



---

**Universidad de Valladolid**

**FACULTAD DE FISIOTERAPIA DE SORIA**

**Grado en Fisioterapia**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**EFFECTOS DE LA EQUINOTERAPIA EN  
NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL.  
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

**Autora: SANDRA VILLAR ARCEREDILLO**

**Tutor: FRANCISCO J. NAVAS CÁMARA**

Soria, 12 de Enero de 2017

# ÍNDICE

GLOSARIO DE SIGLAS	1
RESUMEN	2
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. PARÁLISIS CEREBRAL	3
1.1.1. CLASIFICACIÓN DE LA PC	4
1.1.1.1. En función del tipo de trastorno motor predominante	4
1.1.1.2. En función de la topografía corporal	5
1.1.1.3. En función del tono muscular	5
1.1.1.4. En función del grado de afectación o severidad	6
1.1.2. INSTRUMENTOS DE VALORACIÓN DE LA PC	8
1.1.2.1. Escalas de valoración de la capacidad funcional y de la función motriz	9
1.1.2.2. Escala de valoración del equilibrio	10
1.1.2.3. Escala de valoración del tono muscular	10
1.2. EQUINOTERAPIA	11
1.2.1. PRINCIPIOS TERAPÉUTICOS DEL CABALLO	13
1.2.2. BENEFICIOS DE LA EQUINOTERAPIA	15
1.2.3. SIMULADORES	16
1.2.3.1. Estructuras tipo Karakuri	16
1.2.3.2. Estructuras basadas en hexápodos	16
1.2.3.3. Tecnologías con mecánica particularizada	17
2. JUSTIFICACIÓN	18
3. OBJETIVOS	18
3.1. OBJETIVO PRINCIPAL	18
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4. MATERIAL Y MÉTODOS	18
4.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN	19
4.1.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	19
4.1.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	19
4.2. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA	20
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
5.1. PACIENTES	22
5.2. PROTOCOLOS DE TRATAMIENTO	23
5.3. VARIABLES DE ESTUDIO	24
5.3.1. Función motora gruesa	24
5.3.2. Equilibrio y control postural	25
5.3.3. Aspectos morfológicos y estructurales	27
5.3.4. Rendimiento funcional	27
5.3.5. Calidad de vida, nivel de salud y factores psicológicos	28
5.4. SEGUIMIENTO	29
5.5. LIMITACIONES DE LOS ESTUDIOS	29
6. CONCLUSIONES	30
7. BIBLIOGRAFÍA	31
8. ANEXOS	34
9. BIBLIOGRAFÍA ANEXOS	58

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Factores de riesgo de la parálisis cerebral.....	3
Tabla 2. Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (Gross Motor Function Classification System - GMFCS).....	7
Tabla 3. Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual para niños con parálisis cerebral (Manual Ability Classification System for Children with Cerebral Palsy - MACS).....	8
Tabla 4. Escala de espasticidad de Ashworth original y modificada.....	11
Tabla 5. Beneficios de la equinoterapia.....	15
Tabla 6. Bases de datos y palabras claves empleadas en las búsquedas.....	21
Tabla 7. Protocolos de aplicación de la equinoterapia.....	24
Figura 1. Nivel I. GMFCS.....	7
Figura 2. Nivel II. GMFCS.....	7
Figura 3. Nivel III. GMFCS.....	7
Figura 4. Nivel GMFCS.....	7
Figura 5. Nivel V. GMFCS.....	7
Figura 6. Bridas, albardón y estribos.....	12
Figura 7. Bridas y cinchuelo.....	13
Figura 8. Partes del cuerpo del caballo.....	14
Figura 9. Caballo cabalga al paso a un ritmo de cuatro tiempos sin suspensión.....	14
Figura 10. Caballo cabalga al trote a un ritmo de dos tiempos con suspensión.....	14
Figura 11. Estructura Karakuri.....	16
Figura 12. Hexápodo.....	17
Figura 13. Simulador Joba Panasonic.....	17

## GLOSARIO DE ABREVIATURAS

- **AS:** *Ashworth spasticity Scale*. Escala de espasticidad de Ashworth
- **AVD:** Actividades de la vida diaria
- **GMFCS:** *Gross Motor Function Classification System*. Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa
- **GMFCS-E&R:** *Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised*. Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa-Expandida y Revisada
- **GMFM:** *Gross Motor Function Measure*. Medida de la Función Motora Gruesa
- **MACS:** *Manual Ability Classification System for Children with Cerebral Palsy*. Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual para niños con parálisis cerebral
- **MAS:** *Modified Ashworth spasticity Scale*. Escala de espasticidad de Ashworth modificada
- **PBS:** *Pediatric Balance Scale*. Escala de Equilibrio Pediátrica
- **PC:** *Pediatric Evaluation of Disability Inventory*. Parálisis Cerebral
- **PEDI:** *Pediatric Evaluation of Disability Inventory*. Evaluación Pediátrica del Inventario de Discapacidad
- **SNC:** Sistema Nervioso Cerebral

## RESUMEN

**Introducción.** La parálisis cerebral (PC) incluye un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y la postura, que viene acompañado de alteraciones sensitivas, cognitivas, perceptivas, de conducta, de comunicación, epilépticas y/o músculo-esqueléticas. Esta patología tiene su origen en una lesión no progresiva y de etiología diversa, que acontece en el cerebro fetal e infantil en desarrollo.

En la hipoterapia el caballo es el que actúa sobre el paciente y no a la inversa ya que, por su grave discapacidad física y/o cognitiva, éste no puede ejercer ninguna acción sobre el equino. El tratamiento va dirigido a pacientes con disfunciones neuromotoras de origen neurológico, traumático o degenerativo. En la equitación terapéutica el paciente ejerce alguna acción sobre el caballo. Se caracteriza por ser un tratamiento con un enfoque psicopedagógico. La equinoterapia es una terapia novedosa aportando un nuevo enfoque como complemento al tratamiento de niños afectados con PC. Aprovechando el movimiento tridimensional del caballo se pretende mejorar y potenciar el equilibrio, el control postural, el tono muscular y la movilidad. El objetivo principal es analizar mediante la realización de una revisión bibliográfica la efectividad de la equinoterapia en niños con PC.

**Material y métodos.** Se ha realizado una búsqueda de la bibliografía sobre la efectividad de la equinoterapia en niños con PC, comprendida en un periodo de tiempo de 10 años (2006-2016). Se han utilizado las bases de datos PubMed, PEDro, Biblioteca Cochrane Plus y Biblioteca Virtual en Salud y las palabras clave: hipoterapia, equinoterapia, terapia de caballos, parálisis cerebral, efectivo, efectividad y eficacia, y los términos equivalentes en inglés.

**Resultados y Discusión.** Pese a las limitaciones y la heterogeneidad en la elección de los participantes en los estudios, existe discrepancia en los protocolos de tratamiento sobre la duración del tiempo de la sesión. Las variables más estudiadas por los diferentes autores son la función motora gruesa, el equilibrio y el control postural, obteniéndose en la primera resultados discrepantes. Sin embargo, los padres de los niños otorgan importancia a los resultados respecto a la calidad de vida, el nivel de salud y los factores psicológicos.

**Conclusiones.** La equinoterapia es un tratamiento complementario que resulta efectivo para la PC en niños. Sin embargo se requiere mayor investigación que ratifique los efectos a corto y especialmente a largo plazo.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. PARÁLISIS CEREBRAL

La parálisis cerebral (PC) incluye un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y la postura, que viene acompañado de alteraciones sensitivas, cognitivas, perceptivas, de conducta, de comunicación, epilépticas y/o músculo-esqueléticas. Esta patología tiene su origen en una lesión no progresiva y de etiología diversa, que acontece en el cerebro fetal e infantil en desarrollo<sup>1,2</sup>.

La prevalencia de la PC en los países desarrollados oscila de 2 a 2,5 por cada 1000 recién nacidos vivos<sup>3</sup>. En España, cada año, alrededor de 1500 niños nacen o desarrollan una PC<sup>4</sup>. La prevalencia en los recién nacidos aumenta con la disminución de la edad gestacional (< 26 semanas) y bajo peso en el nacimiento (< 800 g)<sup>3</sup>.

La PC puede ser debida a diferentes etiologías, que están relacionadas con el periodo de desarrollo del cerebro. Es importante conocer los distintos factores ligados a la PC porque algunos se pueden prevenir, se facilita la detección precoz y se puede realizar un seguimiento de los niños con riesgo de padecerla<sup>3,5</sup>. Los diversos factores varían dependiendo del periodo de desarrollo del cerebro (Tabla 1).

**Tabla 1. Factores de riesgo de la parálisis cerebral** (dos páginas)

**Factores que afectan al periodo prenatal.** Actúan durante los meses de gestación (70% de los casos).

1. Factores maternos:
  - Alteraciones de la coagulación
  - Enfermedades autoinmunes
  - Infección intrauterina (rubéola, toxoplasmosis, etc.)
  - Traumatismo
  - Consumo de sustancias tóxicas
  - Disfunción tiroidea
2. Alteraciones de la placenta
  - Trombosis en el lado materno o fetal
  - Cambios vasculares crónicos
  - Infección
3. Factores fetales
  - Gestación múltiple
  - Retraso del crecimiento intrauterino
  - Malformaciones cerebrales

Fuente: (Gómez-López et al.)<sup>3</sup>, (Póo P. et al.)<sup>5</sup>, (González A.I.)<sup>6</sup>

**Tabla 1. Factores de riesgo de la parálisis cerebral** (continuación)

<b>Factores que afectan al periodo perinatal. Actúan durante el parto (20% de los casos).</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Prematuridad</li><li>– Bajo peso</li><li>– Fiebre materna durante el parto</li><li>– Infección del SNC</li><li>– Alteraciones metabólicas (hipoglucemia mantenida, hiperbilirrubinemia, etc.)</li><li>– Hemorragia intracraneal</li><li>– Encefalopatía hipóxico-isquémica</li><li>– Traumatismos</li></ul>
<b>Factores que afectan al periodo postnatal. Se presentan entre el nacimiento y los dos años (10% de los casos).</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Infecciones (meningitis, encefalitis)</li><li>– Traumatismos craneoencefálicos</li><li>– Infarto cerebral</li><li>– Parada cardio-respiratoria</li><li>– Deshidratación grave</li><li>– Epilepsia</li></ul>

Fuente: (Gómez-López et al.)<sup>3</sup>, (Póo P. et al.)<sup>5</sup>, (González A.I.)<sup>6</sup>

### **1.1.1. CLASIFICACIÓN DE LA PC**

La PC se puede catalogar en función de cuatro criterios: trastorno motor predominante, topografía corporal, tono muscular y grado de afectación o severidad.

#### **1.1.1.1. En función del tipo de trastorno motor predominante**

Según el tipo de alteración del movimiento se distinguen cinco formas de PC<sup>6</sup>:

- **Parálisis cerebral espástica.** Afecta a un 70-80% de los casos. Se caracteriza por hipertonía (un aumento excesivo del tono muscular) y espasticidad (un elevado grado de rigidez muscular), que provoca movimientos exagerados y poco coordinados, concretamente en las piernas, los brazos y/o la espalda, y deriva en una disminución del movimiento voluntario.
- **Parálisis cerebral atetósica o discinética.** Afecta a un 10-20% de los casos. Se manifiesta, sobre todo, en el tono muscular, pasando de estados de hipertonía, a hipotonía (bajo tono muscular). Estas alteraciones del tono provocan descoordinación y falta de control de los movimientos, que dificultan cualquier tipo de actividad voluntaria. Existen problemas en el movimiento de las manos, los brazos, las piernas y los pies, por lo que los pacientes manifiestan

dificultades al sentarse y caminar. En ciertos casos, afecta a los músculos de la cara y la lengua, lo que origina muecas involuntarias y babeo.

- **Parálisis cerebral atáxica.** Afecta a menos de un 15%. Se caracteriza por una marcha defectuosa, con alteraciones del equilibrio, y descoordinación de la motricidad fina, lo que impide los movimientos rápidos y precisos. Pueden sufrir temblor intencional al comenzar algún movimiento voluntario, que empeora a medida que se acerca al objeto deseado.
- **Parálisis cerebral hipotónica.** Es poco frecuente. Se caracteriza por una hipotonía muscular con hiperreflexia osteotendinosa e inestabilidad de la postura<sup>5</sup>.
- **Parálisis cerebral mixta.** Se caracteriza por una combinación de los cuatro tipos de PC mencionados anteriormente<sup>5</sup>.

#### 1.1.1.2. En función de la topografía corporal

La clasificación se realiza teniendo en cuenta las zonas anatómicas afectadas. En la nomenclatura se utilizan dos sufijos: “-paresia”, que hace alusión a una parálisis parcial y/o variable y “-plejia”, que señala una parálisis completa<sup>7</sup>.

- **Tetraparesia o tetraplejia.** Afectación de las cuatro extremidades de forma simétrica<sup>6,7</sup>.
- **Diparesia o diplejia.** Afectación de las cuatro extremidades con predominio en las extremidades inferiores<sup>6,7</sup>.
- **Hemiparesia o hemiplejia.** Afectación de un hemicuerpo, con mayor compromiso del miembro superior<sup>6,7</sup>.
- **Doble hemiplejia.** Afectación de las cuatro extremidades, predominando más en un hemicuerpo<sup>6</sup>.
- **Monoparesia o monoplejia.** Afectación de un solo miembro del cuerpo. Frecuentemente muestran una leve afectación en otra extremidad<sup>7</sup>.
- **Triparesia o triplejia.** Afectación de tres miembros<sup>8</sup>.
- **Paraparesia o paraplejia.** Afectación de las extremidades inferiores<sup>9</sup>.

#### 1.1.1.3. En función del tono muscular

El tono muscular presenta cuatro posibles situaciones<sup>10</sup>:

- **Isotónico.** Tono normal.
- **Hipertónico.** Incremento del tono.
- **Hipotónico.** Disminución del tono.

- **Variable.**

#### 1.1.1.4. En función del grado de afectación o severidad

Se distinguen tres niveles diferentes<sup>10</sup>:

- **Leve o ligero.** Capacidad de deambular y manipular objetos pequeños al menos con una de las manos de manera autónoma.
- **Moderado.** Afectación de dos o más extremidades. Capacidad de realizar desplazamientos autónomos muy limitados. Se precisa el uso de ayudas técnicas para deambular, manipular objetos y para llevar a cabo las actividades de la vida diaria (AVD).
- **Grave.** Afectación de los cuatro miembros, se observa en personas con tetraplejía. Incapacidad de deambular y manipular objetos de forma autónoma. Requiere de ayudas para realizar las AVD.

