Ana Robles Colom

LA EFECTVIDAD DE LA TERAPIA ASISTIDA CON CABALLOS EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL. REVISIÓN SISTEMÁTICA.

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Dirigido por la Sra. Carolina Bergel Petit

Grado de Fisioterapia

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Reus

2021

ÍNDICE

- RESUMEN / ABSTRACT
- INTRODUCCIÓN
    - Parálisis cerebral infantil (epidemiología, factores de riesgo, tipos, clasificación y valoración)
    - Terapia asistida con caballos (definición, principios terapéuticos y beneficios)
- OBJETIVOS
- MATERIAL Y MÉTODOS
    - Protocolo y registro
    - Criterios de elegibilidad
    - Fuentes de información utilizadas
    - Estrategia de búsqueda
    - Proceso de selección de estudios
    - Análisis de los datos
- RESULTADOS
    - Resultados de búsqueda
    - Características de los estudios
    - Análisis de la calidad metodológica
- DISCUSIÓN
    - Limitaciones
    - Futuras aplicaciones
- CONCLUSIONES
- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
- ANEXOS
    - Anexo 1. Hoja puntuación (GMFM-88 y GMFM-66)
    - Anexo 2. Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS).
    - Anexo 3. Estrategias de búsqueda
    - Anexo 4. PBS (Escala Equilibrio Pediátrico)
    - Anexo 5. SAS (Escala Evaluación Sentado)
    - Anexo 6. MAS (Escala Ashworth Modificada)
    - Anexo 7. Esquema valoración CIF (Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud)
    - Anexo 8. PEDI (Inventario de Evaluación Pediátrica de Discapacidad)
    - Anexo 9. PDMS-2 (Escala Desarrollo Motor)

RESUMEN

Introducción: la parálisis cerebral infantil abarca un grupo de trastorno en el desarrollo del movimiento y postura del niño. La terapia asistida con caballos se propone como terapia complementaria mediante el uso del caballo para lograr múltiples beneficios.

Objetivos: valorar la efectividad del uso de la terapia asistida con caballos-simuladores en el tratamiento de niños con parálisis cerebral infantil, describir las variables de estudio de cada ensayo clínico y obtener cuantificadas sus posibles mejoras después del tratamiento y determinar las diferencias en cuanto a los beneficios obtenidos en comparación con otros tratamientos de fisioterapia convencional.

Material y métodos: tras seguir las pautas PRISMA, se realizó una búsqueda en las bases de datos de Pubmed, Cochrane Library y PEDro desde octubre a diciembre de 2020, y con el filtro de publicación en los últimos 5 años.

Resultados: tras analizar los catorce artículos seleccionados, se estudian las variables como son la función motora gruesa, el equilibrio y control postural obteniendo beneficios tras realizar la terapia con caballos o simuladores.

Discusión: las muestras son muy heterogéneas y la poca cantidad de ensayos encontrados por los filtros aplicados, limita el poder generalizar las conclusiones aunque se puede concluir que sí genera beneficios la terapia en los niños con PCI.

Conclusiones: la terapia asistida con caballos es una terapia complementaria que genera beneficios en el tratamiento de niños con PCI. No obstante, es un tema que requiere de un estudio más detallado sobre los efectos proporcionados a largo plazo.

Palabras clave: parálisis cerebral, terapia asistida con caballos, niños.

ABSTRACT

Introduction: infantile cerebral palsy encompasses a group of disorders in the development of the movement and posture of the child. Horse-assisted therapy is proposed as a complementary therapy through the use of the horse to achieve multiple benefits.

Objectives: to assess the effectiveness of the use of assisted therapy with simulator horses in the treatment of children with infantile cerebral palsy, to describe the study variables of each clinical trial and to obtain quantified their possible improvements after treatment and to determine the differences in terms of the benefits obtained in comparison with other conventional physiotherapy treatments.

Material and methods: after following the PRISMA guidelines, a search was carried out in the databases of Pubmed, Cochrane Library and PEDro from October to December 2020, and with the filter of publication in the last 5 years.

Results: after analyzing the fourteen selected articles, variables such as gross motor function, balance and postural control were studied, obtaining benefits after performing therapy with horses or simulators.

Discussion: the samples are very heterogeneous and the small number of trials found by the applied filters limits the power to generalize the conclusions, although it can be concluded that therapy generates benefits in children with PCI.

Conclusions: horse-assisted therapy is a complementary therapy that generates benefits in the treatment of children with PCI. However, it is a subject that requires a more detailed study on the long-term effects provided.

Key words: cerebral palsy, horse-assisted therapy, children.

1. INTRODUCCIÓN:

1.1. PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL:

La parálisis cerebral (PC) se define como un grupo de trastornos permanentes del desarrollo, del movimiento y la postura, con limitación de la actividad y como resultado de una lesión no progresiva que ha ocurrido en el cerebro del feto, durante el parto o durante los primeros 2 años de vida. Los trastornos motores de la PC suelen ir a menudo acompañados de alteraciones de la sensibilidad, cognición, comunicación, percepción, comportamiento y/o epilepsia. Este trastorno del neurodesarrollo afecta al niño recién nacido y persiste durante toda la vida. Una de las consecuencias secundarias son las alteraciones musculoesqueléticas que ocurren con el crecimiento. [1,2]

Epidemiología:

La parálisis cerebral es la discapacidad física más frecuente en la infancia y la incidencia en los últimos 40 años es del 2 - 2,5 por cada 1.000 recién nacidos vivos (NV). La prevalencia se ve aumentada en los recién nacidos que tienen un bajo peso al nacer (<2.500g) o que baja edad gestacional (≤ a 37 semanas). [3,4,5]

Factores de riesgo:

Las causas de la parálisis cerebral han ido cambiando con el tiempo siendo más frecuente en países subdesarrollados, donde el cuidado pre y postnatal es deficiente y existen déficits nutricionales. Aunque en países desarrollados a pesar de las mejoras en obstetricia y cuidados perinatales, la prevalencia de niños con parálisis cerebral no ha disminuido, puede ser debido al aumento de supervivencia de niños prematuros con muy bajo peso. Es importante conocer la zona cerebral que está afectada para poder analizar cuáles serán las consecuencias de esa afectación.[6]

Dependiendo del período de desarrollo del cerebro, existen diferentes factores de riesgo:

Factores que afectan al periodo prenatal. (Tienen lugar durante los meses de gestación).

- Factores maternos:
  - Alteraciones de la coagulación.
  - Enfermedades autoinmunes.
  - HTA.
  - Infección intrauterina.
  - Traumatismo.
  - Consumo de sustancias tóxicas.
  - Disfunción tiroidea.
- Alteraciones de la placenta:
  - Trombosis en el lado materno o fetal.
  - Cambios vasculares crónicos.
  - Infección.
- Factores fetales:
  - Gestación múltiple.
  - Retraso del crecimiento intrauterino.
  - Malformaciones congénitas.

Factores que afectan al periodo perinatal. (Tienen lugar durante el parto).

- Prematuridad.
- Bajo peso.
- Fiebre materna durante el parto.
- Infección del SNC o sistémica.
- Alteraciones metabólicas (hipoglucemia mantenida, hiperbilirrubinemia, etc.).
- Hemorragia intracraneal.
- Encefalopatía hipóxico-isquémica.
- Traumatismos

Factores que afectan al periodo postnatal. (Tienen lugar entre el nacimiento y los dos primeros años).

- Infecciones (meningitis, encefalitis).
- Traumatismos craneal.

- Estatus convulsivo.
- Parada cardio-respiratoria.
- Deshidratación grave.
- Intoxicación.

Tipos de PCI:

Según donde se localice la lesión en el cerebro, la PC puede clasificarse en tres principales categorías: [2,7]

- Parálisis cerebral espástica: (es la forma más frecuente). La lesión se localiza en la vía piramidal. Se produce por lesión en la corteza motora o proyecciones de la sustancia blanca en las áreas sensoriomotorices corticales. Los síntomas más frecuentes son: hipertonía, hiperreflexia, rigidez de los movimientos, incapacidad de relajar los músculos.

- Parálisis cerebral discinética: La lesión se localiza extrapiramidal. Caracterizada por un patrón anormal de postura y/o movimiento, incluyendo movimiento involuntario e incontrolado y cambios de tono muscular. Esto se produce por una lesión de los ganglios basales del cerebro.

- Parálisis cerebral atáxica: Caracterizada por lesión en el cerebelo, produciendo problemas de coordinación muscular, haciendo que los movimientos se realicen con fuerza, ritmo y precisión anormales. El individuo presenta una alteración del equilibrio corporal y una marcha insegura, dificultades en la coordinación y control de las manos y ojos.

- Parálisis cerebral hipotónica: Es poco frecuente. El individuo presenta hipotonía (disminución del tono muscular).

- Forma mixta: combinación de las diferentes formas. Es una combinación de características que combina la espasticidad con ataxia y/o distonía.

Se puede clasificar según distribución topográfica en:

- Afectación unilateral (hemiparesia/hemiplejia): la afectación se limita a un hemicuerpo. Las alteraciones motrices suelen darse en el miembro superior.

- Afectación bilateral (diplejia): la afectación mayormente de las extremidades inferiores.
- Afectación bilateral (tetraparesia/tetraplejia): la afectación de las cuatro extremidades, mayormente las superiores.
- Afectación de tres miembros (triplejía): es poco frecuente, suele tratarse de una tetraplejía con menor afectación de un miembro o una diplejía con hemiparesia.
- Afectación de un miembro (monoplejía): suele incluir afectación de alguna otra extremidad.

