS, Kim S, Jung S. Effects of hippotherapy on gross motor function and functional performance of children with cerebral palsy. 2014 Nov 1;55(6):1736–42.
36. Kwon JY, Chang HJ, Yi SH, Lee JY, Shin HY, Kim YH. Effect of hippotherapy on gross motor function in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. *J Altern Complement Med*. 2015 Jan 1;21(1):15–21.
37. Champagne D, Corriveau H, Dugas C. Effect of Hippotherapy on Motor Proficiency and Function in Children with Cerebral Palsy Who Walk. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2017 Jan 1;37(1):51–63.
38. Kwon JY, Chang HJ, Lee JY, Ha Y, Lee PK, Kim YH. Effects of hippotherapy on gait parameters in children with bilateral spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011 May 1;92(5):774–9.
39. Mutoh T, Tsubone H, Takada M, Doumura M, Ihara M, et al. Impact of long-term hippotherapy on the walking ability of children with cerebral palsy and quality of life of their caregivers. *Front Neurol*. 2019;10(JUL).
40. Moraes AG, Copetti F, Angelo VR, Chiavoloni LL, David AC. The effects of hippotherapy on postural balance and functional ability in children with cerebral palsy. *J Phys Ther Sci*. 2016 Aug 1;28(8):2220–6.
41. McGibbon NH, Benda W, Duncan BR, Silkwood-Sherer D. Immediate and Long-Term Effects of Hippotherapy on Symmetry of Adductor Muscle Activity and Functional Ability in Children With Spastic Cerebral Palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009 Jun;90(6):966–74.
42. le point sur... - Présentation du handicap, déficit et incapacité : exemple de la

- paralysie cérébrale (PC) - EM|consulte [Internet]. [cited 2020 Mar 19]. Available from: <https://www.em-consulte.com/en/article/277749>
43. Pronostic d'infirmité motrice cérébrale [Internet]. [cited 2020 Mar 19]. Available from: [https://www.news-medical.net/health/Cerebral-Palsy-Prognosis-\(French\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Cerebral-Palsy-Prognosis-(French).aspx)
44. McGibbon NH, Andrade C-K, Widener G, Cintas HL. Effect of an equine-movement therapy program on gait, energy expenditure, and motor function in children with spastic cerebral palsy: a pilot study. *Dev Med Child Neurol*. 2008 Nov 12;40(11):754–62.
45. Whalen CN, Case-Smith J. Therapeutic effects of horseback riding therapy on gross motor function in children with cerebral palsy: A systematic review. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. 2012; Vol 32. 229–42.
46. Valdivia Garcia L. Efectividad de la hipoterapia en la parálisis cerebral: revisión sistemática [Internet]. [cited 2020 Apr 3]. Available from: <https://www.efisioterapia.net/articulos/efectividad-hipoterapia-paralisis-cerebral-revision-sistemica>
47. Pediatric Balance Scale [Internet]. [cited 2020 Apr 14]. Available from: [https://www.sralab.org/sites/default/files/2017-06/PediatricBalanceScale\\_3.pdf](https://www.sralab.org/sites/default/files/2017-06/PediatricBalanceScale_3.pdf)
48. GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE (GMFM) SCORE SHEET (GMFM-88 and GMFM-66 scoring) [Internet]. [cited 2020 Apr 14]. Available from: <http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFCS/resources/GMFCS-ER.pdf>
49. Content of the PEDI | Download Table [Internet]. [cited 2020 Apr 14]. Available from: [https://www.researchgate.net/figure/1-Content-of-the-PEDI\\_tbl1\\_45191513](https://www.researchgate.net/figure/1-Content-of-the-PEDI_tbl1_45191513)