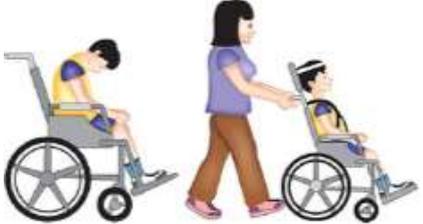
No obstante, el sistema de clasificación de la capacidad funcional más utilizado internacionalmente es el llamado Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (*Gross Motor Function Classification System- GMFCS*)<sup>11</sup>, que se basa en la capacidad de movimiento, concretamente en el acto de sentarse, en las transferencias y en la movilidad. Se clasifica en cinco niveles, desde el nivel I, máxima independencia (puede caminar en el hogar y en exteriores, también puede correr y saltar aunque con la velocidad, el equilibrio y la coordinación limitados) hasta el nivel V, máxima dependencia (escaso control cefálico y del tronco en la mayoría de las posiciones y traslado en silla de ruedas impulsada por otra persona).

Las diferencias se establecen en las limitaciones funcionales, la necesidad del uso de dispositivos de apoyo manual para la movilidad (andadores, bastones, muletas) o sillas de ruedas y, en menor medida, en la calidad de movimiento (Tabla 2) (Figuras 1-5).

Cada nivel se clasifica en cuatro grupos de edad dependiendo de las habilidades de los niños: menos de 2 años, 2 a 4 años, 4 a 6 años y 6 a 12 años.

El Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa- Expandido y Revisado (*Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised - GMFCS-E&R*)<sup>12</sup> es una versión ampliada y revisada del GMFCS, donde se incluye un nuevo rango de edad entre los 12 y 18 años, que resalta el desempeño habitual en el hogar, la escuela y en exteriores (Anexo 1).

Tabla 2. Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (*Gross Motor Function Classification System- GMFCS*)

<p><b>Nivel I</b></p>	<p>Camina sin limitaciones en el hogar y en exteriores.</p>	 <p>Figura 1. Nivel I GMFCS</p>
<p><b>Nivel II</b></p>	<p>Camina con limitaciones. Puede hacerlo en casa y en exteriores pero con dificultad en terrenos irregulares o en largas distancias.</p>	 <p>Figura 2. Nivel II GMFCS</p>
<p><b>Nivel III</b></p>	<p>Camina utilizando un dispositivo auxiliar manual de la marcha.</p>	 <p>Figura 3. Nivel III GMFCS</p>
<p><b>Nivel IV</b></p>	<p>Autonomía para la movilidad limitada, es posible que utilice ayudas técnicas motorizadas.</p>	 <p>Figura 4. Nivel IV GMFCS</p>
<p><b>Nivel V</b></p>	<p>Traslados en silla de ruedas manual.</p>	 <p>Figura 5. Nivel V GMFCS</p>

Fuente: Modificado de (Palisano R. et al.)<sup>12</sup>, (Sehrawat et al.)<sup>13</sup>

### 1.1.2. INSTRUMENTOS DE VALORACIÓN DE LA PC

Existen varias herramientas de medición dirigidas a la población de niños con PC, tanto para valorar la capacidad funcional y la función motriz, como específicas para evaluar el equilibrio y el tono muscular.

#### 1.1.2.1. Escalas de valoración de la capacidad funcional y de la función motriz

##### – Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual para niños con parálisis cerebral

El Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual (MACS) se basa en la habilidad manual de manipular objetos y la necesidad de asistencia o de adaptación para desarrollar AVD en niños con PC de 4-18 años (Tabla 3)<sup>14</sup>. Consta de cinco niveles, desde el nivel I, máxima independencia (el niño manipula objetos con facilidad y eficazmente) hasta el nivel V, máxima dependencia (no manipula objetos y tiene limitación severa para ejecutar acciones sencillas) (Anexo 2).

**Tabla 3. Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual para niños con parálisis cerebral (Manual Ability Classification System for Children with Cerebral Palsy - MACS)**

<b>Nivel I</b>	Manipula los objetos con facilidad y eficazmente. No cursa con limitación en destrezas manuales, sin embargo, tiene una leve dificultad para realizar movimientos que requieren velocidad y agudeza, sin restricción de la independencia funcional.
<b>Nivel II</b>	Manipula la mayoría de los objetos pero con cierta limitación en la calidad y/o velocidad del éxito. Algunas actividades pueden ser evitadas o logradas con alguna dificultad. Pueden emplearse otras opciones de ejecución de las destrezas manuales, habitualmente no hay restricción en la independencia de las AVD.
<b>Nivel III</b>	Manipula los objetos con dificultad. Necesita ayuda para modificar y/o preparar actividades. La ejecución es lenta y poco eficaz en calidad y cantidad. Es independiente solamente si la actividad está preparada o adaptada.
<b>Nivel IV</b>	Manipula un limitado número de objetos seleccionados en condiciones adaptadas. Requiere ayuda y adaptación para éxitos parciales.
<b>Nivel V</b>	No manipula objetos y tiene limitación severa para ejecutar incluso acciones sencillas. Requiere asistencia total.

Fuente: (Eliasson et al.)<sup>14</sup>

## – Medida de la Función Motora Gruesa

La Medida de la Función Motora Gruesa (GMFM) es la escala específica para localizar cambios en la función motora gruesa en el transcurso del tiempo, en niños con PC<sup>15</sup>. La escala inicial consta de 88 ítems (GMFM-88) pero para mejorar la interpretación de las puntuaciones y la utilidad clínica se seleccionan 66 ítems (GMFM-66) de los 88. Los ítems están agrupados en 5 dimensiones (Anexo 3):

- A. Decúbitos y volteos
- B. Sedestación
- C. Gateo y arrodillarse
- D. Bipedestación
- E. Caminar, correr y saltar

Cada ítem se evalúa con las siguientes puntuaciones:

- 3 = completa totalmente el ítem
- 2 = completa parcialmente el ítem
- 1 = inicia independientemente el ítem
- 0 = no consigue iniciar el ítem
- NT = no se testa el ítem

## – Evaluación Pediátrica del Inventario de Discapacidad

La Evaluación Pediátrica del Inventario de Discapacidad (PEDI) mide la capacidad funcional en la realización de las AVD de aquellos niños que presentan sólo trastornos físicos o trastornos físicos y cognitivos, en edades comprendidas entre los 6 meses y los 7 años y medio<sup>16</sup>. Consiste en dos escalas: una de 197 ítems referentes a las habilidades funcionales y otra de 20 ítems para evaluar la asistencia del cuidador y la necesidad de ayudas técnicas y modificaciones del entorno.

La escala de 197 ítems contiene tres dominios: cuidado personal (73 ítems), movilidad (59 ítems) y funcionamiento social (65 ítems). La escala de 20 ítems cuantifica el nivel de asistencia del cuidador al niño durante las actividades concernientes a los tres dominios anteriores, así como la necesidad de alguna modificación del entorno o el uso de dispositivos de apoyo (Anexo 4).

### **1.1.2.2. Escala de valoración del equilibrio**

#### **– Escala de Equilibrio Pediátrica**

La Escala de Equilibrio Pediátrica (PBS) es la modificación de la Escala de Equilibrio de Berg, con el objetivo de medir el equilibrio en niños en edad escolar afectados por un grado de discapacidad motora leve o moderada<sup>17</sup>.

Las modificaciones realizadas han sido: reordenamiento de los ítems, reducción de los tiempos para mantener las posturas estáticas y simplificar las indicaciones. Consta de 14 ítems que evalúan las habilidades funcionales que debe desarrollar un niño para moverse de forma independiente en su casa, en la escuela o en exteriores (Anexo 5).

### **1.1.2.3. Escala de valoración del tono muscular**

#### **– Escala de espasticidad de Ashworth**

La Escala de espasticidad de Ashworth (AS) evalúa el grado de la espasticidad de diferentes articulaciones mediante la respuesta al movimiento pasivo<sup>18</sup>. Distingue cinco grados:

- 0 = Tono muscular normal
- 1 = Hipertonía leve
- 2 = Hipertonía moderada
- 3 = Hipertonía intensa
- 4 = Hipertonía extrema

#### **– Escala de espasticidad de Ashworth modificada**

La Escala de espasticidad de Ashworth modificada (MAS) añade un nuevo ítem a la escala anterior con el propósito de aumentar la sensibilidad en los grados inferiores (Tabla 4)<sup>18</sup>. El grado 1 es dividido en dos categorías, donde se produce la resistencia, o bien al final del arco de movimiento (grado 1) o durante la mitad del arco (grado 1+).

Tabla 4. Escala de espasticidad de Ashworth original y modificada

<b>Grado 0</b>	Sin aumento del tono	Sin aumento del tono muscular
<b>Grado 1</b>	Aumento ligero del tono, dando una sacudida cuando el miembro es flexionado o extendido	Aumento ligero del tono muscular, manifestado por una mínima resistencia al final del movimiento de flexión o extensión
<b>Grado 1+</b>		Aumento ligero del tono muscular, manifestado por una resistencia mínima en el resto (menos de la mitad) de la amplitud de movimiento
<b>Grado 2</b>	Aumento más pronunciado del tono, pero el miembro se flexiona con facilidad	Aumento más pronunciado del tono muscular en la mayoría de la amplitud del movimiento, pero la parte afectada se mueve con facilidad
<b>Grado 3</b>	Aumento considerable del tono; movimiento pasivo difícil	Aumento considerable del tono muscular; movimiento pasivo difícil
<b>Grado 4</b>	Miembro rígido en flexión o extensión	La parte afectada está rígida en flexión o extensión

Fuente: (Gómez-Soriano et al.)<sup>18</sup>

## 1.2. EQUINOTERAPIA

La equinoterapia es una terapia complementaria que se basa en el uso del caballo y se enfoca en tres áreas<sup>19</sup>:

- **Hipoterapia.** El caballo es el que actúa sobre el paciente o jinete y no a la inversa ya que, por su grave discapacidad física y/o cognitiva, éste no puede ejercer ninguna acción sobre el equino. El tratamiento se caracteriza por estar dirigido a pacientes con disfunciones neuromotoras de origen neurológico, traumático o degenerativo. Aprovechando el movimiento tridimensional del caballo se pretende mejorar y potenciar el equilibrio, el control postural, el tono muscular y la movilidad <sup>20,21</sup>. Durante las sesiones, el caballo es guiado por un fisioterapeuta experto en equitación terapéutica quien marca el ritmo del caballo que camina al paso o al trote pero nunca al galope ni a saltos.

Dentro de la hipoterapia se pueden diferenciar:

- Hipoterapia pasiva. El paciente cabalga sin albardón y se adapta al movimiento del caballo aprovechando el calor corporal, los impulsos rítmicos y el patrón de locomoción tridimensional del equino (Figura 6). Se utiliza la monta gemela (*backriding*) que consiste en una técnica donde el terapeuta se sienta detrás del paciente (sobre el caballo) para proporcionar

apoyo y una correcta postura durante la monta. El caballo es dirigido y camina solamente al paso.

- **Hipoterapia activa.** Además de una adaptación pasiva, el paciente realiza ejercicios neuromusculares para estimular la normalización del tono muscular, el equilibrio, la coordinación psicomotriz y la simetría corporal. El caballo es guiado al paso y al trote por personal cualificado.
- **Equitación terapéutica.** Se caracteriza por ser un tratamiento con un enfoque psicopedagógico. Está dirigida a personas que pueden ejercer alguna acción sobre el caballo, en la preparación del material o en mover, controlar y guiar al equino. Se utiliza con el objetivo de mejorar el tono muscular, el equilibrio y el control postural<sup>21</sup>. En las sesiones el caballo se desplaza al paso, al trote o al galope.
- **Equitación adaptada y social.** Cuando la práctica de la actividad ecuestre no tiene programada una intervención terapéutica, sino que está orientada a personas que realizan la equitación con un enfoque lúdico o deportivo, pero que por su discapacidad necesitan adaptación para tener acceso al caballo (rampas, pódiums, montadores) o para montar (cascos, riendas, estribos y sillas adaptadas). En esta área el usuario tiene suficiente autonomía para guiar al caballo de forma independiente pudiendo, incluso, llegar a competir.



**Figura 6. Bridas, albardón y estribos**

Fuente: elaboración propia

En la hipoterapia se suele trabajar con bridas y cinchuelo, montando directamente sobre el caballo (sin utilizar la silla de montar). Las sesiones terapéuticas se realizan de manera individual sin exceder los 30 minutos (Figura 7).



**Figura 7. Bridas y cinchuelo**

Fuente: (Galeon)<sup>22</sup>

En la equitación terapéutica el paciente monta únicamente en la pista con bridas, cinchuelo, albardón y estribos. Teniendo en cuenta la evolución del paciente, sus sesiones terapéuticas pueden ser de carácter grupal, con una duración de 45 minutos<sup>19,21</sup>.