Valoración y clasificación PCI:

Se pueden utilizar diferentes escalas de valoración, algunas destinadas a valorar la edad de desarrollo en niños pequeños y poder hacer un registro de la evolución, mientras que otras recogen información sobre las habilidades y limitaciones funcionales de forma sistemática y objetiva. La escala de valoración Gross Motor Function Measure (GMFM) es utilizada en situaciones clínicas y de investigación. Se valora el movimiento del individuo en función de lo que puede hacer o no en un entorno determinado catalogado como "capacidad". Existen diferentes versiones de la GMFM-88, se seleccionaron 66 ítems de las 88 que forman el grupo. [6] (Anexo 1)

El sistema de clasificación de la capacidad funcional más utilizado es el Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS). Clasifica en 5 niveles la capacidad de movimiento, siendo el I máxima independencia y el V máxima dependencia. La diferencia que existe entre los distintos niveles se establece en las limitaciones funcionales, la necesidad del uso de ayudas técnicas para la movilidad (andadores, bastones, muletas o sillas de ruedas) y, en menor medida se diferencia también en la calidad de movimiento. [3] (Anexo 2)

1.2. TERAPIA ASISTIDA CON CABALLOS:

Definición:

La terapia asistida con caballos es definida por la American Hippotherapy Association (AHA), como una estrategia terapéutica mediante el movimiento del caballo utilizado por parte de fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y logopedas en el tratamiento de personas con trastornos físicos, mentales, sociales y temperamentales. Estos profesionales, mediante técnicas basadas en evidencia y razonamiento clínico utilizan los movimientos del caballo para estimular los sistemas sensoromotor y neuromotor para así conseguir cambios en los pacientes a nivel funcional. [9]

Principios terapéuticos. [10,11]

- *Transmisión impulsos rítmicos:* Mediante los movimientos del dorso del caballo, se producen impulsos rítmicos (de 90 a 110 impulsos por minuto) en la cintura pélvica, columna y extremidades inferiores del jinete. Estos movimientos provocan reacciones de enderezamiento y equilibrio del tronco.
- *Transmisión calor corporal:* el caballo transmite calor de aproximadamente 38ºC. Como el calor corporal del caballo es mayor al del jinete, se puede beneficiar de él para relajar la musculatura y ligamentos del jinete.
- *Patrón de la marcha:* Se transmite un patrón de locomoción tridimensional que es equivalente al patrón fisiológico de la marcha humana a través de la cadera, mediante una serie de oscilaciones tridimensionales en sentido anteroposterior, elevaciones y descensos, desplazamientos laterales y rotaciones.

Beneficios: [12]

- *Área de comunicación y lenguaje:* se estimula la comunicación verbal y no verbal, mejorando la articulación de palabras y frases. Mejora la comprensión del mensaje y se incrementa la gesticulación y mímica.

- *Área psicológica y cognitiva:* se produce bienestar general mejorando así la autoconfianza, autoestima y motivación. Se desarrolla la capacidad de atención, enfrentamiento de los temores personales y se logra el autocontrol de emociones mejorando la memoria.

- *Área de socialización*: se fomentan las relaciones fuera del entorno familiar y escolar, adquisición de nuevas experiencias, y favorece el desarrollo del respeto hacia los animales creando un vínculo emocional.

- *Área física y motora:* con los pasos del caballo se produce un patrón de movimiento rítmico, preciso y repetitivo muy similar al de la marcha humana, ya que se produce un desplazamiento pélvico en diferentes direcciones (anterior, posterior, lateral, ascendente y descendente). Se influye en el sistema sensorial, motor, cognitivo y límbico mientras se interacciona continuamente con los movimientos del caballo provocando que el niño sienta e incluso llegue a entender cómo debería moverse. Con estos movimientos se adoptan mejoras en el control postural, la fuerza, el tono

muscular, el equilibrio, la coordinación y las habilidades motrices gruesas y finas. Estas estrategias de movimiento no se desarrollan a través de los tratamientos tradicionales.

A la hora de hacer la terapia el niño puede ser colocado en diferentes posiciones sobre el lomo del caballo, ya sea hacia delante, de lado, decúbito supino o prono. Con las diferentes posiciones se consigue interactuar con los movimientos del caballo pudiendo introducir juegos como herramienta fundamental de la intervención desde un abordaje psicomotor. Estas terapias están dirigidas a niños con diversidad funcional y necesidades especiales a partir de los 24 meses que presenten condiciones como daño cerebral adquirido, parálisis cerebral, prematuridad, retraso psicomotor, trastorno generalizado del desarrollo, síndromes genéticos o enfermedades musculares, que cursen con alteraciones del tono muscular, equilibrio, coordinación, déficit de atención, hiperactividad, etc.

Hay que tener en cuenta la importancia de la preparación específica que requieren los fisioterapeutas y el conocimiento del movimiento del caballo y su transmisión al jinete. También es importante conocer las características del animal para que pueda el jinete beneficiarse al máximo con los movimientos y reacciones que este provoque. Según el paso del caballo, si es más activo puede ser adecuado para un niño que tenga una hipotonía leve, pero si es el caso de un niño con hipotonía severa, podría llegar a influenciar en su estabilidad y resistencia física. Los avances que se consiguen en esas sesiones son mantenidos fuera de las sesiones de terapia asistida con caballos y transferidos a las actividades de la vida diaria.

2. OBJETIVOS:

- General:
  - Valorar la efectividad del uso de la terapia asistida con caballos-simuladores en el tratamiento de niños con parálisis cerebral infantil.
- Específicos:
  - Describir las variables de estudio de cada ensayo clínico y obtener cuantificadas sus posibles mejoras después del tratamiento.
  - Determinar las diferencias en cuanto a los beneficios obtenidos en comparación con otros tratamientos de fisioterapia convencional.

3. MATERIAL Y MÉTODOS:

Se realizó una revisión sistemática que incluyó ensayos clínicos en inglés y español publicados en los últimos 5 años. Se ha realizado la revisión siguiendo los criterios de la declaración PRISMA *(*guía de comprobación de revisiones sistemáticas y metaanálisis*),* [13] durante los meses de octubre a diciembre de 2020.

3.1. Protocolo y registro:

No se ha registrado el trabajo en ningún espacio de divulgación, ya que su finalidad es ser presentado como trabajo de fin de grado de Fisioterapia de la *Universitat Rovira i Virgili* en el curso académico 2020-21. Se ha comprobado que no haya ningún estudio igual a este publicado en la base de datos de revisiones sistemáticas PROSPERO13 [14] utilizando la búsqueda *''cerebral palsy AND equine therapy, equine therapy AND children, therapeutic horseback".*

3.2. Criterios de elegibilidad:

Se incluyeron todos los estudios que reunían las siguientes características, siguiendo el acrónimo PICOS:

P, problema o paciente: pacientes de 0 a 18 años con parálisis cerebral.
I, intervención o tratamiento: terapia asistida mediante caballos o simuladores.
C, intervención de comparación: terapia convencional.
O, resultados: escalas validadas.

Criterios de inclusión:

Se consideraron elegibles los estudios que:

- Examinen el efecto de la terapia asistida con caballos-simuladores en la parálisis cerebral infantil.
- Que el uso de la terapia asistida fuese mediante caballos-simuladores.
- Participantes: pacientes menores de 18 años con parálisis cerebral infantil sin importar el grado de afectación.
- Fecha de publicación: de los últimos 5 años (2015-2020).

Criterios de exclusión:

Se excluyeron los estudios que:

- Otro tipo de intervención-tratamiento diferente a la terapia asistida con caballos/simuladores.
- Participantes: pacientes mayores de 18 años o que no tengan parálisis cerebral.
- Fecha de publicación: anterior a 2015.
- Estudios publicados en un idioma distinto al inglés o castellano.
- Estudios que utilicen otras técnicas de tratamiento que no sea terapia asistida con caballos o simuladores para la intervención en PCI.

3.3. Fuentes de información utilizadas:

La búsqueda bibliográfica se realizó en diferentes bases de datos como Pubmed, Cochrane Library y PEDro.

3.4. Estrategias de búsqueda:

Durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2020, se realizó una búsqueda bibliográfica estratégica para así conocer la relación de la equinoterapia con la parálisis cerebral infantil. Se hizo la consulta en la base de datos PubMed, Cochrane Library y PEDro, mediante las palabras clave: cerebral palsy, child, hippotherapy, equine assisted therapy. Se utilizaron los límites últimos 5 años y ensayo clínico. No se aplicó restricción por idioma. Las palabras clave utilizadas fueron: cerebral palsy, child, equine assisted therapy procedentes del Tesauro MeSH (Medical Subject Headings), así como hippotherapy y therapeutic horseback en lenguaje libre. Se pueden consultar las estrategias de búsqueda en el (Anexo 3).

3.5. Proceso de selección de estudios:

La selección de los estudios fue realizada por la autora (Ana Robles.) y revisados por la tutora (Carolina Bergel). El proceso de selección después de aplicar los filtros anteriormente mencionados se realizó de la siguiente forma: (1) primera selección/eliminación: en función del título; (2) identificación de los artículos duplicados; (3) lectura del resumen de los artículos seleccionados en función del título; (4) selección de los artículos que valoraban la efectividad de la terapia asistida con caballos-simuladores en sujetos con parálisis cerebral infantil; (5)

lectura del texto completo para identificar todos los criterios de elegibilidad; (6) inclusión en el estudio y obtención de datos.