## 10. ANEXOS

### ANEXO 1 - Grafico sobre la efectividad de la hipoterapia sobre las dimensiones D y E del GMFM-88

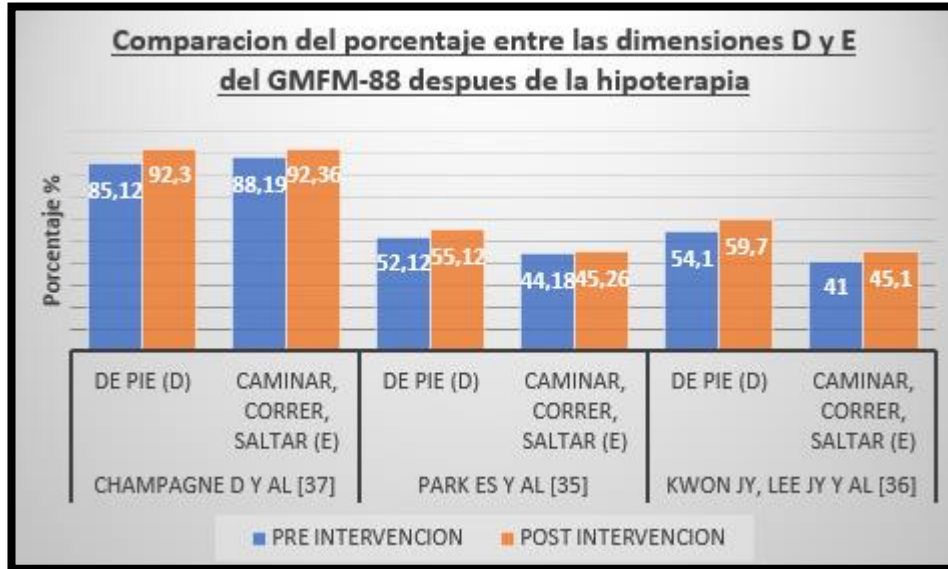


Fig.7

Se realizó un cálculo para obtener los datos de Champagne D y al <sup>37</sup> en porcentaje para tener todos los resultados en una misma escala.

**ANEXO 2 - Escala Pediatric Balance Scale [47]**

**A**

**PEDIATRIC BALANCE SCALE**

Name: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

Location: \_\_\_\_\_ Examiner: \_\_\_\_\_

<u>Item Description</u>	<u>Score</u> <i>0 - 4</i>	<u>Seconds</u> <i>optional</i>
1. Sitting to standing	_____	
2. Standing to sitting	_____	
3. Transfers	_____	
4. Standing unsupported	_____	_____
5. Sitting unsupported	_____	_____
6. Standing with eyes closed	_____	_____
7. Standing with feet together	_____	_____
8. Standing with one foot in front	_____	_____
9. Standing on one foot	_____	_____
10. Turning 360 degrees	_____	_____
11. Turning to look behind	_____	
12. Retrieving object from floor	_____	
13. Placing alternate foot on stool	_____	_____
14. Reaching forward with outstretched arm	_____	
<b>Total Test Score</b>	_____	

**ANEXO 3 - Escala GMFM-66 y 88 [48]**

**GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE (GMFM)  
SCORE SHEET (GMFM-88 and GMFM-66 scoring)**

Child's Name:	_____	ID#:	_____			
Assessment Date:	_____	GMFCS Level <sup>1</sup> :				
	year / month / day	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Date of Birth:	_____	I	II	III	IV	V
	year / month / day					
Chronological Age:	_____	Evaluator's Name:	_____			
	year / month / day					

Testing Condition (e.g., room, clothing, time, others present):

\_\_\_\_\_

The GMFM is a standardized observational instrument designed and validated to measure change in gross motor function over time in children with cerebral palsy. The scoring key is meant to be a general guideline. However, most of the items have specific descriptors for each score. It is imperative that the guidelines contained in the manual be used for scoring each item.

**SCORING KEY**

- 0 = does not initiate
- 1 = initiates
- 2 = partially completes
- 3 = completes
- 9 (or leave blank) = not tested (NT) [used for the GMAE-2 scoring\*]

**It is important to differentiate a true score of "0" (child does not initiate) from an item which is Not Tested (NT) if you are interested in using the GMFM-66 Ability Estimator (GMAE) Software.**

\*The GMAE-2 software is available for downloading from [www.canchild.ca](http://www.canchild.ca) for those who have purchased the GMFM manual. The GMFM-66 is only valid for use with children who have cerebral palsy.