### **1.2.1. Principios terapéuticos del caballo**

Los principios terapéuticos son las características específicas del caballo que hace que sea beneficioso en la equinoterapia. Existen tres principios<sup>19</sup>:

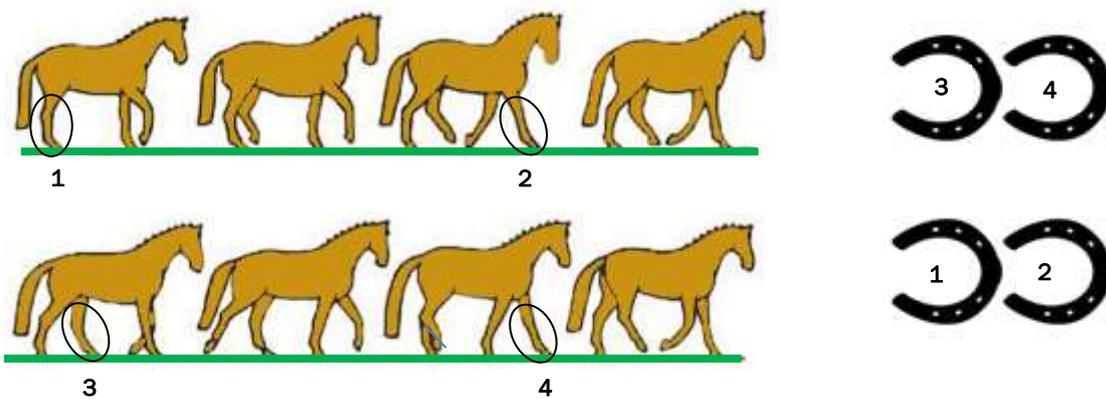
- **La transmisión del calor corporal del caballo al jinete.** El calor corporal del caballo es de 38° y puede alcanzar 38,8° durante el movimiento. Teniendo en cuenta que el cuerpo del caballo genera más calor que el del paciente, se puede beneficiar de él como si fuera un instrumento calorífico que le ayude a relajar y distender la musculatura y los ligamentos.
- **La transmisión de impulsos rítmicos.** El caballo trasmite, con el movimiento del dorso, impulsos rítmicos a la cintura pélvica, a la columna vertebral y a las extremidades inferiores del paciente. Mientras cabalga al paso se transmiten de 90 a 110 impulsos por minuto a la pelvis del jinete, sin embargo al trote se incrementan la cantidad y la intensidad. Esta acción provoca la adaptación de la cintura pélvica del jinete con un movimiento basculante. Los impulsos fisiológicos provocan reacciones de equilibrio y enderezamiento del tronco.
- **La transmisión de un patrón de locomoción.** La biomecánica de la marcha del caballo se asemeja a la del ser humano. Cuando el caballo adelanta los miembros posteriores debajo del centro de gravedad, la grupa y el lado del dorso en el que la extremidad trasera está en el aire, descienden notablemente. Este movimiento ocurre de forma alterna mientras el caballo cabalga al paso, a un ritmo de cuatro tiempos sin suspensión (el equino

siempre tiene contacto con una pata en el suelo) y si camina al trote, a un ritmo de dos tiempos con suspensión (en la suspensión las cuatro patas se encuentran en el aire) (Figuras 8-10).



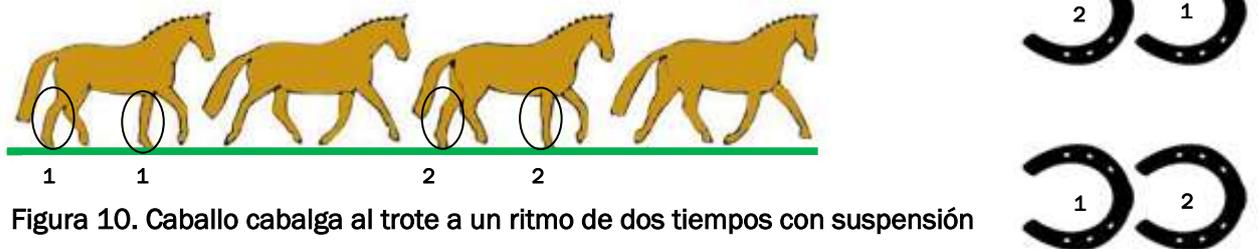
**Figura 8. Partes del cuerpo del caballo**

Fuente: elaboración propia



**Figura 9. Caballo cabalga al paso a un ritmo de cuatro tiempos sin suspensión**

Fuente: elaboración propia



**Figura 10. Caballo cabalga al trote a un ritmo de dos tiempos con suspensión**

Fuente: elaboración propia

### 1.2.2. Beneficios de la equinoterapia

Los principios de la equinoterapia producen beneficios en distintos ámbitos<sup>23</sup>. Estos beneficios no actúan exclusivamente a nivel físico, que son los más estudiados a lo largo de esta revisión, sino que ejercen beneficios positivos sobre otros campos como el psicológico, a consecuencia de ser considerada por parte de los niños una terapia de entretenimiento en el medio natural. La relación con el equino produce disminución de la ansiedad. También se favorecen los aspectos social, mejorando la relación con otras personas fuera del entorno familiar; educativo y cognitivo, ya que aprenden mediante juegos, ejercicios repetitivos en equipo, circuitos con obstáculos entre otros; y la comunicación, a través de juegos de palabras, transmitiendo las vivencias del día a día (Tabla 5).

**Tabla 5. Beneficios de la equinoterapia**

<b>Ámbito emocional y/o psicológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aumenta la sensación de bienestar general, la autoestima y la autoconfianza</li> <li>– Enfrentamiento a los temores personales</li> <li>– Incremento de la capacidad de adaptación</li> <li>– Aumento de la responsabilidad</li> <li>– Reducción de los impulsos agresivos</li> <li>– Incremento de experiencias y vivencias</li> <li>– Mejora del estado de ánimo</li> <li>– Aumento de independencia para desplazarse, creando un sentimiento de libertad</li> </ul>
<b>Ámbito físico/motriz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estabilización del tronco y de la cabeza</li> <li>– Mejora de la alineación de la columna vertebral</li> <li>– Aumento del equilibrio y control postural</li> <li>– Construcción de la simetría corporal</li> <li>– Normalización del tono muscular</li> <li>– Disminución del dolor por relajación muscular</li> <li>– Fortalecimiento de la musculatura</li> <li>– Incremento del rango articular</li> <li>– Incremento de la coordinación psicomotriz gruesa y fina</li> <li>– Inhibición de patrones de movimientos anormales</li> </ul>
<b>Ámbito social</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Favorece el desarrollo del respeto hacia los animales</li> <li>– Fomenta las relaciones sociales</li> <li>– Incentiva la inserción social</li> </ul>
<b>Ámbito educativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Introducción a la lectura y conceptos matemáticos mediante juegos y actividades</li> </ul>
<b>Ámbito cognitivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Incremento de la atención y concentración mental</li> <li>– Mejora de la memoria</li> <li>– Aumento de la capacidad de aprendizaje y comprensión</li> </ul>
<b>Ámbito de la comunicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estimulación de la comunicación verbal y no verbal</li> <li>– Mejora de la articulación de palabras</li> <li>– Incremento de la gesticulación y la mímica</li> </ul>

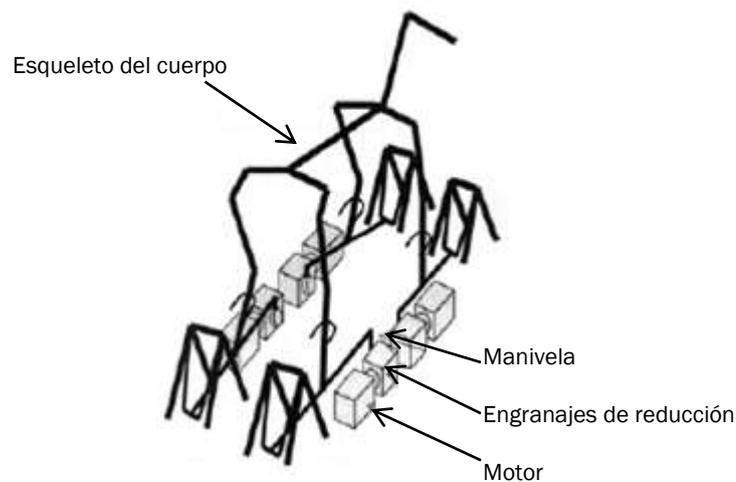
Fuente: (Bender R.)<sup>23</sup>

### 1.2.3. Simuladores

Existe una nueva corriente, llamada hipoterapia mecánica, que incentiva la creación de simuladores para solucionar los problemas metodológicos, económicos y meteorológicos, además del acceso a centros ecuestres, en comparación con la equinoterapia realizada con caballos. Estos simuladores aportan los beneficios tridimensionales de la marcha del caballo ofreciendo a los pacientes desarrollo motor, control del equilibrio en sedestación, abducción de caderas y regularización del tono muscular. Debido a la ausencia de un caballo se pierden los beneficios del calor corporal y de la interacción social.

#### 1.2.3.1. Estructuras tipo Karakuri

Planificadas para transmitir la sensación de caminar al paso y al trote mediante la combinación de movimientos oscilantes de avance-retroceso y subida-bajada. Están enfocadas en los usos genéricos basados en la sensación de movimiento más que en su precisión (Figura 11).



**Figura 11. Estructura Karakuri**

Fuente: (Herrero et al.)<sup>24</sup>

#### 1.2.3.2. Estructuras basadas en hexápodos

Están formadas por plataformas paralelas, con una plataforma superior totalmente orientable. Los hexápodos posibilitan una mayor capacidad de movimiento y ajuste para obtener unos movimientos más precisos gracias a su estructura más compleja (Figura 12).



**Figura 12. Hexápodo<sup>24</sup>**

Fuente: (Herrero et al.)<sup>24</sup>

### **1.2.3.3. Tecnologías con mecánica particularizada**

Los simuladores desarrollados por la casa Panasonic están basados en el uso de excéntricas, levas y seguidores. La principal ventaja es que tiene un coste reducido tanto del aparato como de su consumo eléctrico, junto a un peso y tamaño más fácil de manejar. Como desventaja tiene muy poca versatilidad para modificar parámetros, sólo permite cambiar la inclinación del asiento, el rango de movimiento y la velocidad, únicamente de modo manual (Figura 13).



**Figura 13. Simulador Joba Panasonic**

Fuente: (Panasonic)<sup>25</sup>

## **2. JUSTIFICACIÓN**

La PC es la causa más común de discapacidad infantil, la prevalencia en los países desarrollados oscila de 2 a 2,5 por cada 1000 recién nacidos vivos<sup>3</sup>. Estos niños padecen alteraciones en el ámbito cognitivo, el sensorial, el psicológico, el social, el educativo, del desarrollo motor y de la comunicación. Como consecuencia de estas alteraciones es importante la búsqueda de tratamientos diferentes a la fisioterapia convencional que aporten nuevos enfoques, como es la equinoterapia.

La equinoterapia es un tratamiento complementario realizado con equinos otorgando al paciente cierta libertad de movimiento, a la par que produce mayor interacción social y mayor contacto con el medio ambiente permitiendo a los niños disfrutar de la terapia.

Por ello, se ha considerado importante realizar una revisión bibliográfica actualizada para conocer los beneficios de la equinoterapia aplicada desde la fisioterapia en niños con PC.

## **3. OBJETIVOS**

Para la elaboración de esta revisión bibliográfica, se han propuesto los siguientes objetivos:

### **3.1. OBJETIVO PRINCIPAL**

Analizar mediante la realización de una revisión bibliográfica la efectividad de la equinoterapia en niños con PC.

### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir qué variables se estudian en las investigaciones sobre equinoterapia en niños con PC.
- Determinar los beneficios que puede aportar la equinoterapia con caballo y/o simuladores a niños con PC.

## **4. MATERIAL Y MÉTODOS**

Se ha realizado una revisión bibliográfica sobre la equinoterapia en niños con PC durante los meses de octubre y noviembre de 2016 a través de diferentes bases de datos: Medline (Pubmed), Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Biblioteca Cochrane Plus y Biblioteca Virtual en Salud (BVS).

La estrategia de búsqueda se ha llevado a cabo para dar respuesta a los objetivos preestablecidos. El planteamiento principal se ha resuelto mediante el método “PICO”, donde “P” corresponde a Patología, “I” a Intervención, “C” a Comparador y “O” a Outcome/Resultado.

- **P:** *cerebral palsy*
- **I:** *hippotherapy*
- **C:** en este caso, no hay comparador
- **O:** effective OR efficacy OR effectivity

Para realizar la búsqueda bibliográfica, se han utilizado términos MeSH (Medical Subjects Headings) y palabras clave relacionadas con el tema, uniéndolas con diversos operadores booleanos (AND y OR).

Palabras clave: *Hippotherapy* (hipoterapia); *Equine therapy* (equinoterapia); *Horse therapy* (terapia de caballos); *Cerebral palsy* (parálisis cerebral); *Effective* (efectivo); *Effectivity* (efectividad); *Efficacy* (eficacia).

De este modo, según la base de datos empleada, las búsquedas efectuadas han sido: simples, avanzadas y asistidas.

#### **4.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

##### **4.1.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Tipo de estudio: ensayos clínicos
- Tipo de intervención: tratamiento de equinoterapia con caballo real o simulador
- Periodo de publicación: artículos publicados en los últimos diez años (2006-2016)
- Pacientes: personas de ambos sexos, menores de 18 años
- Calidad metodológica de los estudios:  $\geq 4$  en la escala de PEDro<sup>26</sup>, es decir, de calidad moderada-alta.

##### **4.1.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Tipo de intervención: otras técnicas de tratamiento que no sean equinoterapia con caballo real o simulador
- Periodo de publicación: artículos anteriores al 2006
- Patología: estudios no exclusivos de PC.
- Pacientes: mayores de 18 años
- Calidad metodológica de los estudios:  $< 4$  en la escala de PEDro<sup>26</sup>, es decir, de calidad baja.

En la tabla 6, se detalla la búsqueda bibliográfica llevada a cabo para la realización de este trabajo.

Las estrategias de búsqueda, así como los resultados obtenidos, se muestran con detalle en el anexo 6.

#### 4.2. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA

Tras realizar la búsqueda bibliográfica mencionada en las diferentes bases de datos, se obtuvieron un total de 262 artículos, de los cuales cumplen con los criterios de inclusión y exclusión estipulados un total de 66. De estos últimos, 56 son duplicados. Por tanto, el resultado final ha sido de 10 artículos para realizar la discusión del trabajo, tal y como se refleja en el anexo 7.

En la figura 14 se muestra el proceso de selección de los artículos.