3.6. Análisis de los datos:

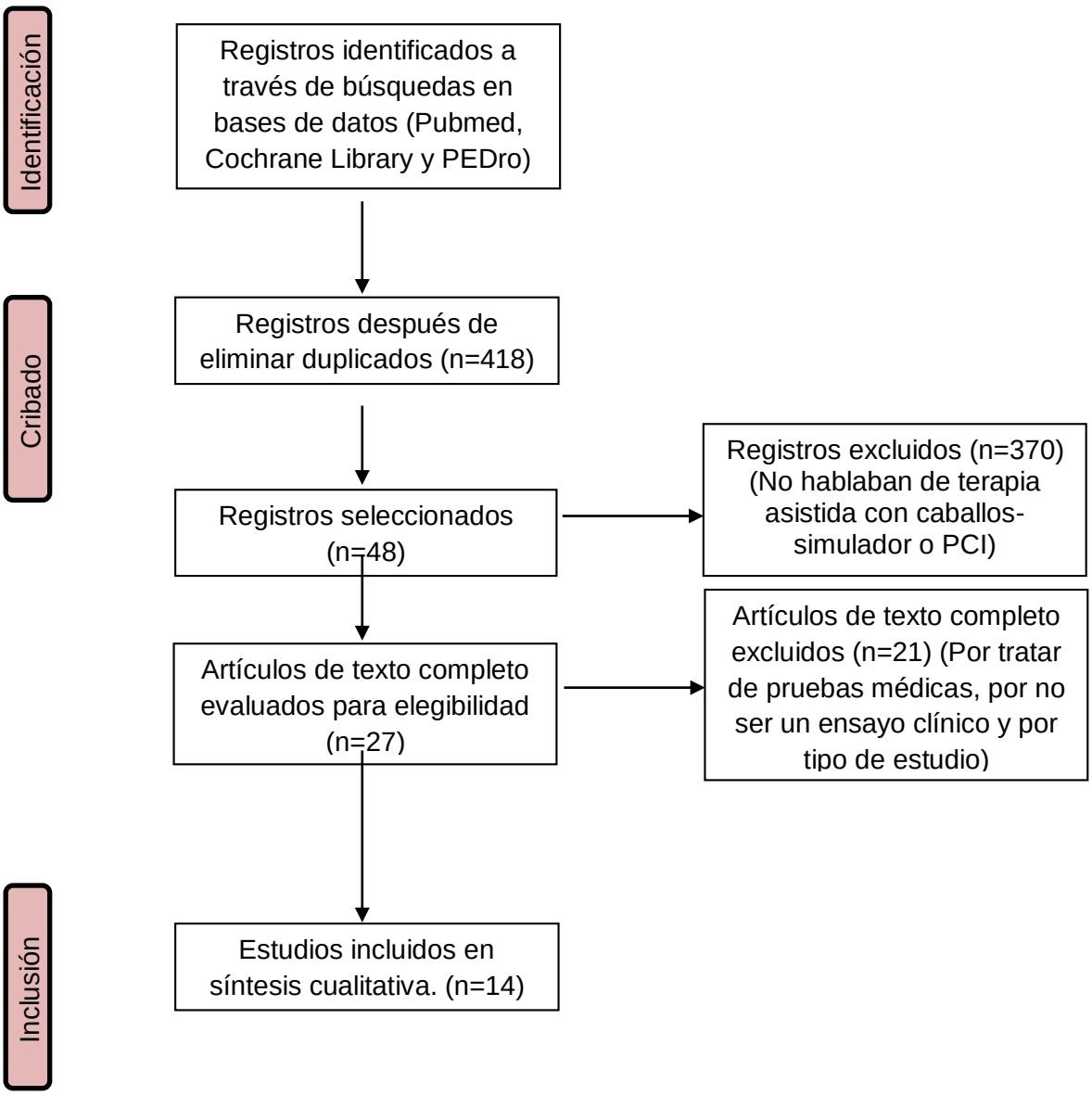
Una vez seleccionados los estudios, se realizan dos tipos de análisis: uno sobre la calidad metodológica de los estudios en el que se evalúa el riesgo de sesgo de cada estudio utilizando la normativa de Cochrane, [15] en la cual se valoran los siguientes términos de sesgo: sesgo de selección, que incluye la generación de la secuencia aleatoria y asignación oculta de la intervención; sesgo de realización, que incluye el cegamiento de los participantes del estudio y de los investigadores; sesgo de detección, que incluye el tipo de ciego de los evaluadores; sesgo de desgaste, que incluye los datos de resultados incompletos; sesgo de notificación que incluye la notificación selectiva de los resultados. Y otro análisis sobre los datos de los estudios recogiendo información de los parámetros “PICOS”. La información ha sido extraída de forma manual basada en una tabla donde constan: estudio, participantes (número total y número por grupo y rangos de edad), intervención (técnicas utilizadas como intervención), comparación (técnicas utilizadas en el grupo de comparación), medidas de resultados (variables y escalas de valoración) y hallazgos principales (resumen de los resultados y las conclusiones obtenidas en el estudio).

4. RESULTADOS:

4.1. Resultados de la búsqueda:

En total se identificaron 1.359 estudios de los cuales 14 han sido seleccionados para su análisis (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo.



4.2. Características de los estudios:

Se resumen las características principales de los estudios siguiendo los apartados PICOS. (Tabla 3)

Tabla 3. Análisis de estudios individuales:

Estudio	Participantes	Intervención	Variables: valoración	Hallazgos principales
(Matusiak et al., 2020) [16] Realizado en: Polonia	Niños y niñas de 6 a 12 años con diplejía espástica o hemiplejía (n=45) 3 grupos: **-Grupo I (estudio):** n= 15 **-Grupo II (estudio):** n= 15 **-Grupo III (control):** n= 15	**-Grupo I (estudio)**: 2 veces semana 30 min de hipoterapia durante 12 semanas **-Grupo II (estudio)**: 1 vez a la semana 30 min de hipoterapia durante 12 semanas. **-Grupo III (control)**: no participaron en las sesiones de hipoterapia. No indica si se sometieron a algún otro tipo de terapia.	**Escala de Evaluación Sentada (SAS).** En los grupos de estudio, primera evaluación antes de la primera sesión de hipoterapia, mientras que en el grupo control se realizó después de la inclusión del niño en el estudio. Las evaluaciones se realizaron cada cuatro semanas.	**SAS**: mejora en casi todas las categorías evaluadas entre los niños que participaron en hipoterapia **-Grupo I (estudio)**: diferencias estadísticamente significativas en la evaluación del control de la posición de la cabeza, función del brazo (en ambos casos, p = 0,012) y control del tronco (p = 0,005). Mejoraron en casi todas las categorías (excepto en el pie control). **-Grupo II** (**estudio**): en la evaluación del control del tronco (p = 0,028). Se asumió que el nivel de significancia era α = 0.05 y las diferencias

				estadísticamente significativo para p ≤ 0,05. Mejora en todas las categorías evaluadas, solo se observaron diferencias estadísticamente significativas en la evaluación del control del tronco (p = 0,028)
(Chinniah et al., 2020) [17] Realizado en: India	Niños y niñas de 2 y 4 años con diplejia espástica. (n=40) Dos grupos: -**Grupo A (experimental):** (n=20) -**Grupo B (control)**: (n=20)	**-Grupo A (experimental):** 15 min sesión con simulador equitación junto con 30 min de fisioterapia convencional, 2 veces por semana durante 12 semanas. **-Grupo B (control):** 30 min fisioterapia convencional, 2 veces por semana durante 12 semanas.	**OSIM U-Gallop (OS-950 Gallop 2):** innovador equipo de ejercicio interior que utiliza la acción oscilatoria del asiento para estimular la experiencia de montar a caballo **GMFM-88:** para evaluar la función motora sentada (dimensión B)	El valor medio **GMFM**: -Grupo experimental, 54,18% al inicio y 82,74% al final de 12 semanas. Mejora significativa (*p* <.01). -Grupo control es 49,21% al inicio del estudio y 64,28% al final de las 12 semanas. Mejoran los dos pero más el experimental.
(Hemachithra et al., 2020) [18] Realizado en: India	Niños y niñas con parálisis cerebral espástica (n=24) entre 2 y 4 años. Dos grupos -**Grupo A (experimental)**: n=12	**-Grupo experimental**: simulador 30 min una única sesión **-Grupo control**: asiento sostenido por almohada 30 min una	**Escala Ashworth Modificada (MAS):** para medir el músculo aductor de la cadera. El **goniómetro** se utilizó para medir la articulación de la	Significativa reducción en el tono aductor y mejora en el rango de abducción de cadera en ambos lados con el P valor (P <0,001) después de la intervención

	-**Grupo B (control)**: n=12	única sesión	cadera especialmente abducción de cadera	
(Lucena et al., 2018) [19] Realizado en: España	Niños con parálisis cerebral espástica (n=52) entre 3 y 14 años. Dos grupos: -**Grupo intervención:** (n=26) -**Grupo control:** (n=26)	**-Grupo de intervención**: hipoterapia (sesión 45min 1 vez a la semana) y tratamiento convencional (fisioterapia 2 veces a la semana). **-Grupo de control**: terapia convencional de fisioterapia 2 veces a la semana. Duración 12 semanas	**Escala Ashworth Modificada (MAS):** para medir la espasticidad de aductores de la cadera. (evaluar hipertonía muscular)**:**	**Puntuación MAS:** Los resultados se presentaron con desviación estándar (DE) y media (min-max). <u>-Grupo intervención:</u> disminución de la espasticidad en los músculos aductores de cadera tras el programa de terapia con caballos. <u>-Grupo control:</u>disminución de la espasticidad pero en menor medida que el grupo intervención. Movimiento rítmico y simétrico del caballo, produce un suave y sostenido estiramiento de los aductores de cadera.
(Deutz et al., 2018) [20] Realizado en: Alemania	Niños con parálisis cerebral espástica (N=73) Dos grupos: -**Grupo tratamiento temprano (ETG)**	-**Grupo tratamiento temprano (intervención)**: sesiones de hipoterapia una o dos veces por semana durante 16 a 20 semanas además de	Evaluar cambios en la función motora gruesa global.	-**Grupo tratamiento temprano (intervención):** mejora significativa durante la hipoterapia con respecto a la dimensión E de GMFM (función motora, especialmente en la capacidad de caminar,

	intervención: n = 35 -**Grupo tratamiento tardío (LTG) control:** n=38	la fisioterapia convencional habitual. -**Grupo tratamiento tardío (control):** fisioterapia convencional habitual. Duración: 16 a 20 semanas		correr y salto).
(Hsieh et al., 2017) [21] Realizado en: Taiwán	Niños con parálisis cerebral de 3 a 8 años. (n=14) un estudio de 36 semanas Un solo grupo.	Sesiones de hipoterapia de 30 min, una vez semana durante 12 semanas. Clasificación datos en **Grupo A**(niveles I-III del GMFCS) o **Grupo B** (niveles IV-V del GMFCS) según a los niveles de GMFCS para análisis estadístico. La distribución de niños para cada nivel GMFCS fue: -Nivel I (n = 2) -Nivel II (n = 0) -Nivel III (n = 4) -Nivel IV (n =4) -Nivel 5(n=4)	Componentes de funciones corporales, actividades y participación de verificación (Clasificación Internacional de Funcionamiento, Discapacidad y Lista de verificación de salud infantil y juvenil **(ICF-CY):** utilizando como medida de resultado la entrevista inicial al final de cada fase.	Mejoras significativas en los **calificadores ICF-CY** en funciones neuromusculoesqueléticas y relacionadas con el movimiento, tono muscular, reacción de movimiento involuntario, funciones de movimiento involuntario y juego (todos p <0.05) en comparación con la línea de base <u>Grupo A:</u> durante fase intervención mejoras en funciones mentales, sensoriales y dolor, funciones sistema cardiovascular, hematológico, inmunológico y respiratorio, neuromusculoesquelético y sus funciones relacionadas. <u>Grupo B:</u> solo se

