

# **EFICACIA DE LA TERAPIA EN CINTA RODANTE PARA LA REEDUCACIÓN DE LA MARCHA EN INFANTES CON DIPLEJIA ESPÁSTICA**

REVISIÓN SISTEMÁTICA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO DE FISIOTERAPIA

Autora: Clara Toro Fuentes

[ctoro@edu.tecnocampus.cat](mailto:ctoro@edu.tecnocampus.cat)

Trabajo de Final de Grado

4º Curso

Grado de Fisioterapia

Fundación Tecnocampus – Universidad Pompeu Fabra

Mataró

16/05/2022

Directora del trabajo: Luz Adriana Varela Vázquez

## Índice de contenidos

---

<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>Abstract</b>	<b>2</b>
<b>Introducción</b>	<b>3</b>
Definición de Parálisis Cerebral Infantil (PCI)	3
Epidemiología de la Parálisis Cerebral Infantil	3
Etiología de la Parálisis Cerebral Infantil	3
Clasificación de las parálisis cerebrales	5
Cuadro clínico de la diplegia espástica	6
Valoración fisioterapéutica de la PCI	8
Tratamiento fisioterapéutico de la diplegia espástica	8
<b>Justificación del estudio</b>	<b>10</b>
<b>Objetivos</b>	<b>11</b>
Objetivo General	11
Objetivos Específicos	11
<b>Metodología</b>	<b>12</b>
Pregunta de investigación	12
Criterios de inclusión y exclusión	12
Estrategia de búsqueda bibliográfica	13
Resultados de la estrategia de búsqueda	13
Evaluación de la calidad metodológica	14

<b>Resultados</b>	<b>15</b>
Características de la muestra	15
Intervención	15
Variables y herramientas de evaluación	16
Análisis de los resultados	22
<b>Discusión</b>	<b>25</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>30</b>
<b>Implicación en la práctica profesional y líneas de futuro</b>	<b>31</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>32</b>
<b>Anexos</b>	<b>35</b>
Anexo 1: Escala <i>Gross Motor Function Classification System</i>	35
Anexo 2: Escalas de valoración de la espasticidad	40
Anexo 3: Escala PEDro en español	41
Anexo 4: Gross Motor Function Measure – 66 Dimensión D y E	43

## Índice de tablas

---

Tabla 1. Clasificación de los factores de riesgo de la PCI	4
Tabla 2. Estrategias de búsqueda según la base de datos.	13
Tabla 3. Calidad metodológica según Escala PEDro.	14
Tabla 4. Características de los artículos.	18
Tabla 5. Efectividad de las intervenciones.	23
Tabla 6. Escala Modificada de Ashworth (MAS).	40
Tabla 7. Escala Modificada de Tardieu (EMT).	40

## Índice de ilustraciones

---

Ilustración 1. Patrones de la marcha en diplegia espástica.	7
Ilustración 2. Diagrama de flujo.	14

## Resumen

---

**Objetivo:** Comprobar la eficacia de la terapia en cinta rodante en cuanto a los efectos terapéuticos en la motricidad gruesa y la funcionalidad de la marcha en infantes con diplegia espástica de menos de 19 años.

**Metodología:** Se ha realizado una revisión sistemática en las bases de datos PubMed, PEDro y Cochrane mediante el uso del término MeSH "cerebral palsy" y "treadmill training". Tras cumplir una serie de criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 6 artículos en total para la ejecución de la revisión. Las variables de resultados fueron los parámetros de la marcha, como la velocidad, la cadencia, la longitud del paso y el tiempo de apoyo; y la funcionalidad.

**Resultados:** Tras la búsqueda, se ha observado que la terapia en cinta rodante mejora los parámetros espaciotemporales al finalizar las intervenciones con un leve progreso en comparación a la intervención convencional, pese a no obtener diferencias significativas.

**Conclusiones:** La reeducación de la marcha en infantes con parálisis cerebral puede emplearse con la combinación de la terapia en cinta rodante y la fisioterapia convencional, debido a que se obtienen avances similares en los parámetros de la marcha e independencia del infante. El uso de arnés de seguridad o tecnología similar para desgravar el peso y el trabajo en ambos sentidos de la marcha son beneficiosos ante las variables estudiadas, mientras que la frecuencia de aplicación de la técnica debería ser investigada con mayor implicación.

**Palabras clave:** Cinta rodante, parálisis cerebral, marcha.

## Abstract

---

**Objective:** To test the efficacy of treadmill therapy in terms of therapeutic effects on gross motor and gait functionality in infants with spastic diplegia under 19 years of age.