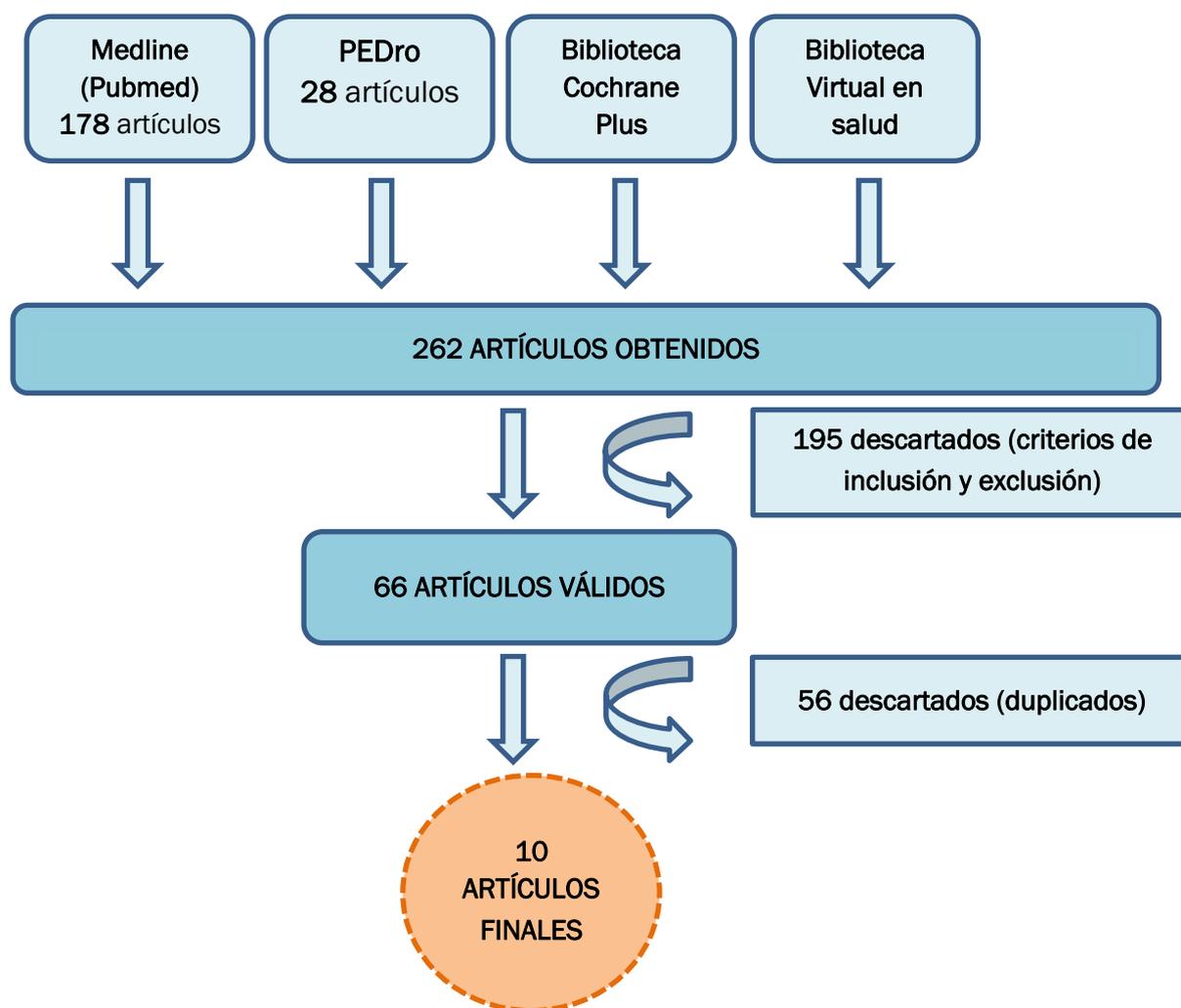


Figura 14. Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica.

Tabla 6. Bases de datos y palabras clave empleadas para cada una de las búsquedas.

Base de datos	Nº de búsqueda	Palabras clave (keywords)	A.O.	A.V.	A.S.
Medline (Pubmed)	1	hippotherapy AND cerebral palsy	46	6	6
	2	equine therapy AND cerebral palsy	36	7	1
	3	horse therapy AND cerebral palsy	26	7	1
	4	(hippotherapy OR equine therapy OR horse therapy OR equine assisted therapy OR horse riding therapy OR horseback therapy OR therapeutic horseback) AND cerebral palsy	54	9	0
	5	(hippotherapy OR equine therapy OR horse therapy OR equine assisted therapy OR horse riding therapy OR horseback therapy OR therapeutic horseback) AND cerebral palsy AND (efficacy OR effectivity OR effective)	16	2	0
PEDro	6	Hippotherapy AND cerebral palsy	13	6	2
	7	Equine therapy AND cerebral palsy	2	0	0
	8	Horse therapy AND cerebral palsy	7	3	0
	9	Hippotherapy AND cerebral palsy	6	6	0
Biblioteca Cochrane Plus	10	Hippotherapy AND cerebral palsy	20	8	0
	11	Equine therapy AND cerebral palsy	6	3	0
	12	Horse therapy AND cerebral palsy	9	4	0
	13	(hipotherapy or equine therapy or horse therapy) and cerebral palsy and ((effective) or (effectivity) or (efficacy))	4	2	0
Biblioteca virtual en salud	14	Hippotherapy AND cerebral palsy	10	1	0
	15	Equine therapy AND cerebral palsy	4	1	0
	16	Horse therapy AND cerebral palsy	3	1	0
A.O.: Artículos obtenidos; A.V.: Artículos validos; A.S.: Artículos seleccionados					

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la realización de la discusión se han seleccionado 10 artículos cuyos datos se caracterizan por ser heterogéneos. Estos datos hacen referencia a la edad de los participantes, tipo de PC, nivel de afectación, grupos y tipos de tratamiento y variables a estudiar, cuyo resumen se muestra en el Anexo 8.

El tratamiento con equinoterapia como su efectividad en niños con PC son aspectos poco estudiados. Al ser una terapia relativamente nueva, no existen muchos estudios al respecto, de manera que hay falta de protocolos a la hora de aplicar el tratamiento. Esta discusión se ha organizado valorando los siguientes aspectos: pacientes, protocolos de tratamiento, variables de estudio, seguimiento y limitaciones de los estudio.

### 5.1. PACIENTES

Los pacientes seleccionados para las investigaciones tienen características heterogéneas, el tipo de PC más evaluada es la PC espástica por ser ésta la más común entre un 70-80% de los casos<sup>6</sup>. La edad de los niños evaluados es dispar, ya que oscila entre los 3 y 18 años, lo cual dificulta establecer factores predictivos de éxito en la terapia, causando posibles sesgos sobre los beneficios debido al desarrollo natural de los niños de edad más temprana. Las muestras de niños con PC estudiadas son reducidas, a excepción de dos investigaciones que se realizan con más de 90 pacientes<sup>28,36</sup> debido a la dificultad que requiere reclutar a un amplio número de participantes por factores externos a éstos, como puede ser la disponibilidad de los padres para seguir el tratamiento. De los diez estudios seleccionados para esta revisión siete utilizan el GMFCS<sup>27-29,31,34-36</sup> para clasificar a los pacientes en los niveles del I al V, exceptuando en dos estudios<sup>30,35</sup> que valoran el grado de espasticidad a través de la MAS con grados del 0 al 1+ como criterio de inclusión. Dentro de ambas clasificaciones la cantidad de niños no está distribuida equitativamente en cada nivel o grado por lo reducido de la muestra.

A la hora de establecer criterios de exclusión para recibir tratamiento de equinoterapia se tiene en cuenta:

- Rizotomía dorsal selectiva o cirugía ortopédica en el último año<sup>28,29,32,33,35</sup>
- Procedimientos quirúrgicos o la fundición de las extremidades dentro de los 6 meses anteriores a la prueba<sup>35</sup>
- Inyección de toxina botulínica en los 6 meses anteriores<sup>28,32</sup>
- Discapacidad intelectual moderada a grave<sup>28,29,32</sup>
- Mala agudeza visual o auditiva<sup>28,29,32,33</sup>

- Equinoterapia dentro de los 6 meses antes de la prueba<sup>29,35</sup>
- Deformidades de la cadera y/o columna vertebral<sup>34</sup>
- No podía comprender o se negó a seguir el protocolo de estudio<sup>34</sup>
- No estaban controlados medicamente<sup>33</sup>
- Episodios de epilepsia y/o no controlados por la medicación<sup>28,29,32,33,35</sup>
- Aplicación de medicación para reducir la espasticidad durante los 6 últimos meses<sup>34</sup>
- Alergia conocida a los caballos, al polvo o al adhesivo del electrodo<sup>35</sup>

## 5.2. PROTOCOLOS DE TRATAMIENTO

La aplicación del tratamiento es muy variable dependiendo de tres características, el tiempo, el número de sesiones y la duración (Tabla 7).

El tiempo de tratamiento varía en los diferentes estudios, siendo de 15 minutos<sup>31</sup>, 30 minutos<sup>27,28,32,33,35,36</sup>, 40 minutos<sup>34,36</sup>, 45 minutos<sup>29</sup> y 60 minutos<sup>30</sup>. El tiempo estimado de 30 minutos es el más empleado.

El número de sesiones aplicadas en las investigaciones han sido 1 sesión por semana<sup>31,33-36</sup>, 2 sesiones por semana<sup>28,29,32</sup>, 3 sesiones por semana<sup>30</sup>. La más utilizada es 1 sesión por semana.

La duración del tratamiento es de 8 semanas<sup>28,29,32</sup>, 10 semanas<sup>31,36</sup>, 12 semanas<sup>30,34,36</sup> y 13 semanas<sup>33</sup>. Siendo de 8 y 10 semanas las más aplicadas.

La elección de tratar durante 30 minutos, depende de los estudios realizados con anterioridad a los escogidos para esta revisión bibliográfica. El número de sesiones y la duración del tratamiento obedecen en gran medida al compromiso y disponibilidad de los padres de poder seguir la continuidad del tratamiento.

Para la realización de la sesión de equinoterapia el tiempo estimado de 30 minutos es el más empleado, demostrando mejoras durante el tratamiento. Sin embargo son inusuales las terapias de 45 o 60 minutos debido a que los beneficios aportados son similares a la de 30 minutos, acumulando los niños un mayor cansancio físico durante la realización de los ejercicios sobre el caballo, produciéndose al final de estas sesiones posturas corporales inadecuadas que pueden ser contraproducentes para la evolución positiva de los pacientes. Por último, los 15 minutos se descartan al ser un tiempo escaso para la obtención de mejoras.

En cuanto al número de sesiones la más aplicada es una vez por semana debido a la saturación de terapias que tienen estos niños y al tiempo que requiere desplazarse hasta el hipódromo, ya que en ocasiones no se encuentran en las mismas ciudades de residencia.

La duración del tratamiento se encuentra limitada a un número concreto, siendo las más comunes 8 y 10 semanas para poder observar los distintos cambios en las variables estudiados por los diferentes autores. Este tiempo es necesario para lograr efectos positivos, habiéndose observado que las intervenciones más largas son más propensas a producir mayores beneficios<sup>20</sup>. Sin embargo, al ser la equinoterapia una terapia complementaria a otras, ésta no debería tener un número mínimo de sesiones ya que lo que se pretende es aportar un refuerzo a otras terapias que ya tienen los niños para conseguir una calidad de vida lo más independiente posible.

**Tabla 7. Protocolos de aplicación de la equinoterapia**

Estudio	Tiempo (minutos)	Nº sesiones de equinoterapia (vez/semana)	Duración de tratamiento (semanas)
Temcharoensuk et al. <sup>27</sup>	30	--	--
Kwon et al. <sup>28</sup>	30	2	8
Park et al. <sup>29</sup>	45	2	8
Lee et al. <sup>30</sup>	60	3	12
Herrero et al. <sup>31</sup>	15	1	10
Kang et al. <sup>32</sup>	30	2	8
El-Meniawy y Thabet. <sup>33</sup>	30	1	13
Silva et al. <sup>34</sup>	40	1	12
McGibbon et al. <sup>35</sup>	10/30	1	12
Davis et al. <sup>36</sup>	30	1	10

## 5.3. VARIABLES DE ESTUDIO

### 5.3.1. Función motora gruesa

Esta variable se analiza en cinco<sup>28,29,31,35,36</sup> de los diez ensayos escogidos a través de las escalas GMFM-88 y GMFM-66. En todos los estudios, excepto en los realizados por Herrero et al.<sup>31</sup> y Davis et al.<sup>36</sup>, se obtiene un aumento significativo de la función motora gruesa<sup>28,29,35</sup>, tras el tratamiento con equinoterapia.

Park et al.<sup>29</sup> observan resultados positivos en la GMFM-66 y la GMFM-88 en todas las dimensiones A (decúbito y volteo), B (sedestación), C (gateo y arrodillarse), D (bipedestación) y E (caminar, correr y saltar), destacando un beneficio mayor en la dimensión E en el grupo tratado con hipoterapia. A la misma conclusión llegan Kwon et al.<sup>28</sup> apreciando mejorías en todas las dimensiones excepto en la A. Por su parte, McGibbon et al.<sup>35</sup> expresan que a largo plazo hay un incremento significativo en el apartado E.

Kwon et al.<sup>28</sup> realizan un segundo análisis diferenciando los niveles del GMFCS. Como resultados se obtienen mejoras significativas en la GMFM-66 en los niveles II-III-IV y en la GMFM-88 en los niveles I-II-III-IV. Las dimensiones del GMFM-88 que muestran avances varían dependiendo del nivel del GMFCS, mejorando de forma significativa la dimensión E en el nivel I, las dimensiones D y E en el nivel II, las dimensiones C y D en el nivel III y las dimensiones B y C en el nivel IV. Sin embargo, McGibbon et al.<sup>35</sup> no encuentran avances en la interacción entre las dimensiones y los niveles del GMFCS, posiblemente debido a una muestra insuficiente de participantes en cada una de las subcategorías.

Por el contrario, en los estudios realizados por Davis et al.<sup>36</sup> y Herrero et al.<sup>31</sup> no se observan mejoras significativas en las puntuaciones de la GMFM en sus grupos de intervención en comparación con los grupos control.

Herrero et al.<sup>31</sup> son los únicos que emplean simulador como terapia en esta variable. Además, en comparación con el resto de investigaciones<sup>28,29,35,36</sup> las intervenciones utilizadas son menos intensas, ya que sus sesiones no superan los 15 minutos.

Los estudios de Kwon et al.<sup>28</sup> y de Davis et al.<sup>36</sup>, realizados con caballos y con una muestra de más de 90 pacientes, cada uno de ellos, ofrecen conclusiones contradictorias sobre la efectividad de la equinoterapia en la mejora de la función motora gruesa. Kwon et al.<sup>28</sup> defienden que existe una mejoría evidente mientras que Davis et al.<sup>36</sup> indican que no se aprecia la mejora en esta variable. Aun cuando el tiempo de aplicación no parece tener relevancia (30 minutos), en cambio sí podría tener el número de sesiones semanales variando 2 sesiones por semana en el primero y una sesión por semana en el segundo.