				encontraron mejoras en sistema neuromusculoesquelético y sus funciones relacionadas. Este estudio demostró los efectos beneficiosos de hipoterapia sobre funciones corporales, actividades y participación en niños con parálisis cerebral.
(Kraft et al., 2019) [22] Realizado en: EEUU	Niños de entre 2 y 5 años. n=9 con deficiencias neurológicas. Dos grupos: -**Grupo de tratamiento**: hipoterapia. n= 4 **-Grupo de control** El PT estándar para pacientes ambulatorios n=5	Todas las sesiones eran una vez semanal, de 45 a 60 min durante 12 semanas. -**Grupo tratamiento:** equinoterapia para mejorar la fortalecer la estabilidad, reacciones de equilibrio, caminar y movilidad transicional. **-Grupo control:** plan para mejorar la fuerza, la estabilidad, la reacción del equilibrio de cada participante, caminar y movilidad	Se calculó el cambio porcentual entre pre y postintervención. para cada participante en el **PDMS-2** (prueba válida para medir función motora gruesa)**.** El **PEDI** evaluación que completan los cuidadores para determinar el estado funcional en niños de 6 meses a 7 años en las áreas de cuidado de sí mismo, la movilidad y función social. El **GAS (**Goal	Las puntuaciones medias de cambio de GMQ para el **PDMS-2** mejoraron para el 50% (2/4) y permaneció igual durante el 50% (2/4) del tratamiento participantes del grupo mientras que el 25% (1/4) del grupo de control mejoraron sus puntuaciones y disminuyeron en un 75% (3/4). **PEDI**. cambio puntuación de aproximadamente 11 puntos ha mostrado una clínica mínima diferencia importante. En grupo de tratamiento, mejoras en la movilidad y

		transicional	Attainment Scaling) método para calificar la medida en que el individuo de un participante los objetivos se alcanzan después de un curso de intervención.	estabilidad pélvicas, así como progreso hacia la marcha independiente entre los participantes que aún no habían alcanzado esta capacidad en la línea de base. Las puntuaciones de **GAS** aumentaron para todos los participantes del tratamiento y del control después de la fase de intervención.
(Kwon et al., 2015) [23] Realizado en: Corea	Niños con parálisis cerebral (n=92), entre 4 y 10 años. Dos grupos: -**Grupo hipoterapia (intervención)**: n=46 -**Grupo controles:** n=46	**-Grupo hipoterapia (intervención):** Hipoterapia (30 minutos dos veces por semana durante 8 semanas consecutivas y también fisioterapia convencional. -**Grupo controles:** 30 minutos de ejercicio aeróbico en el hogar (caminar o andar en bicicleta) dos veces al día semana durante 8 semanas con fisioterapia convencional	Medida de la función motora gruesa **(GMFM)** -88, GMFM-66 y Escala de equilibrio pediátrico **(PBS)**	-Dimensiones **GMFM-88** mejoraron significativamente -GMFM-66, GMFM-88 total y GMFM dimensiones B,C, D y E aumentó significativamente en el grupo de hipoterapia (p <0,05). Después de la intervención, grupo hipoterapia tuvo mejoras puntuaciones PBS (p<0,05), pero en el grupo control no se observaron diferencias significativas

(Silkwood et al., 2020) [24] Realizado en: EEUU	Niños con parálisis cerebral espástica (n=13) de entre 3 y 6 años. Dos grupos: -**Grupo tratamiento:** n=9 **-Grupo control:** n=4	-**Grupo de tratamiento**: 12 semanas de intervención de hipoterapia semanal además de la terapia habitual. -Grupo **control**: terapia habitual.	-Equilibrio: Escala de equilibrio pediátrico (**PBS**). -Evaluar capacidad funcional: **GMFM**	**Equilibrio:** -Grupo de tratamiento: PBS mejoró en un 33,98% **GMFM**: no mostró mejora significativa
(Antunes et al., 2016) [25] Realizado en: Brasil	Niños de entre 5 y 15 años (n=20) con parálisis cerebral espástica. Dos grupos: -**Grupo experimental:** n=10 (con parálisis cerebral) -**Grupo referencia (control)**: n=10 (niños sanos)	**-Grupo experimental**: 2 sesiones de hipoterapia separadas en el tiempo. Duración 30 min cada una. **-Grupo de referencia (control)**:no fueron sometidos a tratamiento. Sesión 1 (caminar): transición hacia arriba (detener-caminar) y hacia abajo (caminar-detener). Sesión 2 (Walk-Trot): transición ascendente (parada - caminar - caminata rápida - trote) y	Evaluación **espasticidad**: aductores cadera se midió mediante la Escala de Ashworth Modificada (MAS) antes e inmediatamente después de cada protocolo.	Diferencias entre grupos: cadencia, balanceo, apoyo, macha… siendo mayores los resultados de las variables en el grupo de referencia.

		una transición hacia abajo (trote - caminata rápida - caminata - parada).		
(Alemdaroğl uet al.,2016) [26] Realizado en: Turquía	Niños con parálisis cerebral (n=16) Dos grupos: **-Grupo 1 (intervención):** n=9 **-Grupo 2 (control):** n=7	**-Grupo 1 (intervención):** equinoterapia (2 veces semanales 30 min) y terapia convencional de rehabilitación. **-Grupo 2 (control):** sólo terapia convencional de rehabilitación 5 días semanales. Duración 5 semanas.	-**Espasticidad del músculo aductor de la cadera** -**Ángulo de abducción de la cadera** **-GMFCS**: método estandarizado y confiable para evaluar la severidad de limitación en la función motora gruesa. Permite clasificar a los niños con parálisis cerebral en cinco categorías de acuerdo con las características de la función motora basadas en autoiniciado movimiento.	Espasticidad aductores cadera: -**Grupo 1:** cambio porcentual en la espasticidad de los aductores de la cadera en la escala de Ashworth fue del 22%. Mejoras significativas después del tratamiento. -**Grupo 2:** fue 0 % (diferencia significativa; p = 0,016). Comparación de cambios en el GMFCS, prueba de distancia de rodilla y ángulo de abducción de cadera mostraron que las diferencias entre los Grupos 1 y 2 no fueron significativos GMFCS: no mejora significativamente. Ángulo abducción caderas: no mejora significativa Distancia de la rodilla: no

				mejora significativa. CONCLUSIÓN: Beneficio para ADD cadera en cuanto a espasticidad.
(Reham et al. 2019) [27] Realizado en: Egipto	Niños con parálisis cerebral dipléjia espástica (n=30) entre 9 y 11 años. Dos grupos: **-Grupo estudio:** n=15 **-Grupo control:** n=15	**-Grupo estudio:** mismo programa de fisioterapia convencional además de la terapia con caballos (45 minutos cada sesión 2 veces a la semana, durante 12 semanas). **-Grupo control:** plan convencional de fisioterapia de desarrollo neurológico.	Evaluados antes y después del programa de tratamiento mediante el uso de **video 2D** → sistema de evaluación de la marcha basado en la medición de los ángulos de la cadera durante la fase de apoyo.	Comparación de ambos los resultados de los grupos después del tratamiento de los ángulos de la cadera indicados mejoras significativas a favor del grupo estudio.
(Lerma et al. 2017) [28] Realizado en: Colombia	Niños (n=14) de entre 1 y 14 años con parálisis cerebral espástica. Dos grupos: **-Grupo experimental:** n=7 **-Grupo control:** n=7	**-Grupo experimental:** equinoterapia 3 veces por semana, sesiones de 45 min durante 10 semanas **-Grupo control:** terapia Bobath tres veces por semana, cada sesión dura 45 min. Se aplica durante 10 semanas.	En la evaluación de la función motora gruesa se utilizó la escala Gross Motor Function Measure **(GMFM 88).**	Hipoterapia tuvo un efecto estadísticamente significativo en el total de la calificación de todas las dimensiones. No se ven reflejados los resultados por dimensión, lo que puede explicarse por el corto tiempo de intervención.

Efectos sobre la función motora gruesa:

Esta variable se analiza en seis 17,20,23,24,26,28 de los catorce ensayos escogidos a través de las escalas GMFM-88 y GMFM-66. En todos los estudios, excepto en los realizados por Silkwood et al. (24) y Alemdaroğluet et al. (26), se obtiene un aumento significativo de la función motora gruesa 17,20,23,28, tras el tratamiento con terapia asistida con caballos.

Chinniah et al. (17) observa resultados positivos en la GMFM-88 (dimensión B sedestación) en cuanto al grupo experimental sometido al tratamiento con simuladores. Deutz et al. (20), llega a la misma conclusión apreciando mejoras sobretodo en la dimensión E (caminar, correr y saltar) en el grupo tratado con terapia asistida con caballos.
Kwon et al. (23), aprecia mejoras en toda la GMFM-88 total y GMFM (dimensiones B,C,D y E). Sin embargo, Lerma et al. (28), observa efectos en la puntuación total de las dimensiones pero no encuentra diferencias entre las dimensiones posiblemente debido a un tiempo de intervención muy corto.
Por el contrario, Silkwood et al. (24) y Alemdaroğluet et al. (26) no observan mejoras significativas en las puntuaciones de la GMFM en sus grupos de intervención en comparación con los grupos control.

Equilibrio y función postural:

Esta variable es valorada en nueve (16,17,18,19,22,23,24,25,26) estudios observando una mejora significativa en el equilibrio y control postural de los niños con PC.
En los estudios Chinniah et al. (17), Lucena et al. (19), Kwon et al. (23), Silkwood et al. (24), Alemdaroğluet al. (26) emplean la fisioterapia convencional añadida a la hipoterapia con caballo, en cambio en los estudios de Matusiak et al., (16), Hemachithra et al. (18), Kraft et al. (22), Antunes et al. (25) solo aplican hipoterapia sin necesidad de combinar con otros tratamientos para conseguir los progresos de esta variable.
Los dos ensayos Chinniah et al. (17) y Hemachithra et al. (18) realizados con simulador determinan que este podría ser una alternativa útil a la hipoterapia con caballos para la mejora del equilibrio y control postural si no se dispone de caballos reales.