Check (3) the appropriate score: if an item is not tested (NT), circle the item number on the right column

Item	A: LYING & ROLLING	SCORE				NT
1.	SUP, HEAD IN MIDLIN: TURNS HEAD WITH EXTREMITIES SYMMETRICAL .....	0	1	2	3	1.
* 2.	SUP: BRINGS HANDS TO MIDLIN, FINGERS ONE WITH THE OTHER.....	0	1	2	3	2.
3.	SUP: LIFTS HEAD 45°.....	0	1	2	3	3.
4.	SUP: FLEXES R HIP & KNEE THROUGH FULL RANGE.....	0	1	2	3	4.
5.	SUP: FLEXES L HIP & KNEE THROUGH FULL RANGE.....	0	1	2	3	5.
* 6.	SUP: REACHES OUT WITH R ARM, HAND CROSSES MIDLIN TOWARD TOY.....	0	1	2	3	6.
* 7.	SUP: REACHES OUT WITH L ARM, HAND CROSSES MIDLIN TOWARD TOY.....	0	1	2	3	7.
8.	SUP: ROLLS TO PR OVER R SIDE.....	0	1	2	3	8.
9.	SUP: ROLLS TO PR OVER L SIDE.....	0	1	2	3	9.
* 10.	PR: LIFTS HEAD UPRIGHT.....	0	1	2	3	10.
11.	PR ON FOREARMS: LIFTS HEAD UPRIGHT, ELBOWS EXT., CHEST RAISED.....	0	1	2	3	11.
12.	PR ON FOREARMS: WEIGHT ON R FOREARM, FULLY EXTENDS OPPOSITE ARM FORWARD.....	0	1	2	3	12.
13.	PR ON FOREARMS: WEIGHT ON L FOREARM, FULLY EXTENDS OPPOSITE ARM FORWARD.....	0	1	2	3	13.
14.	PR: ROLLS TO SUP OVER R SIDE.....	0	1	2	3	14.
15.	PR: ROLLS TO SUP OVER L SIDE.....	0	1	2	3	15.
16.	PR: PIVOTS TO R 90° USING EXTREMITIES.....	0	1	2	3	16.
17.	PR: PIVOTS TO L 90° USING EXTREMITIES.....	0	1	2	3	17.
<b>TOTAL DIMENSION A</b>						

Item	B: SITTING	SCORE				NT
* 18.	SUP, HANDS GRASPED BY EXAMINER: PULLS SELF TO SITTING WITH HEAD CONTROL.....	0	1	2	3	18.
19.	SUP: ROLLS TO R SIDE, ATTAINS SITTING.....	0	1	2	3	19.
20.	SUP: ROLLS TO L SIDE, ATTAINS SITTING.....	0	1	2	3	20.
* 21.	SIT ON MAT, SUPPORTED AT THORAX BY THERAPIST: LIFTS HEAD UPRIGHT, MAINTAINS 3 SECONDS.....	0	1	2	3	21.
* 22.	SIT ON MAT, SUPPORTED AT THORAX BY THERAPIST: LIFTS HEAD MIDLIN, MAINTAINS 10 SECONDS.....	0	1	2	3	22.
* 23.	SIT ON MAT, ARM(S) PROPPING: MAINTAINS, 5 SECONDS.....	0	1	2	3	23.
* 24.	SIT ON MAT: MAINTAIN, ARMS FREE, 3 SECONDS.....	0	1	2	3	24.
* 25.	SIT ON MAT WITH SMALL TOY IN FRONT: LEANS FORWARD, TOUCHES TOY, RE-ERECTS WITHOUT ARM PROPPING.....	0	1	2	3	25.
* 26.	SIT ON MAT: TOUCHES TOY PLACED 45° BEHIND CHILD'S R SIDE, RETURNS TO START.....	0	1	2	3	26.
* 27.	SIT ON MAT: TOUCHES TOY PLACED 45° BEHIND CHILD'S L SIDE, RETURNS TO START.....	0	1	2	3	27.
28.	R SIDE SIT: MAINTAINS, ARMS FREE, 5 SECONDS.....	0	1	2	3	28.
29.	L SIDE SIT: MAINTAINS, ARMS FREE, 5 SECONDS.....	0	1	2	3	29.
* 30.	SIT ON MAT: LOWERS TO PR WITH CONTROL.....	0	1	2	3	30.
* 31.	SIT ON MAT WITH FEET IN FRONT: ATTAINS 4 POINT OVER R SIDE.....	0	1	2	3	31.
* 32.	SIT ON MAT WITH FEET IN FRONT: ATTAINS 4 POINT OVER L SIDE.....	0	1	2	3	32.
33.	SIT ON MAT: PIVOTS 90°, WITHOUT ARMS ASSISTING.....	0	1	2	3	33.
* 34.	SIT ON BENCH: MAINTAINS, ARMS AND FEET FREE, 10 SECONDS.....	0	1	2	3	34.
* 35.	STD: ATTAINS SIT ON SMALL BENCH.....	0	1	2	3	35.
* 36.	ON THE FLOOR: ATTAINS SIT ON SMALL BENCH.....	0	1	2	3	36.
* 37.	ON THE FLOOR: ATTAINS SIT ON LARGE BENCH.....	0	1	2	3	37.
<b>TOTAL DIMENSION B</b>						