### **5.3.2. Equilibrio y control postural**

Esta variable es la más valorada en la mayor parte de los estudios incluidos en esta revisión bibliográfica. En seis ensayos<sup>27,28,30-32,34</sup> se observa una mejora significativa en el equilibrio y el control postural en personas con PC.

En los estudios de Kwon et al.<sup>28</sup>, Lee et al.<sup>30</sup> y Kang et al.<sup>32</sup> emplean la fisioterapia convencional añadida a la hipoterapia con caballo, en cambio Temcharoensuk et al.<sup>27</sup> defienden que sólo aplicando hipoterapia sin necesidad de combinar con otros tratamientos, se consiguen progresos en esta variable.

Temcharoensuk et al.<sup>27</sup>, Herrero et al.<sup>31</sup> y Silva et al.<sup>34</sup> estudian la hipoterapia sólo con simulador a diferencia de Lee et al.<sup>30</sup> que se ayudan con fisioterapia convencional. Como se ha mencionado anteriormente se demuestra que existe mejoría sin tener que aplicar otro tipo de terapia simultánea con la hipoterapia.

Herrero et al.<sup>31</sup> aprecian que los niños afectados con más nivel en el GMFCS, obtienen mayores beneficios en el equilibrio como resultado del aprendizaje motor asociado a la capacitación repetitiva.

En cuanto a las investigaciones que comparan la hipoterapia realizada con caballos y con simuladores<sup>27,30</sup>, Temcharoensuk et al.<sup>27</sup> afirman que existe un mayor progreso en el grupo tratado con caballos aunque entra en controversia con Lee et al.<sup>30</sup> quienes no observan diferencias entre ambas técnicas.

Los cuatro ensayos<sup>27,30,31,34</sup> realizados con simulador dinámico determinan que éste podría ser una alternativa útil a la hipoterapia con caballos para la mejora del equilibrio y control postural.

Las mejoras obtenidas en la función motora gruesa y el equilibrio se basan en los tres principios de la equinoterapia. Durante 30 minutos de sesión se producen de 2700 a 3300 impulsos por minuto, así mismo los niños desarrollan una estrategia para evitar caerse y para mantener la postura mientras montan en el caballo o simulador<sup>28,35</sup>. Debido al movimiento rítmico los pacientes tienen que realizar ajustes posturales mediante la reducción de los desplazamientos del centro de gravedad para permanecer con seguridad en una superficie de movimiento<sup>27</sup>. Finalmente, la repetición de estos ajustes produce fortalecimiento muscular, de los músculos pélvicos, abdominales y lumbares, causando la mejora del equilibrio del tronco y el control postural<sup>34</sup>. El patrón de locomoción de tres dimensiones se asemeja al de la marcha humana, por lo tanto, el movimiento que desarrolla el niño mientras cabalga a lo largo del tiempo se automatiza, facilitando su transferencia a la marcha pedestre.

Respecto a la función motora gruesa, en la dimensión E se observan mejoras respecto a las demás a primera vista, debido a las razones descritas anteriormente y a la transmisión del calor ya que, el caballo se utiliza como un instrumento calorífico para distender y relajar la musculatura.

Durante el transcurso de las sesiones y la mejora del niño, éste se adapta al movimiento y comienza a sentarse de forma simétrica sobre el caballo, por lo tanto el terapeuta modifica los movimientos del caballo produciendo de forma sucesiva cambios en la posición del paciente<sup>35</sup>. Estos cambios son motivadores hacia el paciente buscando nuevos objetivos, los cuales son beneficiosos para las AVD.

### **5.3.3. Aspectos morfológicos y estructurales**

McGibbon et al.<sup>35</sup> evalúan los efectos de la hipoterapia a corto y largo plazo en la simetría de los músculos aductores. En las dos fases del estudio se observa una mejoría en la simetría de estos músculos, y por tanto una simetría durante la deambulaci3n. La disminuci3n de la espasticidad de los miembros inferiores es debida a la transmisi3n del calor corporal que desprende el caballo durante el movimiento. Esto permite que el calor del animal se transmita desde el dorso y los costados de éste a la cintura p3lvica y a los miembros inferiores del ni3o, favoreciendo con esto la relajaci3n y distensi3n de los músculos aductores. Adem3s, el segundo principio de la equinoterapia beneficia la armonía de los músculos aductores debido al movimiento rítmico del caballo proporcionando un estiramiento mantenido en los músculos aductores esp3sticos, debido a la postura de sedestaci3n. Estas mejoras s3lo se han estudiado en ni3os con PC esp3stica.

El-Meniawy y Thabet<sup>33</sup> evalúan los efectos de la hipoterapia en la geometría de la espalda en ni3os con PC esp3stica dipl3jica. Debido a la transmisi3n de los impulsos rítmicos del dorso del caballo provocan que los ni3os deban adecuarse con un movimiento basculante sobre la cintura p3lvica produciendo reacciones de equilibrio y enderezamiento del tronco, obteniendo con ello una mejora en la desviaci3n lateral, el desequilibrio del tronco, la inclinaci3n de la pelvis y la superficie de rotaci3n de las vértebras. Concluyendo que la hipoterapia puede ser aplicada como un programa terapéutico para la mejora de la geometría de la espalda.

### **5.3.4. Rendimiento funcional**

Park et al.<sup>29</sup> miden esta variable mediante la escala de PEDI. Encuentran una mejora en el rendimiento funcional, así como en sus tres dominios, autocuidado, movilidad y funci3n social. El dominio de la movilidad está estrechamente relacionado con el nivel de GMFCS, mientras que el dominio de autocuidado se relaciona con el nivel GMFCS y la MACS, por lo que el beneficio en la funci3n motora gruesa contribuye a la mejora en ambos dominios. El área de la funci3n social está relacionada con la educaci3n, la cognici3n y la capacidad de comunicaci3n mejorando estos ámbitos debido a que durante las sesiones, se practica la comunicaci3n, la escucha y el lenguaje.

Sin embargo, este resultado sólo es válido para los niños afectados con PC espástica que son los pacientes objeto de su estudio.

### **5.3.5. Calidad de vida, nivel de salud y factores psicológicos**

La calidad de vida se define como una evolución general de bienestar físico y psicológico a través de diversos dominios tales como la autonomía, la autopercepción, la relación con los padres y los amigos, el apoyo social, el entorno y la aceptación social.

Davis et al.<sup>36</sup> han sido los primeros en realizar un ensayo donde valora el impacto de la equitación terapéutica en la calidad de vida y salud de los niños con PC.

Davis et al.<sup>36</sup> no consideran que la equitación terapéutica aumente la calidad o el estado de salud de los niños con PC. En cambio, los padres consideran que el programa de tratamiento sí que es beneficioso para la calidad de vida, la salud y la función de sus hijos. Asimismo en el trabajo de McGibbon et al.<sup>35</sup>, los tutores trasladan que perciben una mejoría en la autoconfianza, son niños más felices, relajados, y la frustración por las habilidades deportivas las solventan a través de la hipoterapia.

Por otra parte, McGibbon et al.<sup>35</sup> determinan que existe un incremento de la autopercepción en los niños con PC.

Park et al.<sup>29</sup> demuestran que la hipoterapia, además de incrementar la recuperación física, también mejora la calidad de vida, debido al aumento en la motivación y la voluntad en la participación de la actividad. Por su parte, Silva et al.<sup>34</sup> observan un aumento de satisfacción, puesto que son niños más felices en el proceso terapéutico en comparación con los que son tratados con fisioterapia convencional debido a los componentes de entretenimiento y dinámicos que ofrece el simulador.

Las mejoras en esta variable ya sean observadas por los diferentes autores o por parte de los padres, provienen de los impulsos rítmicos y el patrón tridimensional del movimiento del caballo, que mueve el cuerpo del jinete produciendo la sensación de poder avanzar y desplazarse hacia delante sin obstáculos, ejerciendo esto una influencia positiva sobre los factores psicológicos en el niño. Por otra parte, al mejorar su equilibrio puede desenvolverse con mayor soltura en ciertas actividades físicas, transmitiendo un incremento en la autoestima, así como un aumento de confianza en sí mismo, encontrándose más relajado y feliz. Se puede considerar como un círculo de retroacción positiva.

## 5.4. SEGUIMIENTO

De los diez artículos escogidos, todos excepto dos analizan la respuesta al tratamiento inmediatamente después de finalizar éste. McGibbon et al.<sup>35</sup>, a las seis semanas de haber finalizado el tratamiento, vuelve a realizar una valoración para comprobar si se mantiene la mejoría en el tiempo, afirmando su continuidad. Por su parte, Park et al.<sup>29</sup> efectúan el seguimiento dos meses después de concluir el tratamiento indicando que permanece la mejora.

Esto supone una limitación a la hora de establecer si es rentable el uso de equinoterapia ya que no se conoce con exactitud qué repercusión tiene en las variables analizadas durante más tiempo. Serían necesarios más estudios en los que se realice un seguimiento a medio-largo plazo.

## 5.5. LIMITACIONES DE LOS ESTUDIOS

En el ámbito de la rehabilitación con equinoterapia falta terreno por investigar, siendo necesario que las muestras a estudiar lo formen un mayor número de participantes y evaluar variables concretas con mayor precisión.

Temcharoensuk et al.<sup>27</sup>, Park et al.<sup>29</sup>, Lee et al.<sup>30</sup>, Herrero et al.<sup>31</sup>, Kang et al.<sup>32</sup>, McGibbon et al.<sup>35</sup> y Davis et al.<sup>36</sup> exponen que el tamaño de la muestra de los estudios es demasiado pequeña para dividirla en grupos equivalentes, con el objeto de evaluar la posible relación entre la respuesta al tratamiento y el nivel de discapacidad.

Herrero et al.<sup>31</sup>, Kang et al.<sup>32</sup>, McGibbon et al.<sup>35</sup> y Davis et al.<sup>36</sup> hacen referencia al amplio abanico de edades de los participantes lo cual puede sesgar los resultados, debido a que los niños pequeños pueden tener un mayor potencial de mejora por su desarrollo natural.

Kwon et al.<sup>28</sup>, Park et al.<sup>29</sup> y Davis et al.<sup>36</sup> señalan la falta de capacidad para controlar las intervenciones terapéuticas y actividades recreativas o deportivas que realizan los participantes en el estudio.

Herrero et al.<sup>31</sup> resaltan que las terapias que se realizan con simulador de equitación al no ser tratamientos personalizados a la capacidad individual de cada niño, impide que no todos los pacientes obtengan los mismos beneficios. Asimismo Herrero et al.<sup>31</sup> revelan que la utilidad del simulador sólo imita el patrón mecánico del movimiento y pierde todos los aspectos psicológicos relacionados con la hipoterapia tradicional.

Kwon et al.<sup>28</sup> observan que pueden existir dificultades climatológicas para llevar a cabo de forma continuada el tratamiento, de ahí la necesidad y la oportunidad de utilizar simuladores que permitan desarrollar la terapia bajo techo.

## 6. CONCLUSIONES

Tras la realización de esta revisión bibliográfica, se puede concluir que:

1. El tratamiento de equinoterapia es efectivo sobre la función motriz, el equilibrio y el control postural, siendo éstas las variables más investigadas.
2. Tras la aplicación de equinoterapia la mejoría observada en las variables ha sido a corto plazo. Se necesitarían realizar estudios de seguimiento a largo plazo, que permitan constatar la permanencia de las mejoras alcanzadas.
3. Existen discrepancias en los resultados debido a la heterogeneidad en las características de los participantes, el nivel funcional, el tamaño de la muestra, y la intensidad y duración de la terapia dada debiendo realizar ensayos con muestras poblacionales más amplias y homogéneas.
4. No se establece un protocolo de actuación preciso en cuanto a los tiempos de aplicación, aunque la tendencia es de 30 minutos una vez por semana durante 8 ó 10 semanas.
5. Los simuladores de equitación representan una alternativa útil a la hipoterapia con caballo, habiéndose mostrado beneficiosos en el aspecto físico aunque no en el psicológico.
6. Sería conveniente que los investigadores realizaran las evaluaciones de las variables estudiadas con la misma escala, con el fin de unificar resultados.

Consideración final:

Es necesario ampliar la investigación en el campo de la hipoterapia y la equitación terapéutica, así como la realización de estudios de calidad que se centren en establecer un acuerdo respecto al tiempo de aplicación del programa de tratamiento y sus variables de estudio. Esto ayudará a obtener resultados concluyentes que puedan extrapolarse a la población afecta de PC.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Rosenbaum P., Paneth N., Leviton A., Goldstein M., Bax M. A report: the definition and classification of cerebral palsy. April 2006. *Dev Med Child Neurol.* 2007; 49 (109): 8-14.
2. Rethlefsen S.A., Ryan D.D. Kay R.M. Classification systems in cerebral palsy. *Orthop Clin N Am.* 2010; 41: 457-467.
3. Gómez-López S., Jaimes V.H., Palencia C.M., Hernández M., Guerrero A. Parálisis cerebral infantil. *Arch Venez Puer Ped.* 2013; 76 (1): 30-39.
4. Discapnet Salud. *Parálisis cerebral.*  
<http://salud.discapnet.es/CASTELLANO/SALUD/DISCAPACIDADES/DESARROLLO%20MOTOR/PARALISIS%20CEREBRAL/Paginas/Descripcion.aspx> (último acceso 15 noviembre 2016).
5. Póo P. Parálisis cerebral infantil. *Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP. Neurología Pediátrica.* 2008; 36: 271-277.
6. González A.I., Gutiérrez M.T., Lamela B., Montañés S., Resines C., *Guía de orientación en la práctica profesional de la valoración reglamentaria de la situación de dependencia en personas con parálisis cerebral.* Madrid. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Imsero; 2012.  
[http://www.dependencia.imsero.es/dependencia\\_01/documentacion/doc\\_int/gui\\_orient/gv/index.htm](http://www.dependencia.imsero.es/dependencia_01/documentacion/doc_int/gui_orient/gv/index.htm) (último acceso 15 noviembre 2016).
7. Ruiz A., Arteaga R. Parálisis cerebral y discapacidad intelectual. En: Pérez R (ed.) *Síndromes y apoyos: panorámica desde la ciencia y desde las asociaciones.* Madrid: FEAPS; 2006. 363-394.
8. Lorente I. La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. *Pediatr Integral.* 2007; XI (8): 687-698.
9. Robaina-Castellanos G.R., Riesgo-Rodríguez S., Robaina-Castellanos M.S. Definición y clasificación de la parálisis cerebral: ¿un problema ya resuelto? *Rev Neurol.* 2007; 45 (2): 110-117.
10. Ricard F., Martínez E. Patología neurológica. *Osteopatía y Pediatría.* Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2005. 167-226.
11. Palisano R., Rosenbaum P., Walter S., Rusell D., Wood E., Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1997; 39: 214-223.
12. Palisano R., Rosenbaum P., Bartlett D., Livingston M. Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised (GMFCS E&R). *CanChild.* 2007.