Tipo de pacientes:

La gran mayoría de las muestras tratan de niños con parálisis cerebral espástica (16,17,18,19,20,24,25,27,28) menos en (21,22,23,26) que no especifica el tipo de parálisis que tienen.

El tamaño de las muestras oscila entre los 9 y 92 participantes y sus edades oscilan entre los 2 y 14 años, excepto en los estudios (20,26) donde no se especifica el rango de edad pero son menores de 18 años.

Duración y frecuencia del programa:

En cuanto a la duración del programa, es variable según las sesiones por semana que se realizan, su duración y la del estudio. La mayoría de los estudios tienen una duración de 12 semanas (8 artículos), siendo Alemdaroğluet al. (26) el de menor duración (5 semanas).
En cuanto a los días a la semana que se realizan las sesiones, hay 7 que realizan 2 sesiones semanales, seguidos de 5 que realizan 1 sesión semanal, y hay un solo caso (28) que realizan 3 sesiones semanales. La mayoría de sesiones tienen una duración de entre 30-45 min.

TRATAMIENTOS EMPLEADOS:

- Terapia convencional:

En casi todos los estudios el grupo control es sometido al tratamiento de terapia convencional para ser comparado con el grupo experimental. En el caso de Matusiak et al. (16) no se indica si el grupo control fue sometido a algún tipo de tratamiento diferente a la terapia asistida con caballos, Antunes et al. (25) el grupo control no es sometido a ningún tipo de tratamiento y Lerma et al. (28) son sometidos a otro tipo de simulador mediante una almohada.
Las sesiones consistían en diferentes ejercicios y técnicas de tratamiento: rango de movilidad, fortalecimiento muscular, control postural, equilibrio, coordinación, deambulación, estiramientos, Bobath.

- Terapia asistida con caballos:

Matusiak et al. (16), Lucena et al. (19), (Deutz et al., (20), Hsieh et al. (21), Kraft et al., (22), Kwon et al., (23), (Silkwood et al., (24), Alemdaroğluet al., (26) y Lerma et al., (28) las sesiones tuvieron lugar en una pista cubierta. El caballo caminaba y el niño sentado en el lomo del caballo trataba de mantener una posición adecuada, mientras el terapeuta daba instrucciones y proporcionando apoyo para estabilizar la pelvis si era necesario. Cuando el niño estaba adaptado a la situación, se incorporan ejercicios para realizar sobre el caballo parado y luego durante la marcha. Durante las sesiones los niños iban acompañados en todo momento de un equipo terapéutico calificado que iba dirigiendo desde abajo al niño y caballo y en los casos

que algún niño tenía control deficiente de tronco, el terapeuta montaba en el caballo junto al niño.

Antunes et al., (25) las sesiones participaba un fisioterapeuta capacitado. El tratamiento consistía en dos protocolos, uno era al paso haciendo transiciones (caminar-detenerse) y el otro incluía el trote en las transiciones.

Reham et al., (27) los niños caminaron por un sendero de 2 metros y se instaló una cámara de video digital para grabar los sujetos en el plano sagital en un trípode nivelado, perpendicular al centro del camino a una distancia de 3 metros.

- Simulador:

En dos estudios Chinniah et al., (17) y Hemachithra et al. (18) se utilizó un simulador en lugar de terapia con caballos.

Chinniah et al., (17) en su estudio compara la terapia convencional con los efectos del simulador el cual imita el movimiento rítmico de la monta a caballo. Utilizó en su estudio un equipo que provoca una acción oscilatoria del asiento para simular la experiencia de montar a caballo. Abarca movimientos en todos los planos (sagital, frontal y transversal). Tiene diferentes velocidades (la primera semana se fijó el nivel 1, pero según avanzaban se subía de nivel). Durante la sesión los niños fueron colocados en la silla y debían mantener la postura sentada. El fisioterapeuta les ayudaba a corregir la posición en caso de necesitar recolocar la pelvis para estar más estabilizados. En el caso de Hemachithra et al. (18), el examinador se sentó en la parte posterior para proporcionar un apoyo si era necesario estabilizar la pelvis.

El hecho de usar el simulador es una vía para cuando no se puede hacer la terapia asistida mediante caballos ya sea por su alto coste o falta de disponibilidad de las instalaciones.

INSTRUMENTOS DE MEDIDA:

- GMFM (Medida de la Función Motora Gruesa): instrumento para evaluar los cambios en la función motora gruesa. GMFM-88 evalúa la función motora gruesa en niños con PCI en 5 dimensiones: tumbado y volteo (A), sedestación (B), gateo (C), bipedestación (D), deambulación, carrera y salto (E). La versión corta es la GMFM-66. Cada ítem se califica en una escala de 4 puntos. (0: no puede hacerlo, 1: hace un intento menor al 10% de la tarea, 2:parcialmente completo, 3:completo). Chinniah et al., 2020 (17), Deutz et al., 2018 (20), Kwon et al., 2015 (23), mejoraron en el grupo que se sometió a terapia asistida con caballos. En cambio en los estudios de Silkwood et al., 2020 (24), Lerma et al. 2017 (28) no hubo mejoras en el grupo experimental. (Anexo 1)

- GMFCS (Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa)**:** es un sistema de clasificación de la función motora gruesa. Representa las habilidades y limitaciones del niño en cinco niveles diferentes (I-V, de menor a mayor gravedad). Alemdaroğluet al.,2016 (26) no se observaron mejoras significativas. (Anexo 2)

- PBS (Escala Equilibrio Pediátrico)**:** escala que evalúa el equilibrio funcional. Kwon et al., 2015(23), Silkwood et al., 2020 (24), se observaron mejoras significativas en el grupo experimental tras las sesiones de terapia asistida con caballos. (Anexo 4)

- SAS (Escala Evaluación Sentado): es un instrumento de observación estandarizado diseñado para evaluar el estado sentado en niños con parálisis cerebral (PC). La escala se compone de cinco ítems que evalúan el control de la cabeza, el tronco y los pies y la función de los brazos y las manos. Matusiak et al., 2020 (16) mejora en casi todas las categorías evaluadas en el grupo que participó en las sesiones de terapia asistida con caballos. (Anexo 5)

- MAS (Escala Ashworth Modificada): medición del grado de espasticidad o aumento de tono muscular. Hemachithra et al., 2020 (18), Lucena et al., 2018 (19), mejoró el tono de la musculatura aductora de la cadera en el grupo que participó en las sesiones de hipoterapia. Antunes et al., 2016 (25), no hubo diferencias entre los grupos. (Anexo 6)

- Goniómetro: aparato en forma de semicírculo o círculo graduado en 180º o 360º, utilizado para medir o construir ángulos. Hemachithra et al. (18)

- CIF (Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud): es una clasificación universal que establece un marco y lenguaje estandarizados para describir la salud y las dimensiones relacionadas con ella. Posee 4 componentes: funciones y estructuras corporales, actividad y participación, factores ambientales y factores personales. Hsieh et al., 2017 (21), se observaron mejoras en el grupo A (niveles I-III del GMFCS) en las funciones mentales, sensoriales y dolor, funciones sistema cardiovascular, hematológico, inmunológico y respiratorio, neuromusculoesquelético y sus funciones relacionadas. (Anexo 7)

- PEDI (Inventario de Evaluación Pediátrica de Discapacidad): identifica el nivel de funcionalidad del niño. Detecta cambios tras programas de rehabilitación o cualquier otra intervención. Kraft et al., 2019 (22) aparecen mejoras en la movilidad y estabilidad

pélvicas, así como progreso hacia la marcha independiente entre los participantes del grupo de tratamiento. (Anexo 8)

- PDMS-2 (Escala del Desarrollo Motor): se compone de 6 test que miden las capacidades motrices que se desarrollan en edad temprana para evaluar las habilidades motrices de los niños. (Anexo 9)

4.3. Análisis de la calidad metodológica:

Siguiendo la normativa del Manual Cochrane (15), todos los artículos presentan un bajo riesgo de sesgo, muchos de ellos no se habían realizado con un enmascaramiento adecuado, pero se ha considerado que la medida del resultado no era probable que estuviese influenciada por la falta de cegamiento (Tabla 4).

Tabla 4: Análisis de sesgos individuales

Artículo	Secuencia de aleatorización	Ocultamiento	Cegamiento participantes y personal	Cegamiento evaluadores	Datos de resultados	Notificación selectiva resultados
(Matusiak et al., 2020) (16)	-	+	-	-	-	-
(Chinniah et al., 2020) (17)	-	+	-	-	-	-
(Hemachithra et al., 2020) (18)	-	+	-	-	-	-
(Lucena et al., 2018) (19)	-	+	-	-	-	-
(Deutz et al., 2018) (20)	-	-	-	-	-	-
(Hsieh et al., 2017) (21)	-	-	-	-	+	+
(Kraft et al., 2019) (22)	-	+	-	-	-	+
(Kwon et al., 2015) (23)	-	-	-	-	-	-
(Silkwood et al., 2020) (24)	-	+	-	-	-	-
(Antunes et al., 2016) (25)	-	+	-	-	-	-
(Alemdaroğluet al.,2016) (26)	-	+	-	-	-	-
(Reham et al., 2019) (27)	-	+	-	-	-	-

(Lerma et al. 2017) (28)	+	+	-	-	-	-

*Alto riesgo de sesgo (+); bajo riesgo de sesgo (-).

Del total de todos los estudios analizados, 13 de los 14 son estudios aleatorizados, aunque 5 son estudios con una muestra pequeña (n<20). De todos los artículos, 12 son de cegamiento simple, es decir, solo hay cegamiento por una parte ya sea el investigador, evaluador o participantes. No hay ningún artículo que contenga doble ciego. En 4 artículos no se especifica el tipo de parálisis que tiene la muestra.