**Methodology:** A systematic review was performed in PubMed, PEDro and Cochrane databases using the MeSH term "cerebral palsy" and "treadmill training". After fulfilling a series of inclusion and exclusion criteria, a total of 6 articles were selected for the execution of the review. Outcome variables were gait parameters, such as speed, cadence, stride length and support time; and functionality.

**Results:** After the search, it has been observed that treadmill therapy improves spatiotemporal parameters at the end of the interventions with a slight progress compared to conventional intervention, despite not obtaining significant differences.

**Conclusions:** Gait reeducation in infants with cerebral palsy can be employed with the combination of treadmill therapy and conventional physiotherapy, because similar advances in gait parameters and infant independence are obtained. The use of safety harness or similar technology for weight relief and work in both gait directions are beneficial for the variables studied, while the frequency of application of the technique should be further investigated.

**Key words:** Treadmill, cerebral palsy, gait.

## Introducció

---

### Definició de Paràlisi Cerebral Infantil (PCI)

El término **parálisis cerebral** fue empleado por el cirujano inglés William Little en el año 1862, quien enlazó los efectos de un parto difícil y la hipoxia neonatal con la espasticidad en las extremidades y las consecuentes deformidades musculoesqueléticas. Según Little, la parálisis cerebral era un trastorno que parecía afectar a los niños durante el primer año de vida, y afectaba a la progresión de las habilidades de desarrollo y sin mejorar con el tiempo. Dicha definición fue evolucionando hasta concretar la actual en el año 2005 diseñada por el Comité Ejecutivo para la Definición de Parálisis Cerebral descrita como: “un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y la postura, que causan limitación de la actividad, que se atribuyen a las alteraciones no progresivas que se producen en el cerebro fetal o infantil en desarrollo. El trastorno motor de la parálisis cerebral se acompaña a menudo de alteraciones de la sensación, la percepción, la cognición, la comunicación y el comportamiento; por epilepsia y por problemas musculo-esqueléticos” (Kurt, 2016; Ruiz Brunner & Cuestas, 2019; Sadowska et al., 2020).

### Epidemiología de la Parálisis Cerebral Infantil

Una de las causas más comunes de la diversidad funcional infantil es la parálisis cerebral con una prevalencia de entre el 1,5 y el 2,5 por cada 1000 nacidos vivos. Cabe destacar que el riesgo de desarrollar PCI aumenta en un 80% en los bebés prematuros y entre un 5% al 15% en los infantes de peso inferior a 1,5kg. (Kurt, 2016; Sadowska et al., 2020; Hallman-Cooper & Cabrero, 2022)

### Etiología de la Parálisis Cerebral Infantil

La etiología de la PCI es compleja y se encuentra en constante investigación. En los inicios de la investigación, la causa de la aparición de esta enfermedad recaía sobre diversidad de problemáticas surgidas durante el período perinatal. Con el objetivo de reducir el porcentaje de prevalencia de la PCI, se decidió aumentar la calidad de la atención obstétrica y neonatal. Sin embargo, no se observaron cambios significativos en la incidencia de la PCI, hecho que produjo que se realizara una investigación más extensa de los factores de riesgo. Dichos estudios epidemiológicos concluyeron que en el 75% de los casos los factores prenatales son los responsables del desarrollo de la PCI en infantes mientras que los factores de riesgo del período neonatal y del infante representan del 10% al 18% de todos los casos de PCI. (Sadowska et al., 2020)

Respecto a los factores de riesgo, encontramos una clasificación dividida en: antes de la fecundación, relacionado con la salud y las condiciones de vida de la madre; prenatales, refiriéndose al transcurso del embarazo; perinatales vinculado al momento justo anterior al nacimiento del bebé y los factores del período neonatal e infantil. A continuación, en la tabla siguiente se pueden observar los principales factores de riesgo de cada categoría (Sadowska et al., 2020):