<https://www.canchild.ca/en/resources/42-gross-motor-function-classification-system-expanded-revised-gmfcs-e-r> (último acceso 20 noviembre 2016)

13. Sehrawat N., Marwaha M., Bansal K., Chopra R. Cerebral palsy: a dental update. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2014; 7 (2): 109-118.
14. Eliasson AC., Krumlinde-Sundholm L., Rösblad B., Beckung E., Arner M., Öhrvall AM., Rosenbaum P. The manual ability classification system (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Dev Med Child Neurol.* 2006. 48 (7): 549-554.
15. Robles-Pérez de Azpillaga A., Rodríguez M., Zarco-Periñán M.J., Rendón-Fernández B., Mesa-López C., Echevarría-Ruiz de Vargas C. Versión española de la Gross Motor Function Measure (GMFM): fase inicial de su adaptación transcultural. *Rehabilitación.* 2009; 43 (5): 197-203.
16. Dumas H., Fragala-Pinkham M., Haley S., Coster W., Kramer J., Kao Y-C., Moed R. Item bank development for a revised pediatric evaluation of disability inventory (PEDI). *Phys Occup Ther Pediatr.* 2010; 30 (3): 168-184.
17. Franjoine M.R., Gunther J.S., Taylor M.J. Pediatric balance scale: a modified version of the Berg balance scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. *Pediatr Phys Ther.* 2003; 15 (2): 114-128.
18. Gómez-Soriano J., Cano-de-la-Cuerda R., Muñoz-Hellín E., Ortiz-Gutiérrez R., Taylor J. Valoración y cuantificación de la espasticidad: revisión de los métodos clínicos, biomecánicos y neurofisiológicos. *Rev Neurol.* 2012; 55 (4): 217-226.
19. Gross E. Principios terapéuticos de la equinoterapia. *Equinoterapia. La rehabilitación por medio del caballo.* Sevilla: Editorial Trillas S.A.; 2006. 21-28.
20. Whalen C.N., Case-Smith J. Therapeutic effects of horseback riding therapy on gross motor function in children with cerebral palsy: a systematic review. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2012; 32 (3): 229-42.
21. 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.* 2006. 53 (8): 684-691.
22. Galeon.com hispavista. *La doma.* <http://www.galeon.com/alyvilla/Doma.htm> (último acceso 8 diciembre 2016)
23. Bender R. Efectos, objetivos y técnicas terapéuticas. *Hipoterapia.* Santiago (Chile): Mediterráneo; 2011. 76-102.
24. Herrero Gallego P. *Estudio de los efectos terapéuticos de un simulador de movimiento equino en niños con parálisis cerebral infantil.* Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza; 2012.

25. Joba Panasonic. *Aplicaciones de Joba*. Instituts Galdana, S.L. <http://www.galdana.net/joba/aplicaciones.html> (último acceso 10 diciembre 2016)
26. PEDro. Escala PEDro. *Physiotherapy Evidence Database*. 2016. <http://www.pedro.org.au/spanish/downloads/pedro-scale/> (ultimo acceso 2 de noviembre 2016)
27. Temcharoensuk P., Lekskulchai R., Akamanon C., Ritruetchai P., Sutcharitpongsa S. Effect of horseback riding versus a dynamic and static horse riding simulator on sitting ability of children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *J. Phys. Ther. Sci.* 2015; 27 (1): 273-277.
28. Kwon J-Y., Jung H., Yi S-H., Young J., Shin H-Y., Kim YH. Effect of hippotherapy on gross motor function in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Journal of alternative and complementary medicine*. 2015; 0 (0): 1-7.
29. Park E., Rha D-W., Soon J., Kim Soohyein, J Soojin. Effects of hippotherapy on gross motor function and functional performance of children with cerebral palsy. *Yonsei Med J.* 2014; 55 (6): 1736-1742.
30. Lee C-W., Gil S., Su S. The effects of hippotherapy and a horse riding simulator on the balance of children with cerebral palsy. *J. Phys. Ther. Sci.* 2014; 26: 423-425.
31. Herrero P., Gómez-Trullén E., Asensio A., García E., Casas R., Monserrat E., Pandyan A. Study of the therapeutic effects of a hippotherapy simulator in children with cerebral palsy: a stratified single-blind randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. 2012; 0 (0): 1-9.
32. Kang H., Jung J., Yu J. Effects of hippotherapy on the sitting balance of children with cerebral palsy: a randomized control trial. *J. Phys. Ther. Sci.* 2012; 24: 833-836.
33. El-Meniawy G., Thabet N. Modulation of back geometry in children with spastic diplegic cerebral palsy via hippotherapy training. *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics*. 2012; 13: 63-71.
34. Silva MB., Silva MJ., Silva ML., Gandolfi L., Pratesi R. Therapeutic effects of a horse riding simulator in children with cerebral palsy. *Arq Neuropsiquiatr.* 2011; 69 (5): 799-804.
35. McGibbon N., Benda W., Duncan B., 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; 90: 966-974.
36. Davis E., Davies B., Wolfe R., Raadsveld R., Heine B., Thomason P., Dobson F., Graham H. A randomized controlled trial of the impact of therapeutic horse riding on the quality of life, health, and function of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 2009; 51: 111-119.

## 8. ANEXOS

### 8.1. ANEXO I. Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa- Expandido y Revisado (*Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised - GMFCS-E&R*)<sup>1</sup>



CanChild Centre for Childhood Disability Research  
Institute for Applied Health Sciences, McMaster University,  
1400 Main Street West, Room 408, Hamilton, ON, Canada L8S 1C7  
Tel: 905-525-9140 ext. 27850 Fax: 905-522-6095  
E-mail: canchild@mcmaster.ca Website: www.canchild.ca

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

GMFCS - E & R © 2007 *CanChild* Centre for Childhood Disability Research, McMaster University  
Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Doreen Bartlett, Michael Livingston

GMFCS © 1997 *CanChild* Centre for Childhood Disability Research, McMaster University  
Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Stephen Walter, Dianne Russell, Ellen Wood, Barbara Galuppi  
(Reference: Dev Med Child Neurol 1997; 39:214-223)

Traducción realizada por: I. Tamara Arellano Martínez (contacto: [iarellano@inr.gob.mx](mailto:iarellano@inr.gob.mx)), Carlos P. Viñals Labañino y M. Elena Arellano Saldaña; Servicio de Parálisis Cerebral y Estimulación Temprana del Instituto Nacional de Rehabilitación, Ciudad de México, México.

Agradecimientos: para Karina, Nora y Mónica A. M. por su ayuda en el proceso de traducción y corrección de este trabajo.

### INTRODUCCIÓN E INSTRUCCIONES DE USO

El sistema de la clasificación de la función motora gruesa (GMFCS) para la parálisis cerebral está basado en el movimiento auto-iniciado por el paciente con énfasis en la sedestación (control del tronco), las transferencias y la movilidad. Para definir el sistema de clasificación de cinco niveles, nuestro principal criterio es que la diferencia entre cada uno de estos niveles sea significativo para la vida diaria. Estas 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 (ICF). Alentamos a los usuarios de esta escala para que el paciente manifieste o reporte el impacto del ambiente y los factores personales que afecten su función. El objetivo de la GMFCS es determinar cuál nivel representa mejor las habilidades y limitaciones del niño/joven sobre su funcionamiento motor grueso. El énfasis de esta clasificación se basa en el desempeño habitual que tiene el niño/joven en el hogar, la escuela y lugares en la comunidad, en lugar de hacerlo en lo que se supone que niños/jóvenes lograrían realizar al máximo de sus capacidades o habilidades. Por lo tanto, es importante clasificar el desempeño actual de la función motora gruesa y no incluir juicios acerca de la calidad del movimiento o pronóstico de mejoramiento.

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. La descripción de las habilidades funcionales y las limitaciones propias de cada grupo de edad son amplias y no es la intención de esta escala describir cada aspecto de la función del niño o el joven, se alienta a los usuarios de la escala que se interrogue al niño-joven sobre el impacto que tengan los aspectos y

ambientales que afecte su función. Por ejemplo, un niño con hemiparesia no es capaz de gatear o de arrastrarse, sin embargo continúa perteneciendo al nivel I si satisface las características de este nivel. 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 grupo se describa de manera fidedigna la función motora gruesa. El resumen de las características de cada nivel y las diferencias entre los niveles permite guiar la selección del nivel más cercano a las características de cada niño/joven.

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.

### DEFINICIONES OPERATIVAS

**Grúa o andador con soporte de peso:** dispositivo para movilidad que sujeta la pelvis y el tronco, el niño/joven debe ser colocado en el andador por otra persona.

**Dispositivo manual auxiliar de la marcha:** bastones, muletas, andadores de apertura anterior o posterior, no soportan el peso del tronco durante la marcha.

**Asistencia física:** persona que asiste manualmente al niño/joven para moverlo.

**Movilidad eléctrica o motorizada:** 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).

**Silla de ruedas manual o autopropulsada:** el niño/joven es capaz de utilizar los brazos, las manos o los pies para propulsar las ruedas y lograr un desplazamiento.

**Transportador:** una persona empuja el dispositivo de movilidad (silla de ruedas, carriolas) para desplazar al niño/joven de un lugar a otro.

**Marcha independiente:** niño/joven que no necesita de asistencia física o de un dispositivo de movilidad para su desplazamiento. Puede utilizar órtesis.

**Movilidad sobre ruedas:** cualquier tipo de dispositivo que permite la movilidad (carriolas, silla de ruedas manual o motorizada).

### GENERALIDADES DE CADA NIVEL

- |           |   |  |
|-----------|---|--|
| NIVEL I   | - | Camina sin restricciones   |
| NIVEL II  | - | Camina con limitaciones  |
| NIVEL III | - | Camina utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha        |
| NIVEL IV  | - | Auto-movilidad limitada, es posible que utilice movilidad motorizada |
| NIVEL V   | - | Transportado en silla de ruedas                                      |

## DIFERENCIAS ENTRE LOS NIVELES

**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)

#### ANTES DE LOS 2 AÑOS

**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.

**LEVEL 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 anti-gravitatorias en prono y en posición de sentado. Requieren asistencia para rodar.

#### ENTRE LOS 2 Y LOS 4 AÑOS

**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 4 Y 6 AÑOS

**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.

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 auto-movilidad 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.

## ENTRE LOS 6 Y LOS 12 AÑOS

**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 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.

© 2007 CanChild page 5 of 5

**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.

## 8.2.ANEXO II. Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual para niños con parálisis cerebral (*Manual Ability Classification System for Children with Cerebral Palsy – MACS*)<sup>II</sup>

### Información para los usuarios

El Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual (MACS) describe cómo los niños con parálisis cerebral (PC) usan sus manos para manipular objetos en las actividades diarias. MACS describe cinco niveles. Los niveles se basan en la capacidad del niño para auto-iniciar la habilidad para manipular objetos y su necesidad de asistencia o de adaptación para realizar actividades manuales en la vida cotidiana. El libro MACS también describe las diferencias entre los niveles y planes para que sea más fácil determinar qué nivel se corresponde mejor con la capacidad del niño para manipular objetos. Los objetos a que se refiere son aquellos que son relevantes y apropiados a la edad de los niños, los que se usan cuando se realizan tareas tales como comer, vestirse, jugar, dibujar o escribir. Se trata de objetos que están dentro del espacio personal de los niños, que se oponen a los que se refieren a los objetos que están fuera de su alcance. No están incluidos en estas consideraciones, los objetos utilizados en las actividades avanzadas que requieren habilidades especiales como, por ejemplo, tocar un instrumento.

Al establecer el nivel MACS de un niño, es elegir el nivel que mejor describe el funcionamiento habitual del niño en general, en el hogar, escuela o comunidad. La motivación del niño y la capacidad cognitiva también afectan la capacidad de manipular objetos y, por tanto, influye en el nivel del MACS. Con el fin de obtener conocimiento acerca de cómo un niño maneja diversos objetos de uso cotidiano, es necesario preguntar a alguien que conozca bien al niño. MACS está diseñado para clasificar lo que los niños realizan normalmente, no su mejor rendimiento posible realizado en una situación de evaluación específica.

MACS es una descripción funcional que se puede utilizar de una forma que complementa el diagnóstico de parálisis cerebral y sus subtipos. MACS evalúa la habilidad de los niños en general para manejar objetos de uso cotidiano, no la función de cada parte por separado o la calidad de cosas como el tipo de agarre del niño. MACS no tiene en cuenta las diferencias en la función entre las dos manos, sino que trata de ver cómo los niños manipulan objetos apropiados para su edad. MACS no tiene la intención de explicar las razones subyacentes de las habilidades manuales afectadas. MACS se puede usar para niños de 4-18 años, pero algunos conceptos deben ser aplicados en relación con la edad del niño. Naturalmente hay una diferencia en como un niño de 4 años debería ser capaz de manipular y manejar, en comparación con un adolescente. Lo mismo se aplica a la independencia, un niño pequeño necesita más ayuda y supervisión que un niño mayor.

MACS se extiende a todo el espectro de las limitaciones funcionales que se encuentran entre los niños con parálisis cerebral y cubre todos los sub-diagnósticos. Algunos sub-diagnósticos se pueden encontrar en todos los niveles del MACS, como la PC bilateral, mientras que otros se encuentran a niveles inferiores, como es la PC unilateral. El nivel I incluye a los niños con limitaciones leves, mientras que los niños con graves limitaciones funcionales se encuentran normalmente en los niveles IV y V. Sin embargo, si los niños normalmente desarrollados fueran clasificados de acuerdo al MACS, sería necesario un nivel "0".