5. DISCUSIÓN

Se ha intentado determinar la efectividad de la terapia asistida con caballos en el tratamiento de niños con PCI, ya sea como terapia complementaria, terapia única usando caballos o simuladores. Para ello, se ha realizado una revisión sistemática con el objetivo de agrupar información evidenciada sobre el tema propuesto, encontrando 14 artículos; el número de estudios podría haber sido mayor, pero hay que tener en cuenta los criterios de selección de estos.

El tamaño de la muestra de los estudios incluidos ha sido variable, oscilando desde 9 sujetos hasta 92, aunque predominan los tamaños muestrales medios.

Es importante saber y tener en cuenta la prevalencia de la parálisis cerebral infantil en la actualidad. Globalmente se encuentra aproximadamente entre un 2-2,5 por cada 1.000 nacidos vivos. Siendo la causa principal de discapacidad física en los niños europeos [3,4,5].

La terapia asistida con caballos es una terapia poco investigada en la actualidad. Uno de los aspectos que más se ven afectados en personas que padecen PCI es el control postural, y este es uno de los parámetros más estudiados en los distintos artículos utilizados para esta revisión.

De forma general, y a pasar de las distintas limitaciones encontradas, los datos recogidos de los diferentes ensayos clínicos, son bastante buenos y en la gran mayoría de ellos se concluye con importante mejoras respecto tanto a los grupos controles como en comparación a otros grupos sometidos a terapia física convencional en lugar de terapia asistida con caballos o con el uso únicamente de simuladores.

La terapia asistida con caballos produce un impacto beneficioso sobre los aspectos cognitivos y sociales del niño. Actualmente, la terapia con caballos es un tipo de terapia de alto coste económico, por ello gracias a la tecnología se ha creado un simulador que reduce los costes

de estos tratamientos. En comparación con el uso de caballos, el simulador puede mejorar aspectos como el equilibrio y control postural.

En los estudios, quienes realizan las sesiones con caballos son un equipo de profesionales especializados. En cuanto al tipo de caballo para realizar las terapias, no se especifica en los estudios. En las sesiones se trata de conseguir un vínculo entre el caballo y el niño, por ello se debe de elegir el caballo adecuado siendo tranquilo y entrenado para este tipo de terapias. Debe ser un caballo adulto (mayor de 8 años) para que no se asuste ante alguna reacción inesperada, en cuanto al sexo suele optarse por caballos castrados o yeguas, por si temperamento más calmado que un caballo entero. [29]

Respecto a la función motora gruesa, es una variable que se analiza en ocho 16,22,23,24,25,26,27 de los catorce ensayos seleccionados. Estos artículos utilizan las escalas GMFM-66 y GMFM-88. En cinco de ellos 16,22,23,25,27 se obtiene un aumento significativo de la función motora gruesa tras el tratamiento con terapia asistida con caballos. Todas las mejoras obtenidas en la función motora gruesa y en el equilibrio y control postural, se basan en los tres principios terapéuticos de la terapia asistida con caballos. Es por eso por lo que para poder obtener beneficios se necesita un mínimo de 30 minutos de sesión, en los cuales se producen de 90-110 impulsos por minuto y los niños tienen la necesidad de desarrollar una postura de equilibrio para evitar caerse y poder mantenerse sobre el caballo o el simulador. La repetición constante de los movimientos rítmicos, hace que los pacientes tengan que realizar constantemente ajustes que al final van a provocar fortalecimiento muscular tanto de los músculos pélvicos, abdominales y lumbares, causando por tanto una mejora del equilibrio del tronco y control postural. [10,11]

En cuanto a la existencia o no de mejoras con el uso de simuladores, destacar que los dos ensayos que utilizan simuladores 17,18 lo hacen comparando con terapia convencional y no con caballos reales, es por ello que si existen mejoras con este grupo, pero al no ser terapias con tratamiento individualizado, no actúan de la misma forma en todos los sujetos. Y en conclusión, se revela que se pierden todos los aspectos psicológicos relacionados con la terapia asistida con caballos.
Pero por último, en el estudio de Kwon et al. 23, se observa que en el caso de dificultades de realizar terapia asistida con caballos por las condiciones meteorológicas, resulta muy efectivo y necesario la utilidad de los simuladores, pudiendo realizar la terapia en un lugar cerrado y no teniendo que suspender esta.

5.1. Limitaciones

En este ámbito de la terapia asistida con caballos hace falta investigar mucho más, siendo interesante que las muestras estén formadas por mayor número de participantes y que las variables sean evaluadas de manera más concreta y con más precisión para poder valorar si los efectos obtenidos se mantienen a largo plazo. Cabe sumar a ello, la poca experiencia del autor para la realización de revisiones sistemáticas. Otra limitación importante es la poca variedad de ensayos clínicos para realizar esta revisión al aplicar los filtros de los últimos 5 años. Para terminar, es interesante que los estudios evalúen el coste de las sesiones de tratamiento para así poder justificar la aplicación según su coste-eficacia.

5.2. Futuras aplicaciones

Se tiene que seguir investigando más y de forma más cualitativa la intervención con terapia asistida con caballos, debido a que hay poca literatura y que se perfila como un beneficio en la terapia de los pacientes con parálisis cerebral.

6. CONCLUSIONES

Tras la realización de esta revisión bibliográfica sobre los efectos de la terapia asistida con caballos en niños con Parálisis Cerebral Infantil, se puede concluir que:

1. El tratamiento mediante la terapia asistida con caballos tiene beneficios en la función motora gruesa, el equilibrio y el control postural.
2. Se necesita un seguimiento de los estudios a largo plazo para comprobar que las mejoras obtenidas en las variables a corto plazo se mantienen en el tiempo.
3. No existe un protocolo de la duración correcta de la sesión para obtener beneficios aunque se puede concluir que se necesitaría un mínimo de 30 minutos por sesión, una vez a la semana durante 8 o 10 semanas.
4. El uso de simuladores representa una alternativa bastante útil para obtener beneficios en el aspecto físico pero no en el psicológico.
5. La terapia asistida con caballos no es considerada como una terapia aislada, sino como una terapia complementaria en el tratamiento de los sujetos con parálisis cerebral.
6. Sería interesante que los investigadores realizaran la evaluación de las variables con la misma escala, para así poder unificar los resultados.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martín-Valero R, Vega-Ballón J, Perez-Cabezas V. Benefits of hippotherapy in children with cerebral palsy: A narrative review. Eur J Paediatr Neurol. 2018 Nov;22(6):1150-1160. doi: 10.1016/j.ejpn.2018.07.002. Epub 2018 Jul 10. PMID: 30017618.
2. Macias Merlo M, Fagoaga Mata J, Alonso Martín M. Fisioterapia en pediatría. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2018.
3. I Martí. Parálisis cerebral infantil. Definición, diagnóstico y tratamiento. [Internet]. Svnp.es. 2021 [citado el 6 de abril de 2021]. Disponible en: http://svnp.es/web/sites/default/files/bulletin_attached/10_revision_marti.pdf
4. Lucena-Antón D, Rosety-Rodríguez I, Moral-Munoz JA. Effects of a hippotherapy intervention on muscle spasticity in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. Complement Ther Clin Pract. 2018 May;31:188-192. doi: 10.1016/j.ctcp.2018.02.013. Epub 2018 Feb 19. PMID: 29705454.
5. Schneider RE, Ng P, Zhang X, Andersen J, Buckley D, Fehlings D, Kirton A, Wood E, van Rensburg E, Shevell MI, Oskoui M. La asociación entre la edad materna y los factores de riesgo de parálisis cerebral. Pediatr Neurol. 2018 Mayo; 82: 25-28. doi: 10.1016 / j.pediatrneurol.2018.01.005. Publicación electrónica del 12 de febrero de 2018 PMID: 29622489.
6. Macías Merlo M, Fagoaga Mata J. Fisioterapia en pediatría. Madrid, etc.: McGraw-Hill Interamericana; 2003.
7. [Internet]. 2021 [citado el 6 de abril de 2021]. Disponible en: https://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/2347
8. Donaldson M, Holter A, Vernon K. The translation of movement from equine to rider with relelevance for hippotherapy. [Internet]. 2021 [citado el 6 de abril de 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/331419966_The_Translation_of_Movement_From_the_Equine_to_Rider_With_Relevance_for_Hippotherapy
9. Eizaguirre B, López P, Díaz M. Animal assisted interventions in patients with multiple sclerosis. [Internet]. 2021 [cited 6 June 2021]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/343775444_Animalassisted_Interventions_in_Patients_With_Multiple_Sclerosis
10. Bósquez M, Vasco S, Bosquez L. La Equinoterapia en niños con trastornos del espectro autista [Internet]. Dialnet. 2021 [citado el 6 de abril de 2021]. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6732851#:~:text=Los%20beneficios%20se%20extrajeron%20de,la%20interacci%C3%B3n%20familiar%2C%20respuesta% 20a

11. López-Roa Lina María, Moreno-Rodríguez Efraín Darío. Hipoterapia como técnica de habilitación y rehabilitación. Univ. Salud [Internet]. Diciembre de 2015 [consultado el 6 de abril de 2021]; 17 (2): 271-279. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124710720150002000012&lng=en.
12. Prieta Cuervo J. Beneficios de la equinoterapia en niños con TEA [Internet]. Repositorio.unican.es. 2021 [citado el 6 de abril de 2021]. Disponible en: https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/11839
13. Urrútia G, Bonfill X. PRISMA declaration: A proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. Med Clin (Barc). 2010;135(11):507-511.
14. PROSPERO [Internet]. York, UK: National Institute for Health Research (NIHR); [actualizado: 20 May 2020; citado 23 May 2020]. Disponible en: https://www.crd.york.ac.uk/prospero/
15. Higgins JPT, Green S (editors). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [actualizado Mar 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011. Disponible en: www.cochrane-handbook.org.
16. Matusiak-Wieczorek E, Dziankowska-Zaborszczyk E, Synder M, Borowski A. The Influence of Hippotherapy on the Body Posture in a Sitting Position among Children with Cerebral Palsy. Int J Environ Res Public Health. 2020 Sep 19;17(18):6846. doi: 10.3390/ijerph17186846. PMID: 32961681; PMCID: PMC7558765.
17. Chinniah H, Natarajan M, Ramanathan R, Ambrose JWF. Effects of horse riding simulator on sitting motor function in children with spastic cerebral palsy. Physiother Res Int. 2020 Oct;25(4):e1870. doi: 10.1002/pri.1870. Epub 2020 Aug 18. PMID: 32808394.
18. Hemachithra C, Meena N, Ramanathan R, Felix AJW. Immediate effect of horse riding simulator on adductor spasticity in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. Physiother Res Int. 2020 Jan;25(1):e1809. doi: 10.1002/pri.1809. Epub 2019 Sep 10. PMID: 31502387.
19. Lucena-Antón D, Rosety-Rodríguez I, Moral-Munoz JA. Effects of a hippotherapy intervention on muscle spasticity in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. Complement Ther Clin Pract. 2018 May;31:188-192. doi: 10.1016/j.ctcp.2018.02.013. Epub 2018 Feb 19. PMID: 29705454.
20. Deutz U, Heussen N, Weigt-Usinger K, Leiz S, Raabe C, Polster T, Daniela S, Moll C, Lücke T, Krägeloh-Mann I, Hollmann H, Häusler M. Impact of Hippotherapy on Gross Motor Function and Quality of Life in Children with Bilateral Cerebral Palsy: A Randomized Open-Label Crossover Study. Neuropediatrics. 2018 Jun;49(3):185-192. doi: 10.1055/s-0038-1635121. Epub 2018 Feb 27. PMID: 29486504.