Item	C: CRAWLING & KNEELING	SCORE				NT
38.	PR: CREEPS FORWARD 1.8m (6') .....	0	1	2	3	38.
* 39.	4 POINT: MAINTAINS, WEIGHT ON HANDS AND KNEES, 10 SECONDS .....	0	1	2	3	39.
* 40.	4 POINT: ATTAINS SIT ARMS FREE .....	0	1	2	3	40.
* 41.	PR: ATTAINS 4 POINT, WEIGHT ON HANDS AND KNEES .....	0	1	2	3	41.
* 42.	4 POINT: REACHES FORWARD WITH R ARM, HAND ABOVE SHOULDER LEVEL .....	0	1	2	3	42.
* 43.	4 POINT: REACHES FORWARD WITH L ARM, HAND ABOVE SHOULDER LEVEL .....	0	1	2	3	43.
* 44.	4 POINT: CRAWLS OR HITCHES FORWARD 1.8m(6') .....	0	1	2	3	44.
* 45.	4 POINT: CRAWLS RECIPROCALLY FORWARD 1.8m ( 6') .....	0	1	2	3	45.
* 46.	4 POINT: CRAWLS UP 4 STEPS ON HANDS AND KNEES/FEET .....	0	1	2	3	46.
47.	4 POINT: CRAWLS BACKWARDS DOWN 4 STEPS ON HANDS AND KNEES/FEET .....	0	1	2	3	47.
* 48.	SIT ON MAT: ATTAINS HIGH KN USING ARMS, MAINTAINS, ARMS FREE, 10 SECONDS .....	0	1	2	3	48.
49.	HIGH KN: ATTAINS HALF KN ON R KNEE USING ARMS, MAINTAINS, ARMS FREE, 10 SECONDS .....	0	1	2	3	49.
50.	HIGH KN: ATTAINS HALF KN ON L KNEE USING ARMS, MAINTAINS, ARMS FREE, 10 SECONDS .....	0	1	2	3	50.
* 51.	HIGH KN: KN WALKS FORWARD 10 STEPS, ARMS FREE .....	0	1	2	3	51.