Además, cada nivel incluye a los niños con la función relativamente variada. Es poco probable que MACS sea sensible a cambios después de una intervención, con toda probabilidad, los niveles de MACS son estables en el tiempo. Los cinco niveles en la forma del MACS es una escala ordinal, lo que significa que los niveles son "ordenados", pero las diferencias entre los niveles no son necesariamente iguales, ni los niños con parálisis cerebral son distribuidos de forma igual en los cinco niveles.

Traducción: Fabiola Barron, MD, updated by Lourdes Macías

Elvasson AC, Krumholz Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Öhrvall AM, Rosenbaum P. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Developmental Medicine and Child Neurology* 2006; 48:549-554

E-mail: [macs@macs.se](mailto:macs@macs.se) www.macs.se



### Manual Ability Classification System Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual para niños con Parálisis Cerebral

4-18 años

MACS clasifica como niños con parálisis cerebral usan sus manos para manipular objetos en las actividades diarias.

- MACS se describe cómo los niños suelen usar sus manos para manipular objetos en el hogar, la escuela y la comunidad (lo que hacen), en lugar de lo que se sabe que es su mejor capacidad.
- Con el fin de obtener conocimiento acerca de como un niño maneja diversos objetos de uso cotidiano, es necesario preguntar a alguien que conoce bien al niño, no a través de una prueba específica.
- Los objetos que el niño maneja debe ser considerada desde una perspectiva relacionada con la edad.
- MACS clasificar la capacidad general del niño para manipular objetos, no cada parte por separado.

2005, updated 2010



#### Que necesita saber para usar MACS?

La habilidad del niño para manipular objetos en actividades diarias importantes, por ejemplo durante el juego y tiempo libre, comer y vestir.

En que situación es independiente el niño y que cantidad de soporte y adaptación necesita?

- I. **Manipula objetos fácil y exitosamente.** En su mayoría, limitaciones en la facilidad para la realización de tareas manuales que requieren velocidad y agudeza. Sin embargo ninguna limitación en habilidades manuales, sin restricción de la independencia en las actividades diarias.
- II. **Manipula la mayoría de los objetos pero con un poco de reducción en la calidad y/o velocidad del logro.** Ciertas actividades pueden ser evitadas o ser obtenidas con alguna dificultad; pueden emplearse formas alternativas de ejecución de las habilidades manuales, usualmente no hay restricción en la independencia de las actividades de la vida diaria.
- III. **Manipula los objetos con dificultad; necesita ayuda para preparar y/o modificar actividades.** La ejecución es lenta y los logros con éxito limitado en calidad y cantidad. Las actividades son realizadas independientemente si estas han sido organizadas o adaptadas.
- IV. **Manipula una limitada selección de objetos fácilmente manipulables en situaciones adaptadas.** Ejecuta parte de las actividades con esfuerzo y con éxito limitado. Requiere soporte continuo y asistencia y/o equipo adaptado aún para logros parciales de la actividad.
- V. **No manipula objetos y tiene habilidad severamente limitada para ejecutar aún acciones sencillas.** Requiere asistencia total.

#### Distinciones entre Niveles I y II

Los niños en Nivel I tienen limitaciones en la manipulación de objetos muy pequeños, pesados o frágiles que demandan un control motor fino minucioso, o excelente coordinación en manos. Las limitaciones pueden también involucrar la ejecución en situaciones nuevas y desconocidas. Los niños en el nivel II ejecutan casi las mismas actividades que los del Nivel I, pero la calidad de la ejecución es menor o la ejecución es mas lenta. Las diferencias funcionales entre las manos pueden limitar la efectividad de la ejecución. Los niños en el nivel II comúnmente tratan de simplificar la manipulación de los objetos, por ejemplo usando una superficie para soporte, en vez de manipular los objetos con ambas manos.

#### Distinciones entre Niveles II y III

Los niños en el nivel II manipulan la mayoría de los objetos, sin embargo la calidad de la ejecución es lenta o reducida. Los niños en el Nivel III comúnmente necesitan ayuda para preparar la actividad y/ requieren ajustes en su ambiente debido a que su habilidad para alcanzar y manipular objetos está limitada. Ellos no pueden ejecutar ciertas habilidades y su grado de independencia está relacionado al soporte en el ambiente

#### Distinciones entre Niveles III y IV

Los niños en el nivel III pueden ejecutar actividades seleccionadas si la situación es preparada de antemano y si tienen supervisión y tiempo suficiente. Los niños en el Nivel IV necesitan ayuda continua durante las actividades y participar en el mejor de los casos solo en partes de una actividad.

#### Distinciones entre Niveles IV y V

Los niños en el Nivel IV ejecutan parte de una actividad, sin embargo necesitan ayuda continuamente. Los niños en el nivel V podría en el mejor de participar con un simple movimiento en situaciones especiales, por ejemplo, pulsando un botón, o, en ocasiones sostener objetos poco exigente.

### 8.3.ANEXO III. Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (*Gross Motor Function Classification System-GMFCS*)<sup>1</sup>

#### 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"/>
Date of Birth:	_____	I	II
	year / month / day	III	IV
Chronological Age:	_____	V	
	year / month / day	Evaluator's Name:	_____
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.

#### Contact for Research Group:

CanChild Centre for Childhood Disability Research,  
Institute for Applied Health Sciences, McMaster University,  
1400 Main St. W., Room 408,  
Hamilton, ON Canada L8S 1C7  
Email: [canchild@mcmaster.ca](mailto:canchild@mcmaster.ca) Website: [www.canchild.ca](http://www.canchild.ca)



<sup>1</sup>GMFCS level is a rating of severity of motor function. Definitions for the GMFCS-E&R (expanded & revised) are found in Palisano et al. (2008). *Developmental Medicine & Child Neurology*. 50:744-750 and in the GMAE-2 scoring software. <http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFCS/resources/GMFCS-ER.pdf>

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 MIDLINE: TURNS HEAD WITH EXTREMITIES SYMMETRICAL .....	0	1	2	3	1.
* 2.	SUP: BRINGS HANDS TO MIDLINE, 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 MIDLINE TOWARD TOY.....	0	1	2	3	6.
* 7.	SUP: REACHES OUT WITH L ARM, HAND CROSSES MIDLINE 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>						<input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>

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 MIDLINE, 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>						<input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>

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

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

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 51	=	51	× 100 =	_____ % A. <input type="checkbox"/>
B. Sitting	Total Dimension B 60	=	60	× 100 =	_____ % B. <input type="checkbox"/>
C. Crawling & Kneeling	Total Dimension C 42	=	42	× 100 =	_____ % C. <input type="checkbox"/>
D. Standing	Total Dimension D 39	=	39	× 100 =	_____ % D. <input type="checkbox"/>
E. Walking, Running & Jumping	Total Dimension E 72	=	72	× 100 =	_____ % E. <input type="checkbox"/>
<p><b>TOTAL SCORE</b> = <math>\frac{\%A + \%B + \%C + \%D + \%E}{\text{Total \# of Dimensions}}</math></p> <p style="text-align: center;">= <math>\frac{\quad}{5}</math> = _____ = _____ %</p>					
<p><b>GOAL TOTAL SCORE</b> = <math>\frac{\text{Sum of \%scores for each dimension identified as a goal area}}{\text{\# of Goal areas}}</math></p> <p style="text-align: center;">= _____ = _____ %</p>					

**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

### TESTING WITH AIDS/ORTHOSES USING THE GMFM-88

Indicate below with a check (✓) which aid/orthosis was used and what dimension it was first applied. (There may be more than one).

AID	Dimension	_____	Orthosis	Dimension	_____
Rollator/pusher .....	<input type="checkbox"/>	_____	Hip Control .....	<input type="checkbox"/>	_____
Walker .....	<input type="checkbox"/>	_____	Knee Control .....	<input type="checkbox"/>	_____
H Frame crutches .....	<input type="checkbox"/>	_____	Ankle-foot Control .....	<input type="checkbox"/>	_____
Crutches .....	<input type="checkbox"/>	_____	Foot Control .....	<input type="checkbox"/>	_____
Quad Cane .....	<input type="checkbox"/>	_____	Shoes .....	<input type="checkbox"/>	_____
Cane .....	<input type="checkbox"/>	_____	None .....	<input type="checkbox"/>	_____
None .....	<input type="checkbox"/>	_____	Other .....	<input type="checkbox"/>	_____
Other .....	<input type="checkbox"/>	_____	(please specify)		
(please specify)					

### GMFM-88 SUMMARY SCORE USING AIDS/ORTHOSES

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

**8.4.ANEXO IV. Evaluación Pediátrica del Inventario de Discapacidad (*Pediatric Evaluation of Disability Inventory-PEDI*)<sup>IV</sup>**

Dominio	Habilidades funcionales	Nº ítems	Asistencia del cuidador
	Áreas de contenido		Áreas de contenido
<b>Autocuidados</b>	1. Consistencia de alimentos	4	Comida
	2. Uso de utensilios	5	
	3. Uso de objetos para beber	5	Aseo
	4. Higiene dental	5	
	5. Peinado	4	
	6. Cuidado nasal	5	Baño
	7. Lavado de manos	5	
	8. Lavado de cara y cuerpo	5	Vestido parte superior
	9. Prendas de apertura frontal	5	
	10. Cierres	5	Vestido parte inferior
	11. Pantalones	5	
	12. Zapatos y calcetines	5	Ir al váter
	13. Aseo	5	
	14. Control de vejiga	5	
	15. Control de intestino	5	Manejo de la vejiga Manejo intestinal
<b>Movilidad</b>	1. Transferencias en el váter	5	Transferencias a la silla/váter
	2. Transferencias en una silla/silla de ruedas	5	
	3. Transferencias en el coche	5	Transferencias de vehículo
	4. Movilidad y transferencias en la cama	4	
	5. Movilidad en la bañera	5	Movilidad en la bañera
	6. Métodos de movilidad en interiores	3	
	7. Movilidad interiores: distancia/velocidad	5	Movilidad por interiores
	8. Movilidad interiores: sujeción y transporte de objetos	5	
	9. Movilidad de exteriores: métodos	2	
	10. Desplazamiento fuera de casa: distancia/velocidad	5	Movilidad por exteriores
	11. Desplazamiento fuera de casa: superficies	5	
	12. Subida de escaleras	5	Escaleras
	13. Bajada de escaleras	5	
<b>Función social</b>	1. Compresión de palabras	5	Compresión funcional
	2. Compresión de complejidad de frases	5	
	3. Uso funcional de la comunicación	5	Expresión
	4. Complejidad de comunicación	5	
	5. Resolución de palabras	5	Resolución de problemas conjuntamente
	6. Juego interactivo social (adultos)	5	
	7. Interacción con niños de su edad	5	
	8. Juego con objetos	5	Juego con iguales
	9. Información sobre sí mismo	5	
	10. Orientación en el tiempo	5	Autoprotección
	11. Tareas domésticas	5	
	12. Autoprotección	5	
	13. Función en la comunidad	5	

### 8.5. ANEXO V. Escala de Equilibrio Pediátrica (*Pediatric Balance Scale -PBS*)<sup>v</sup>

1. Sentado a de pie
2. De pie a sentado
3. Transferencias
4. De pie sin soporte
5. Sentado sin respaldo con los pies en el suelo
6. De pie con ojos cerrados
7. De pie con pies juntos
8. De pie un pie frente a otro
9. De pie sobre una pierna
10. Girar 360°
11. Girarse a mirar por detrás de uno y otro hombro, en bipedestación
12. Recoge un objeto del suelo desde una posición de bipedestación (objeto frente a pie dominante)
13. Apoyo alternativamente del pie en el taburete, mientras mantiene la bipedestación
14. Alcanzar con el brazo extendido mientras está en bipedestación

### 8.6.ANEXO VI. Estrategia de búsqueda (varias páginas)

BD.	Nº de búsqueda	Tipo de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	R.O.	R.V.	R.R.	R.S.	Total
Medline (Pubmed)	1	Simple	14/10/2016	Publication dates: 10 years	46	6	0	6	6
	<b>Detalles de búsqueda</b>	(("equine-assisted therapy"[MeSH Terms] OR ("equine-assisted"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "equine-assisted therapy"[All Fields] OR "hippotherapy"[All Fields]) AND ("cerebral palsy"[MeSH Terms] OR ("cerebral"[All Fields] AND "palsy"[All Fields]) OR "cerebral palsy"[All Fields])) AND ("2006/11/28"[PDat] : "2016/10/14"[PDat])							
	<b>Nº de búsqueda</b>	<b>Tipo de búsqueda</b>	<b>Fecha de búsqueda</b>	<b>Filtros utilizados</b>	<b>R.O.</b>	<b>R.V.</b>	<b>R.R.</b>	<b>R.S.</b>	<b>Total</b>
	2	Simple	14/10/2016	Publication dates: 10 years	36	7	6	1	1
	<b>Detalles de búsqueda</b>	(("horses"[MeSH Terms] OR "horses"[All Fields] OR "equine"[All Fields]) AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])) AND ("cerebral palsy"[MeSH Terms] OR ("cerebral"[All Fields] AND "palsy"[All Fields]) OR "cerebral palsy"[All Fields]) AND ("2006/11/28"[PDat] : "2016/10/14"[PDat])							

BD.: Base de datos; R.O.: Resultados obtenidos; R.V.: Resultados válidos; R.R.: Resultados repetidos; R.S.: Resultados seleccionados

ANEXO VI. Estrategia de búsqueda (continuación)

BD.	Nº de búsqueda	Tipo de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	R.O.	R.V.	R.R.	R.S.	Total
Medline (Pubmed)	3	Simple	14/10/2016	Publication dates: 10 years	26	7	6	1	1
	<b>Detalles de búsqueda</b>	(("horses"[MeSH Terms] OR "horses"[All Fields] OR "horse"[All Fields] OR "equidae"[MeSH Terms] OR "equidae"[All Fields]) AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])) AND ("cerebral palsy"[MeSH Terms] OR ("cerebral"[All Fields] AND "palsy"[All Fields]) OR "cerebral palsy"[All Fields]) AND ("2006/11/28"[PDat] : "2016/10/14"[PDat])							

BD.: Base de datos; R.O.: Resultados obtenidos; R.V.: Resultados válidos; R.R.: Resultados repetidos; R.S.: Resultados seleccionados

ANEXO VI. Estrategia de búsqueda (continuación)