21. Hsieh YL, Yang CC, Sun SH, Chan SY, Wang TH, Luo HJ. Effects of hippotherapy on body functions, activities and participation in children with cerebral palsy based on ICF-CY assessments. Disabil Rehabil. 2017 Aug;39(17):1703-1713. doi: 10.1080/09638288.2016.1207108. Epub 2016 Jul 20. PMID: 27440177.
22. Hippotherapy in Rehabilitation Care for Children With Neurological Impairments and Developmental Delays: a Case Series | Cochrane Library [Internet]. Cochranelibrary.com. 2021 [cited 15 May 2021]. Available from: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01702810/full
23. Efecto de la hipoterapia sobre la función motora gruesa en niños con parálisis cerebral: un ensayo controlado aleatorio | Biblioteca Cochrane [Internet]. Cochranelibrary.com. 2021 [citado el 15 de mayo de 2021]. Disponible en: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01070057/full
24. Can hippotherapy make a difference in the quality of life of children with cerebral palsy? A pragmatic study | Cochrane Library [Internet]. Cochranelibrary.com. 2021 [cited 15 May 2021]. Available from: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02123132/full
25. Diferentes pasos de caballos durante la hipoterapia sobre parámetros espacio-temporales de la marcha en niños con parálisis cerebral espástica bilateral: un estudio de viabilidad | Biblioteca Cochrane [Internet]. Cochranelibrary.com. 2021 [citado el 15 de mayo de 2021]. Disponible en: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01196567/full
26. Horseback riding therapy in addition to conventional rehabilitation program decreases spasticity in children with cerebral palsy: a small sample study | Cochrane Library [Internet]. Cochranelibrary.com. 2021 [cited 15 May 2021]. Available from: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02197812/full
27. Hipoterapia versus fisioterapia tradicional sobre la marcha en niños diapléjicos espásticos [Internet]. Cochranelibrary.com. 2021 [citado el 15 de mayo de 2021]. Disponible en: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02163866/full
28. Efectos de la hipoterapia sobre la función motora gruesa en niños con parálisis cerebral espástica: estudio cuasi-experimental [Internet]. Cochranelibrary.com. 2021 [citado el 15 de mayo de 2021]. Disponible en: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01643704/full
29. María López-Roa LM M-RE. Hipoterapia como técnica de habilitación y rehabilitación. 2015;17(2):271-9.

8. ANEXOS

Anexo 1. Hoja puntuación (GMFM-88 y GMFM-66)

GMFM-88 PUNTUACIÓN GLOBAL

DIMENSIÓN	CÁLCULO DE LAS PUNTUACIONES EN % DE LA DIMENSIÓN	ÁREA OBJETIVO (Indicar con X)
A. Decúbito y Volteo	Total Dimensión A / 51 = ____ / 51 x 100 = ____ %	A. ☐
B. Sentado	Total Dimensión B / 60 = ____ / 60 x 100 = ____ %	B. ☐
C. Gateo y De rodillas	Total Dimensión C / 42 = ____ / 42 x 100 = ____ %	C. ☐
D. De pie	Total Dimensión D / 39 = ____ / 39 x 100 = ____ %	D. ☐
E. Andar, Correr y Saltar	Total Dimensión E / 72 = ____ / 72 x 100 = ____ %	E. ☐

PUNTUACIÓN TOTAL = (%A+%B+%C+%D+%E) / Número total de dimensiones

= ____ / 5 = ____ = ____ %

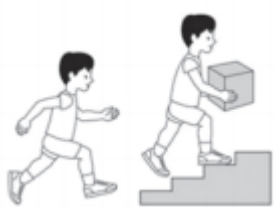
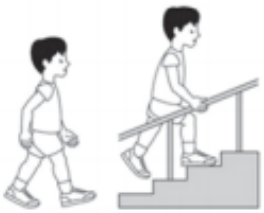
PUNTUACIÓN TOTAL DE OBJETIVO/S = Suma de las puntuaciones en % de cada dimensión identificada como área objetivo / Número de áreas objetivo

GMFM-66 Gross Motor Ability Estimator Score [1]

Puntuación del GMFM-66	= ____	____ a ____ Intervalos de confianza del 95%
Puntuación anterior de GMFM-66	= ____	____ a ____ Intervalo de confianza del 95%
Cambios en el GMFM-66	= ____	

[1] Del software Gross Motor Ability Estimator (GMAE-2)

Anexo 2. Sistema de Clasificación de la Función Motors Gruesa (GMFCS).

	**NIVEL I** El niño puede caminar y subir escaleras tanto dentro de casa como en el exterior. Tiene limitaciones en movimientos más complejos como correr y saltar, ya que se verán afectados su velocidad, equilibrio y coordinación.
	**NIVEL II** El niño puede caminar tanto dentro de casa como en el exterior, para subir escaleras deberá hacerlo apoyado. Tiene limitaciones para caminar en superficies irregulares.
	NIVEL III El niño puede caminar tanto dentro de casa como en el exterior con ayuda de dispositivos de ayuda (como puede ser un caminador). Para hacer distancias largas o ir por superficies irregulares puede necesitar el uso de una silla de ruedas
	NIVEL IV El niño necesita hacer uso del caminador o silla de ruedas ya sea para desplazarse por dentro de casa o hacer distancias cortas.
	NIVEL V

	El niño no tiene la capacidad de ejercer el control voluntario del movimiento ni de mantener el tronco y la cabeza erguidos. Debe ser transportado.

Anexo 3. Estrategias de búsqueda.

- PUBMED
    - ("Cerebral Palsy"[Mesh]) AND "Child"[Mesh]
        - Filtro: Últimos 5 años, ensayo clínico
        - Artículos encontrados: 280
    - ("Cerebral Palsy"[Mesh]) AND ("Child")
        - Filtro: Últimos 5 años y ensayo clínico
        - Artículos encontrados: 300
    - ("Child"[Mesh]) AND (“Cerebral Palsy”)
        - Filtro: Últimos 5 años y ensayo clínico
        - Artículos encontrados: 306
    - (“Cerebral Palsy” AND “Child”)
        - Filtro: Últimos 5 años y ensayo clínico
        - Artículos encontrados: 337
    - ("Equine-Assisted Therapy"[Mesh]) AND (“Cerebral Palsy”)
        - Filtro: Últimos 5 años y ensayo clínico
        - Artículos encontrados: 9
    - ("Equine-Assisted Therapy"[Mesh]) AND ("Child"[Mesh])
        - Filtro: Últimos 5 años y ensayo clínico
        - Artículos encontrados: 12
    - (“Cerebral Palsy”[Mesh]) AND (“Equine Assisted Therapy
        - Filtro: Últimos 5 años y ensayo clínico
        - Artículos encontrados: 8
    - (“Equine Assisted Therapy”) AND (“Cerebral Palsy”)
        - Filtro: Últimos 5 años y ensayo clínico
        - Artículos encontrados: 9
    - (“Therapeutic horseback”) AND (“Cerebral Palsy”)

        - Filtro: Últimos 5 años y Ensayo Clínico
        - Artículos encontrados: 1
    - (“Therapeutic horseback”) AND (“Cerebral Palsy[Mesh]”)
        - Filtro: Últimos 5 años y Ensayo Clínico
        - Artículos encontrados: 0
    - (“Hippotherapy”) AND (“Cerebral Palsy”)
        - Filtro: Últimos 5 años y Ensayo Clínico
        - Artículos encontrados: 10
    - (“Hippotherapy”) AND (“Cerebral Palsy [Mesh]”)
        - Filtro: Últimos 5 años y Ensayo Clínico
        - Artículos encontrados: 9
- COCHRANE LIBRARY
    - (“Hippotherapy”) AND (“Cerebral Palsy”)
        - Filtro: Últimos 5 años y ensayo clínico
        - Artículos encontrados: 25
    - (“Equine-Assisted Therapy”) AND (”Children”)
        - Filtro: Últimos 5 años y ensayo clínico
        - Artículos encontrados: 22
    - (“Equine-Assisted Therapy”) AND (“Cerebral Palsy”)
        - Filtro: Últimos 5 años y Ensayo Clínico
        - Artículos encontrados: 11
- PEDRO
    - (“Cerebral Palsy”) AND (“Child”)
        - Filtro: Últimos 5 años y ensayo clínico
        - Artículos encontrados: 15
    - (“Equine Assisted Therapy”) AND (“Children”)
        - Filtro: Últimos 5 años y Ensayo Clínico
        - Artículos encontrados: 1
    - (“Hippotherapy”) AND (“Cerebral Palsy”)
        - Filtro: Últimos 5 años y Ensayo Clínico
        - Artículos encontrados: 4
    - (“Equine Assisted Therapy”) AND (“Cerebral Palsy”)
        - Filtro: Últimos 5 años y Ensayo Clínico
        - Artículos encontrados: 0
    - (“Therapeutic horseback”) AND (“Cerebral Palsy”)
        - Filtro: Últimos 5 años y Ensayo Clínico
        - Artículos encontrados: 0