*Tabla 1. Clasificación de los factores de riesgo de la PCI*

Prefecundación	Prenatales	Perinatales	Neonatales e Infantil
Enfermedades sistémicas de la madre	Hemorragia materna	Prematuridad	Síndrome de dificultad respiratoria
Drogas y estimulantes utilizados	Hipertiroidismo materno	Asfixia pre-perinatal	Asistencia respiratoria artificial
Desnutrición	Fiebre materna	Infección pre-perinatal	Infecciones (generalizadas y meningitis)
Trastornos del sistema inmunológico que preceden al embarazo.	Toxemia y exposición a toxinas	Parto asistido por vacío o con fórceps	Hiperbilirrubinemia
Factores físicos y químicos	Corioamnionitis	Inducción del parto	Hipoglucemia
Alteración de la fertilidad	Anomalías, desprendimiento o infarto placentario	Parto prolongado	Hipotiroxinemia
Tratamiento de la infertilidad	Embarazo múltiple	Síndrome de aspiración de meconio	Hemorragias intracraneales
Abortos espontáneos	Infección, supresión e hipoxia intrauterina		Convulsiones neonatales
Factores socioeconómicos	VIH		
	Infartos cerebrales arteriales y venosos		
	Disgenesias cerebrales y factores genéticos.		
	Pulso anormal del feto		
	Tecnología de reproducción asistida, entre otros		
	fecundación in vitro		

(Sadowska et al., 2020)



## Clasificación de las parálisis cerebrales

La tipología de parálisis cerebrales infantiles se divide en dos clasificaciones en función del síndrome neurológico, su topografía y la gravedad o en función del nivel de capacidad funcional de la movilidad mediante la escala *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS).

En primer lugar, según Gulati & Sondhi (2018) se definen tres tipos de síndromes de parálisis cerebrales predominantes detallados a continuación:

- **Síndrome espástico (80%):** Los pacientes padecen espasticidad, hiperreflexia con posibilidad o no de presencia de clonus y respuesta plantar extensora. Sus movimientos son caracterizados como en bloque junto con movimientos voluntarios lentos y forzados. Este síndrome se subclasifica en:
  - **Diplejia espástica (15-25%):** Infantes con dificultades de motricidad gruesa sobre todo en las extremidades inferiores y dificultades menos intensas de motricidad fina en las extremidades superiores. Se puede asociar dificultades visuales junto al síndrome.
  - **Cuadriplejia espástica (20-40%):** Infantes con alteración de las funciones motoras gravemente de todas las extremidades pese a que la intensidad de la gravedad puede variar. Además, tienen dificultades en el habla y el lenguaje, la vista y la alimentación y pueden padecer epilepsia.
  - **Hemiplejia espástica (20-40%):** Infantes con afectación de un hemicuerpo del cual la extremidad superior se muestra más afectada que la inferior. La presencia de posturas atetósicas pueden potenciar la espasticidad. Presencian alteraciones en la sensibilidad y pueden tener asociados deterioro intelectual, hemianopsia entre otros problemas visuales y problemas de comportamiento como ansiedad, oposición desafiante y fobias específicas.
- **Síndrome discinético (10-15%):** Los pacientes presentan diferente tipología de movimientos involuntarios, aumento de la rigidez muscular al movimiento o momentos emotivos y pueden simular hiporreflexia debido a la dificultad de estimular los reflejos tendinosos. Manifiestan movimientos atetoides en los dedos de los pies, en especial el dedo gordo. Se encuentran dos tipos de síndrome discinético:
  - **PCI Coreoatetode:** La musculatura de estos infantes realiza contracciones rápidas, desorganizadas e impredecibles de músculos o grupos individualizados. Además, durante la niñez se pueden continuar observando reflejos primitivos.

- **PCI Distónica:** La musculatura realiza co-contracción de los músculos agonistas y antagonistas y pueden presentar signos piramidales coexistentes y disartria.
- **PCI Ataxia (5-10%):** Debe distinguirse de los trastornos neurodegenerativos progresivos. Los hitos motores y del lenguaje están retrasados. Dicha parálisis suele mejorar con el tiempo.

En segundo lugar, en el ámbito pediátrico es de gran utilidad la GMFCS, definida por Robert Palisano, para determinar el nivel correspondiente respecto a las habilidades y limitaciones del infante según su afectación motora gruesa. Mediante la realización de funciones motoras básicas como caminar o moverse con una ayuda técnica se valora la independencia del infante que referirá la gravedad de la enfermedad. Esta escala se adapta a diferentes rangos de edad: hasta los 2 años, de 2 a 4 años, de 4 a 6 años, de 6 a 12 años y de 12 a 18 años. Dicha clasificación dispone de 5 niveles donde el primer nivel hace referencia a una parálisis cerebral sin gran afectación en el grado de independencia del infante mientras que si se trata de un infante dependiente total correspondería a un nivel 5 (Palisano et al., 2007; Sadowska et al., 2020). En el Anexo 1 se encuentran las escalas GMFCS adaptadas a los correspondientes rangos de edad de los infantes (Palisano et al., 2007).