TOTAL DIMENSION C

Item	D: STANDING	SCORE				NT
* 52.	ON THE FLOOR: PULLS TO STD AT LARGE BENCH .....	0	1	2	3	52.
* 53.	STD: MAINTAINS, ARMS FREE, 3 SECONDS .....	0	1	2	3	53.
* 54.	STD: HOLDING ON TO LARGE BENCH WITH ONE HAND, LIFTS R FOOT, 3 SECONDS .....	0	1	2	3	54.
* 55.	STD: HOLDING ON TO LARGE BENCH WITH ONE HAND, LIFTS L FOOT, 3 SECONDS .....	0	1	2	3	55.
* 56.	STD: MAINTAINS, ARMS FREE, 20 SECONDS .....	0	1	2	3	56.
* 57.	STD: LIFTS L FOOT, ARMS FREE, 10 SECONDS .....	0	1	2	3	57.
* 58.	STD: LIFTS R FOOT, ARMS FREE, 10 SECONDS .....	0	1	2	3	58.
* 59.	SIT ON SMALL BENCH: ATTAINS STD WITHOUT USING ARMS .....	0	1	2	3	59.
* 60.	HIGH KN: ATTAINS STD THROUGH HALF KN ON R KNEE, WITHOUT USING ARMS .....	0	1	2	3	60.
* 61.	HIGH KN: ATTAINS STD THROUGH HALF KN ON L KNEE, WITHOUT USING ARMS .....	0	1	2	3	61.
* 62.	STD: LOWERS TO SIT ON FLOOR WITH CONTROL, ARMS FREE .....	0	1	2	3	62.
* 63.	STD: ATTAINS SQUAT, ARMS FREE .....	0	1	2	3	63.
* 64.	STD: PICKS UP OBJECT FROM FLOOR, ARMS FREE, RETURNS TO STAND .....	0	1	2	3	64.

TOTAL DIMENSION D

Item	E: WALKING, RUNNING & JUMPING	SCORE				NT
* 65.	STD, 2 HANDS ON LARGE BENCH: CRUISES 5 STEPS TO R.....	0	1	2	3	65.
* 66.	STD, 2 HANDS ON LARGE BENCH: CRUISES 5 STEPS TO L.....	0	1	2	3	66.
* 67.	STD, 2 HANDS HELD: WALKS FORWARD 10 STEPS.....	0	1	2	3	67.
* 68.	STD, 1 HAND HELD: WALKS FORWARD 10 STEPS.....	0	1	2	3	68.
* 69.	STD: WALKS FORWARD 10 STEPS.....	0	1	2	3	69.
* 70.	STD: WALKS FORWARD 10 STEPS, STOPS, TURNS 180°, RETURNS.....	0	1	2	3	70.
* 71.	STD: WALKS BACKWARD 10 STEPS.....	0	1	2	3	71.
* 72.	STD: WALKS FORWARD 10 STEPS, CARRYING A LARGE OBJECT WITH 2 HANDS.....	0	1	2	3	72.
* 73.	STD: WALKS FORWARD 10 CONSECUTIVE STEPS BETWEEN PARALLEL LINES 20cm (8") APART.....	0	1	2	3	73.
* 74.	STD: WALKS FORWARD 10 CONSECUTIVE STEPS ON A STRAIGHT LINE 2cm (3/4") WIDE.....	0	1	2	3	74.
* 75.	STD: STEPS OVER STICK, AT KNEE LEVEL, R FOOT LEADING.....	0	1	2	3	75.
* 76.	STD: STEPS OVER STICK, AT KNEE LEVEL, L FOOT LEADING.....	0	1	2	3	76.
* 77.	STD: RUNS 4.5m (15'), STOPS & RETURNS.....	0	1	2	3	77.
* 78.	STD: KICKS BALL WITH R FOOT.....	0	1	2	3	78.
* 79.	STD: KICKS BALL WITH L FOOT.....	0	1	2	3	79.
* 80.	STD: JUMPS 30cm (12") HIGH, BOTH FEET SIMULTANEOUSLY.....	0	1	2	3	80.
* 81.	STD: JUMPS FORWARD 30 cm (12"), BOTH FEET SIMULTANEOUSLY.....	0	1	2	3	81.
* 82.	STD ON R FOOT: HOPS ON R FOOT 10 TIMES WITHIN A 60cm (24") CIRCLE.....	0	1	2	3	82.
* 83.	STD ON L FOOT: HOPS ON L FOOT 10 TIMES WITHIN A 60cm (24") CIRCLE.....	0	1	2	3	83.
* 84.	STD, HOLDING 1 RAIL: WALKS UP 4 STEPS, HOLDING 1 RAIL, ALTERNATING FEET.....	0	1	2	3	84.
* 85.	STD, HOLDING 1 RAIL: WALKS DOWN 4 STEPS, HOLDING 1 RAIL, ALTERNATING FEET.....	0	1	2	3	85.
* 86.	STD: WALKS UP 4 STEPS, ALTERNATING FEET.....	0	1	2	3	86.
* 87.	STD: WALKS DOWN 4 STEPS, ALTERNATING FEET.....	0	1	2	3	87.
* 88.	STD ON 15cm (6") STEP: JUMPS OFF, BOTH FEET SIMULTANEOUSLY.....	0	1	2	3	88.