BD.	Nº de búsqueda	Tipo de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	R.O.	R.V.	R.R.	R.S.	Total
Medline (Pubmed)	4	Simple	15/10/2016	Publication dates: 10 years	54	9	9	0	0
	<b>Detalles de búsqueda</b>	palsy"[MeSH Terms] OR ("cerebral"[All Fields] AND "palsy"[All Fields]) OR "cerebral palsy"[All Fields]) (("equine-assisted therapy"[MeSH Terms] OR ("equine-assisted"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "equine-assisted therapy"[All Fields] OR "hippotherapy"[All Fields]) OR (("horses"[MeSH Terms] OR "horses"[All Fields] OR "equine"[All Fields]) AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])) OR (("horses"[MeSH Terms] OR "horses"[All Fields] OR "horse"[All Fields] OR "equidae"[MeSH Terms] OR "equidae"[All Fields]) AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])) OR ("equine-assisted therapy"[MeSH Terms] OR ("equine-assisted"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "equine-assisted therapy"[All Fields] OR ("equine"[All Fields] AND "assisted"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "equine assisted therapy"[All Fields]) OR (("horses"[MeSH Terms] OR "horses"[All Fields] OR "horse"[All Fields] OR "equidae"[MeSH Terms] OR "equidae"[All Fields]) AND ("equine-assisted therapy"[MeSH Terms] OR ("equine-assisted"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "equine-assisted therapy"[All Fields] OR ("riding"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "riding therapy"[All Fields])) OR (horseback[All Fields] AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])) OR (("therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields] OR "therapeutic"[All Fields]) AND horseback[All Fields])) AND ("cerebral palsy"[MeSH Terms] OR ("cerebral"[All Fields] AND "palsy"[All Fields]) OR "cerebral palsy"[All Fields]) AND ("2006/11/28"[PDat] : "2016/10/15"[PDat])							

BD.: Base de datos; R.O.: Resultados obtenidos; R.V.: Resultados válidos; R.R.: Resultados repetidos; R.S.: Resultados seleccionados

ANEXO VI. Estrategia de búsqueda (continuación)

BD.	Nº de búsqueda	Tipo de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	R.O.	R.V.	R.R.	R.S.	Total
Medline (Pubmed)	5	Simple	15/10/2016	Publication dates: 10 years	16	2	2	0	0
	<b>Detalles de búsqueda</b>	("equine-assisted therapy"[MeSH Terms] OR ("equine-assisted"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "equine-assisted therapy"[All Fields] OR "hippotherapy"[All Fields]) OR (("horses"[MeSH Terms] OR "horses"[All Fields] OR "equine"[All Fields]) AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])) OR (("horses"[MeSH Terms] OR "horses"[All Fields] OR "horse"[All Fields] OR "equidae"[MeSH Terms] OR "equidae"[All Fields]) AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])) OR ("equine-assisted therapy"[MeSH Terms] OR ("equine-assisted"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "equine-assisted therapy"[All Fields] OR ("equine"[All Fields] AND "assisted"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "equine assisted therapy"[All Fields]) OR (("horses"[MeSH Terms] OR "horses"[All Fields] OR "horse"[All Fields] OR "equidae"[MeSH Terms] OR "equidae"[All Fields]) AND ("equine-assisted therapy"[MeSH Terms] OR ("equine-assisted"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "equine-assisted therapy"[All Fields] OR ("riding"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "riding therapy"[All Fields])) OR (horseback[All Fields] AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])) OR (("therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields] OR "therapeutic"[All Fields]) AND horseback[All Fields])) AND ("cerebral palsy"[MeSH Terms] OR ("cerebral"[All Fields] AND "palsy"[All Fields]) OR "cerebral palsy"[All Fields]) AND (efficacy[All Fields] OR effectivity[All Fields] OR effective[All Fields]) AND ("2006/11/28"[PDat] : "2016/10/15"[PDat])							

BD.: Base de datos; R.O.: Resultados obtenidos; R.V.: Resultados válidos; R.R.: Resultados repetidos; R.S.: Resultados seleccionados

ANEXO VI. Estrategia de búsqueda (continuación)

BD.	Nº de búsqueda	Tipo de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	R.O.	R.V.	R.R.	R.S.	Total
PEDro	6	Simple	18/10/2016	-----	13	6	4	2	2
	Detalles de búsqueda	Hippotherapy AND cerebral palsy							
	Nº de búsqueda	Tipo de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	R.O.	R.V.	R.R.	R.S.	Total
	7	Simple	18/10/2016	-----	2	0	0	0	0
	Detalles de búsqueda	Equine therapy AND cerebral palsy							
	Nº de búsqueda	Tipo de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	R.O.	R.V.	R.R.	R.S.	Total
	8	Simple	22/10/2016	-----	7	3	3	0	0
Detalles de búsqueda	Horse therapy AND cerebral palsy								

BD.: Base de datos; R.O.: Resultados obtenidos; R.V.: Resultados válidos; R.R.: Resultados repetidos; R.S.: Resultados seleccionados

ANEXO VI. Estrategia de búsqueda (continuación)

BD.	Nº de búsqueda	Tipo de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	R.O.	R.V.	R.R.	R.S.	Total
PEDro	9	Avanzada	25/10/2016	Method: clinical trial Published Since: 2006	6	6	6	0	0
	Detalles de búsqueda	Hippotherapy AND cerebral palsy							

BD.: Base de datos; R.O.: Resultados obtenidos; R.V.: Resultados válidos; R.R.: Resultados repetidos; R.S.: Resultados seleccionados

BD.	Nº de búsqueda	Tipo de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	R.O.	R.V.	R.R.	R.S.	Total
Biblioteca Cochrane Plus	10	Simple	05/11/2016	TA (Título y resumen)	20	8	8	0	0
	Detalles de búsqueda	Hippotherapy AND cerebral palsy							

BD.: Base de datos; R.O.: Resultados obtenidos; R.V.: Resultados válidos; R.R.: Resultados repetidos; R.S.: Resultados seleccionados

ANEXO VI. Estrategia de búsqueda (continuación)

BD.	Nº de búsqueda	Tipo de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	R.O.	R.V.	R.R.	R.S.	Total
Biblioteca	11	Simple	05/11/2016	TA (Título y resumen)	6	3	3	0	0
Cochrane Plus	Detalles de búsqueda	Equine therapy AND cerebral palsy							

BD.: Base de datos; R.O.: Resultados obtenidos; R.V.: Resultados válidos; R.R.: Resultados repetidos; R.S.: Resultados seleccionados

BD.	Nº de búsqueda	Tipo de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	R.O.	R.V.	R.R.	R.S.	Total
Biblioteca	12	Simple	05/11/2016	TA (Título y resumen)	9	4	4	0	0
Cochrane Plus	Detalles de búsqueda	Horse therapy AND cerebral palsy							

BD.: Base de datos; R.O.: Resultados obtenidos; R.V.: Resultados válidos; R.R.: Resultados repetidos; R.S.: Resultados seleccionados

BD.	Nº de búsqueda	Tipo de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	R.O.	R.V.	R.R.	R.S.	Total
Biblioteca	13	Simple	05/11/2016	TA (Título y resumen)	4	2	2	0	0
Cochrane Plus	Detalles de búsqueda	(hippotherapy or equine therapy or horse therapy) and cerebral palsy and ((effective) or (effectivity) or (efficacy))							

BD.: Base de datos; R.O.: Resultados obtenidos; R.V.: Resultados válidos; R.R.: Resultados repetidos; R.S.: Resultados seleccionados

ANEXO VI. Estrategia de búsqueda (continuación)

BD.	Nº de búsqueda	Tipo de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	R.O.	R.V.	R.R.	R.S.	Total
Biblioteca	14	Simple	07/11/2016	-----	10	1	1	0	0
Virtual en Salud	Detalles de búsqueda	Hippotherapy AND cerebral							

BD.: Base de datos; R.O.: Resultados obtenidos; R.V.: Resultados válidos; R.R.: Resultados repetidos; R.S.: Resultados seleccionados

BD.	Nº de búsqueda	Tipo de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	R.O.	R.V.	R.R.	R.S.	Total
Biblioteca	15	Simple	07/11/2016	-----	4	1	1	0	0
Virtual en Salud	Detalles de búsqueda	Equine therapy AND cerebral palsy							

BD.: Base de datos; R.O.: Resultados obtenidos; R.V.: Resultados válidos; R.R.: Resultados repetidos; R.S.: Resultados seleccionados

BD.	Nº de búsqueda	Tipo de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	R.O.	R.V.	R.R.	R.S.	Total
Biblioteca	16	Simple	07/11/2016	-----	3	1	1	0	0
Virtual en Salud	Detalles de búsqueda	Horse therapy AND cerebral palsy							

BD.: Base de datos; R.O.: Resultados obtenidos; R.V.: Resultados válidos; R.R.: Resultados repetidos; R.S.: Resultados seleccionados

8.7. ANEXO VII. Calidad metodológica escala de PEDro

Artículos	Asignación aleatoria	Ocultación de la asignación	Comparabilidad inicial	Cegamiento de los participantes	Cegamiento de los terapeutas	Cegamiento de los evaluadores	Seguimiento adecuado	Análisis por intención de tratar	Comparación entre grupos	Variabilidad y puntos estimados	Puntuación total
Temcharoensuk et al. (2015) <sup>27</sup>	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7. Calidad alta
Kwon et al. (2015) <sup>28</sup>	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7. Calidad alta
Park ES et al. (2014) <sup>29</sup>	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5. Calidad moderada
Lee CW et al. (2014) <sup>30</sup>	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4. Calidad moderada
Herrero et al. (2012) <sup>31</sup>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8. Calidad muy alta
Kang et al. (2012) <sup>32</sup>	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5. Calidad moderada
El-Meniawy y Thabet (2011) <sup>33</sup>	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4. Calidad moderada
Silva Borges et al. (2011) <sup>34</sup>	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	5. Calidad moderada
McGibbon et al. (2009) <sup>35</sup>	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7. Calidad alta
Davis et al. (2009) <sup>36</sup>	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5. Calidad moderada

### 8.8.ANEXO VIII. Características de los artículos

Autor	Niños	Edades (años)	Tipos de PC	Nivel de afectación	Grupos y tipos de tratamiento			Variables de estudio
Temcharoensuk et al. <sup>27</sup>	30	10 a 12	PC espástica bilateral	II y III del GMFCS	Se dividen en tres grupos de 10 niños cada uno. HT con caballo   HT con simulador encendido   HT con simulador apagado			-Equilibrio y control postural
Kwon et al. <sup>28</sup>	92	4 a 10	PC	I a IV del GMFCS	Se distribuyen en 2 grupos de 46 niños cada uno. HT   Ejercicio aeróbico			-Función motora gruesa -Equilibrio y control postural
Park et al. <sup>29</sup>	55	3 a 12	Pc espástica unilateral y bilateral	I a IV del GMFCS	Se crean dos grupos de 34 y 21 niños. HT (34)   Terapia ocupacional (21)			-Función motora gruesa -Rendimiento funcional
Lee et al. <sup>30</sup>	26	10 a 12	PC espástica bilateral	Menor a 1+ MAS	Se dividen en dos grupos de 13 niños cada uno. HT con caballo   HT con simulador			-Equilibrio y control postural
Herrero et al. <sup>31</sup>	38	4 a 18	PC	I a V del GMFCS	Se crean dos grupos de 19 niños cada uno. HT con simulador encendido   HT con simulador apagado			-Función motora gruesa -Equilibrio y control postural
Kang et al. <sup>32</sup>	45	7 a 9	PC espástica hemipléjica y dipléjica	—	Se forman en tres grupos de 15 niños cada uno HT + fisioterapia convencional   Fisioterapia convencional   Ninguna intervención			-Equilibrio y control postural
El-Meniawy y Thabet <sup>33</sup>	30	6 a 8	PC espástica dipléjica	1 a 1+ de la MAS	Se dividen en dos grupos de 15 niños cada uno. HT + programa de ejercicios de control postural   Programa de ejercicios de control postural			-Aspectos morfológicos y estructurales
Silva et al. <sup>34</sup>	40	3 a 12	PC espástica dipléjica	II a IV del GMFCS	Se crean dos grupos de 20 sujetos cada uno. HT con caballo   HT con simulador			-Equilibrio y control postural
McGibbon et al. <sup>35</sup>	I: 47 II: 6	I: 4 a 16 II: 5 a 12	PC espástica dipléjica, hemiplejia y tetrapeljia	I a IV del GMFCS	Fase I: dos grupos de 25 y 22 niños. Fase II: un solo grupo de 6 niños Fase I: HT con caballo   Fase I: terapia de barril Fase II: HT con caballo			-Función motora gruesa -Aspectos morfológicos y estructurales -Calidad de vida, nivel de salud y factores psicológicos
Davis et al. <sup>36</sup>	99	4 a 12	PC espástica bilateral	I a III del GMFCS	Se forman dos grupos de 50 y 49 niños. THR con caballo (50)   Seguir con sus rutinas diarias (49)			-Función motora gruesa -Calidad de vida y salud

HT: Hipoterapia, THR: Equitación terapéutica

## 9. BIBLIOGRAFÍA ANEXOS

- I. Palisano R., Rosenbaum P., Bartlett D., Livingston M. GMFCS – R& R. Clasificación de la Función Motora Gruesa Extendida y Revisada. *CanChild*. 2007. [https://www.canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/000/079/original/GMFCS-ER\\_Translation-Spanish.pdf](https://www.canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/000/079/original/GMFCS-ER_Translation-Spanish.pdf) (último acceso 15 diciembre 2016)
- II. MACS. *Manual Ability Classification System for children with cerebral palsy 4-18 years*. <http://www.macs.nyu/> (último acceso 15 diciembre 2016)
- III. Rusell D., Rosenbaum P. *Gross Motor Function Measure (GMFM) Score Sheet (GMFM-88 and GMFM-66 scoring)* [https://canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/000/218/original/gmfm-88\\_and\\_66\\_scoresheet.pdf](https://canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/000/218/original/gmfm-88_and_66_scoresheet.pdf) (último acceso 22 de diciembre)
- IV. García Bascones M. *Adaptación transcultural y versión español de la Escala de Discapacidad Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI)*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid; 2013.
- V. Zylka J., Lach U., Rutkowska I. Functional Balance Assessment with Pediatric Balance Scale in girls with visual impairment. *Pediatric Phys Ther*. 2013; 25 (4): 1-7.