### Cuadro clínico de la diplejia espástica

La diplejia espástica presenta alteraciones en la postura y en la marcha debido a la presencia de espasticidad, sobre todo en las extremidades inferiores, y la falta de movilidad de estas. Además, muestran hiperreflexia en tendones profundos, respuestas plantares extensoras y contracturas. Cabe destacar que durante los 6 primeros meses los infantes presentan hipotonía en las extremidades inferiores mientras que cuando crecen tienden a ser hipertónicos y mantener una sedestación en forma de W (Gulati & Sondhi, 2018).

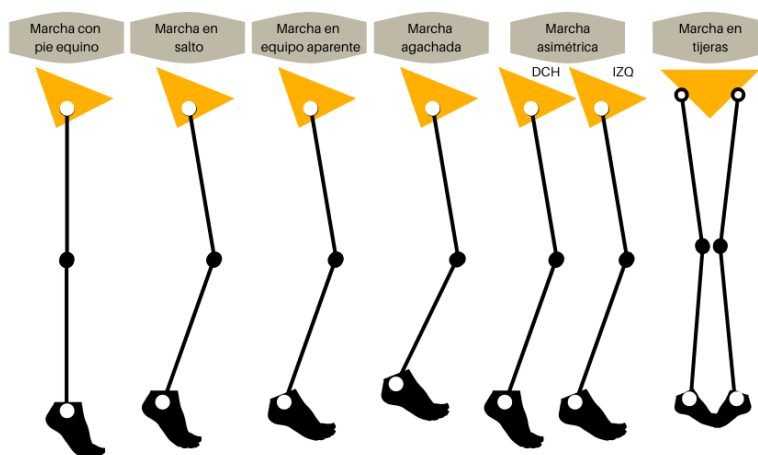
Los infantes con esta tipología de parálisis cerebral infantil presentan una postura característica conformada por una inclinación anterior del tronco, las extremidades inferiores con patrón flexor y rotación interna con tendencia a entrecruzarse junto a un apoyo del peso corporal en antepié y sin presencia de deformidades en las extremidades superiores, aunque puede haber dificultades en la motricidad fina en casos muy graves (Mas M. 2014).

En relación con la postura descrita anteriormente, los infantes presentan muchas dificultades en el equilibrio, hecho que produce que inicien los desplazamientos a partir de los 2 años y comiencen a caminar a partir de los 4 años. A partir de ese momento, se pueden manifestar 5 patrones diferentes de la marcha en infantes con diplejia espástica debido a verse afectadas ambas extremidades

inferiores, hecho que produce asimetría durante la marcha (Banuet Martínez, 2019). Dichos patrones serán definidos a continuación:

- **Marcha con pie equino:** Debido a la presencia de espasticidad en el tríceps sural (músculos gastrocnemios y sóleo), la deambulación se realiza sobre las puntas de los pies. La rodilla y la cadera se extienden y la pelvis se muestra en posición neutral.
- **Marcha en salto:** Se caracteriza por la posición equina de los pies y la flexión de cadera y rodillas. En la fase de apoyo el tobillo recibe el peso en equino mientras que, durante todas las fases de la marcha, la rodilla y cadera se mantienen flexionadas con diferentes grados. La pelvis tiende a mantener la posición neutra o realiza anteversión. Nuevamente, la espasticidad es la responsable de este patrón de la marcha afectando a los isquiotibiales, flexores de cadera y rodilla.
- **Marcha en equipo aparente:** Durante todo el ciclo de la marcha, el tobillo no realiza apoyo en el retropié pese a encontrarse en una posición anatómica normal. Además, la flexión de cadera y rodillas aumenta durante el crecimiento y la pelvis se mantiene neutra o en anteversión.
- **Marcha agachada o agazapada:** Es la marcha más común en pacientes con diplegia o cuadriplejía espástica. Destaca por una gran dorsiflexión del tobillo y flexión de rodillas y cadera, una posición neutra o en retroversión de pelvis.
- **Marcha asimétrica** encontrándose patrones distintos en cada extremidad inferior.
- **Marcha en tijeras:** El peso corporal recae sobre las puntas de los dedos debido a la contractura localizada en los músculos extensores, que a su vez provoca un valgo de rodillas cuyas rozan entre sí al caminar (Palencia, 2000).