TOTAL DIMENSION E

Was this assessment indicative of this child's "regular" performance? YES  NO

COMMENTS:

---

---

---

---

---

---

---

---

### GMFM-88 SUMMARY SCORE

DIMENSION	CALCULATION OF DIMENSION % SCORES				GOAL AREA
	<small>(indicated with ✓ check)</small>				
A. Lying & Rolling	Total Dimension A	=	_____	× 100 = _____ %	A. <input type="checkbox"/>
	51		51		
B. Sitting	Total Dimension B	=	_____	× 100 = _____ %	B. <input type="checkbox"/>
	60		60		
C. Crawling & Kneeling	Total Dimension C	=	_____	× 100 = _____ %	C. <input type="checkbox"/>
	42		42		
D. Standing	Total Dimension D	=	_____	× 100 = _____ %	D. <input type="checkbox"/>
	39		39		
E. Walking, Running & Jumping	Total Dimension E	=	_____	× 100 = _____ %	E. <input type="checkbox"/>
	72		72		
<b>TOTAL SCORE =</b>					
	$\frac{\%A + \%B + \%C + \%D + \%E}{\text{Total \# of Dimensions}}$				
	=	_____	=	_____	= _____ %
		5			
<b>GOAL TOTAL SCORE =</b>					
	$\frac{\text{Sum of \%scores for each dimension identified as a goal area}}{\# \text{ of Goal areas}}$				
	=	_____	=	_____	= _____ %

**GMFM-66 Gross Motor Ability Estimator Score <sup>1</sup>**

GMFM-66 Score = \_\_\_\_\_ to \_\_\_\_\_  
95% Confidence Intervals

previous GMFM-66 Score = \_\_\_\_\_ to \_\_\_\_\_  
95% Confidence Intervals

change in GMFM-66 = \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> from the Gross Motor Ability Estimator (GMAE-2) Software

**ANEXO 4 - Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) [49]**

Domains	Functional Skills Scale		Caregiver Assistance Scale
	Subscales	Number of items	Modifications Scale
Self care	Types of food textures	4	Eating
	Use of utensils	5	
	Use of drinking containers	5	
	Tooth brushing	5	Grooming
	Hair brushing	4	
	Nose care	5	
	Hand washing	5	Bathing
	Washing body and face	5	
	Pullover/front-opening garments	5	Dressing upper body
	Fasteners	5	
	Pants	5	Dressing lower body
	Shoes/socks	5	
	Toileting task	5	Toileting
	Management of bladder	5	Bladder Management
Management of bowel	5	Bowel Management	
Mobility	Toilet transfers	5	Chair and toilet transfers
	Chair/Wheelchair transfers	5	
	Car transfers	5	Car transfers
	Bed mobility/transfers	4	Bed mobility/transfers
	Tub transfers	5	Tub transfers
	Indoor locomotion methods	3	Indoor Locomotion
	Indoor locomotion – distance/speed	5	
	Indoor locomotion – pulls/carries objects	5	
	Outdoor locomotion methods	2	Outdoor Locomotion
	Outdoor locomotion – distance/speed	5	
	Outdoor surfaces	5	
	Up stairs	5	Stairs
	Down stairs	5	
Social function	Comprehension of word meanings	5	Functional comprehension
	Comprehension of sentence complexity	5	
	Functional use of communication	5	Functional expression
	Complexity of expressive communication	5	
	Problem-resolution	5	Joint problem-solving
	Social interactive play (adults)	5	
	Peer interactions (child of similar age)	5	Peer play
	Play with objects	5	
	Self information	5	
	Time orientation	5	
	Self protection	5	Safety
	Community function	5	