- (“Equine Assisted Therapy”) AND (“Child”)
  - Filtro: Últimos 5 años y Ensayo Clínico
  - Artículos encontrados: 0

Anexo 4. PBS (Escala Equilibrio Pediátrico)

ESCALA DE EQUILIBRIO PEDIÁTRICO

Nombre: **Fecha:**
Localización: **Examinador:**

Descripción del ítem	**Puntuación (0-4)**	**Segundos (Opcional)**
1. De sedestación a bipedestación	_____	
2. De bipedestación a sedestación	_____	
3. Transferencias	_____	
4. Bipedestación sin apoyos	_____	_____
5. Sedestación sin apoyos	_____	_____
6. Bipedestación con los ojos cerrados	_____	_____
7. Bipedestación con los pies juntos	_____	_____
8. Bipedestación con un pie adelantado	_____	_____
9. Monopedestación	_____	_____
10. Giro de 360 grados	_____	_____
11. Girarse para mirar atrás	_____	
12. Coger objeto del suelo	_____	
13. Colocar alternativamente los pies en un escalón	_____	_____
14. Inclinación hacia delante con brazo extendido	_____	
Puntuación total	_____	

Instrucciones generales

- Realice una demostración previa de cada tarea y dé las instrucciones como se indica.
- Las instrucciones verbales o visuales pueden esclarecerse mediante el uso de indicaciones físicas.
- Se puede otorgar un intento previo por cada ítem.

Anexo 5. SAS (Escala Evaluación Sentado)

Sitting Assessment Scale

Head control

1.	None:	unable to hold head erect, or needs neck support
2.	Poor:	holds head erect for ≤ 2 minutes* - easily loses control
3.	Fair:	holds head erect but displaces with acceleration /rotation
4.	Good:	holds head upright and able to rotate

Trunk control

1.	None:	lacks control of trunk or needs back support
2.	Poor:	holds trunk erect only when supported by forearms or hands
3.	Fair:	holds trunk erect supported by one forearm or hand, some degree of lateral flexion can occur
4.	Good:	holds trunk erect with and without forearm or hand support, with pelvis supported or unsupported

Foot control

1.	None:	unable to hold feet against underlying surface without fixation
2.	Poor:	holds feet against underlying surface for ≤ 2 minutes*
3.	Fair:	good control of one foot - poorer of the other
4.	Good:	holds feet against underlying surface for entire period

Arm function

1.	None:	unable to control arms by will
2.	Poor:	uses arms for support, but easily loses control; stretches arms towards objects, but in uncontrolled movements
3.	Fair:	uses one arm for support and stretches other towards objects intentionally
4.	Good:	uses one or both arms for support, stretches arms towards objects intentionally or uses arms for functional movements

Hand function

1.	None:	unable to grasp objects, knocks object with one hand
2.	Poor:	grasps and holds objects, but very uncontrolled movements
3.	Fair:	good function in one hand, poorer in the other
4.	Good:	good function in both hands or able to consciously grasp, hold and release objects.

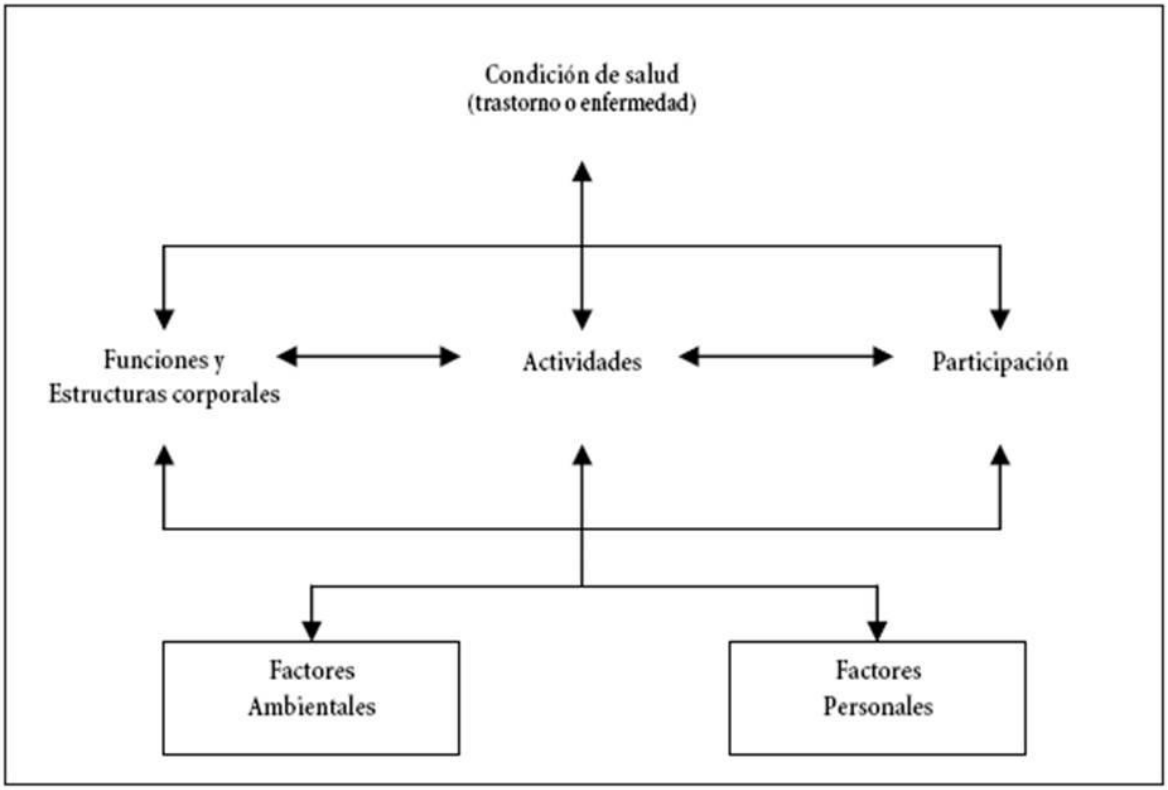
* Accumulation duration, maximum two minutes out of five.

Anexo 6. MAS (Escala Ashworth Modificada)

Descripción	Puntuación
No hay cambios en la respuesta del músculo en los movimientos de flexión o extensión.	0
Ligero aumento en la respuesta del músculo al movimiento (flexión ó extensión) visible con la palpación o relajación, o solo mínima resistencia al final del arco del movimiento.	1
Ligero aumento en la resistencia del músculo al movimiento en flexión o extensión seguido de una mínima resistencia en todo el resto del arco de movimiento (menos de la mitad).	1+
Notable incremento en la resistencia del músculo durante la mayor parte del arco de movimiento articular, pero la articulación se mueve fácilmente.	2
Marcado incremento en la resistencia del músculo; el movimiento pasivo es difícil en la flexión o extensión.	3
Las partes afectadas están rígidas en flexión o extensión cuando se mueven pasivamente	4

Activar Window
Ve a Configuración p

Anexo 7. Esquema valoración CIF.

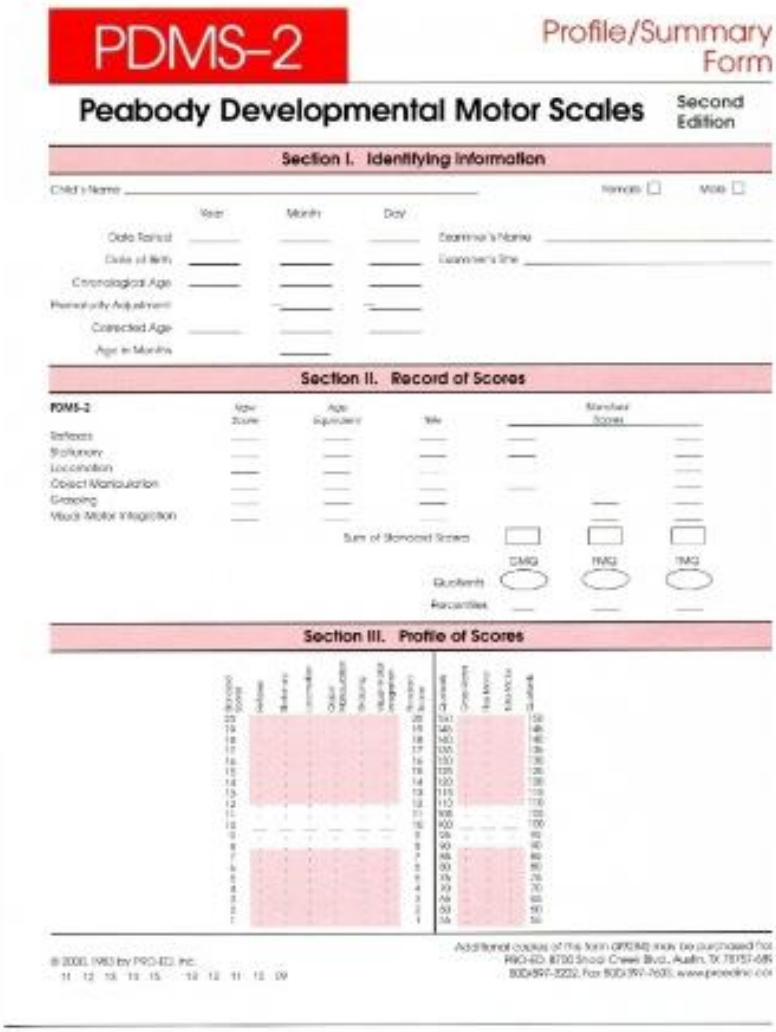


Anexo 8. PEDI (Inventario de Evaluación Pediátrica de Discapacidad)

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

Activar Wind
Ve a Configuraci

Anexo 9. PDMS-2 (Escala Desarrollo Motor)



PDMS–2

Profile/Summary Form

Peabody Developmental Motor Scales Second Edition

Section I. Identifying Information

Section II. Record of Scores

Section III. Profile of Scores