*Ilustración 1. Patrones de la marcha en diplegia espástica.*



Adaptada de: (Banuet Martínez, 2019)

## Valoración fisioterapéutica de la PCI

La principal escala utilizada en el ámbito fisioterapéutico pediátrico para evaluar la motricidad gruesa es la GMFCS, nombrada anteriormente. Dicha escala nos facilitará el nivel de independencia del que dispone el infante en relación con sus habilidades motrices.

En referencia a la valoración del grado de diversidad funcional, además de la escala anterior, se utilizan las escalas de Rankin Modificada (Rankin), escala de medición de independencia funcional (FIM) y el índice de Barthel (Jover-Martínez et al., 2015).

Respecto a la valoración del patrón espástico disponemos de la Escala Modificada de Ashworth (MAS) y la Escala Modificada de Tardieu (EMT). Ambas escalas son utilizadas internacionalmente, aunque no son plenamente fiables por su falta de valoración de la espasticidad global (Jover-Martínez et al., 2015).

## Tratamiento fisioterapéutico de la diplegia espástica

El objetivo principal del tratamiento para la diplegia espástica en infantes está enfocado a mejorar las capacidades y potenciar su autonomía tras tratarse de una enfermedad crónica pero no inmutable. Para ello, efectuar una intervención temprana, la realización de un tratamiento individualizado e idóneo al paciente y el trabajo interdisciplinar junto con terapeutas ocupacionales, familia, neuropediatras, logopedas, etc; es primordial para cumplir con el propósito detallado anteriormente y que el infante retenga correctamente las habilidades en motricidad fina y gruesa (Santamaria, 2019).

A la hora de plantear un tratamiento fisioterapéutico encontramos las terapias habituales o convencionales y las complementarias. En la primera tipología englobamos en concepto Bobath o la Terapia de Neurodesarrollo (NDT) especializada en el control postural y la modulación del tono muscular con el objetivo de que el paciente tome consciencia de la sensación del movimiento correcto en base a los puntos claves, la estrategia de Jonstone basada también en el dominio de la actividad refleja deficiente y la normalización de los reflejos posturales junto a estimulación sensorial, la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) que trata sobre los patrones de movimiento normales que se realizan en secuencias espirales y diagonales, el concepto de Rood se basa en reconocer el tipo de tono muscular y estimular el control reflejo postural, el modelo de aprendizaje motor centrado en las teorías de control motor, cinemática y cinética del movimiento; la masoterapia para la motricidad gruesa, la espasticidad y el dolor; la reflexología y terapia Vojta con el fin de potenciar la motricidad gruesa, terapia basada en estiramientos enfocado a la espasticidad y el rango articular en pasivo, la

utilización de bipedestadores y barras paralelas para la reeducación de la marcha (González Arévalo, 2005).

Por otro lado, en la fisioterapia complementaria encontramos es la hipoterapia para reeducar el equilibrio, el control postural y el rango de movimiento; el reaprendizaje motor orientado a la tarea con el objetivo de potenciar las habilidades en la motricidad fina y gruesa, la electroestimulación para mejorar los patrones de la marcha y la fuerza muscular y también, el entrenamiento en cinta rodante para potenciar la velocidad y resistencia de la marcha junto con la motricidad gruesa (Novak et al., 2020).

Según la revisión sistemática de Novak et al. (2020), a la hora de realizar el tratamiento para reeducar la marcha en pacientes con parálisis cerebral infantil encontramos que la terapia de Neurodesarrollo de forma pasiva o concepto Bobath (NDT) no proporciona beneficios igual que la terapia Vojta, la reflexología, el yoga y el entrenamiento de estimulación vestibular, entre otras, son determinadas como intervenciones fisioterapéuticas poco efectivas en la motricidad gruesa. Sin embargo, la hipoterapia, el entrenamiento de fuerza, el entrenamiento orientado a la tarea y el entrenamiento en cinta rodante con soporte parcial o total del peso corporal ofrecen mejoras en la velocidad y resistencia de la marcha, la motricidad gruesa y la fuerza muscular.

Respecto a la afectación del tono muscular, la masoterapia, la reflexología y los estiramientos son clasificadas como técnicas poco eficaces para la reducción de espasticidad mientras que la hipoterapia, la acupuntura, la vibración de todo el cuerpo y el NDT se califican como terapias mayor efectivas que las nombradas anteriormente (Novak et al., 2020).

## Justificación del estudio

---

La alta prevalencia de la parálisis cerebral infantil y su cronicidad provoca un gran impacto en la calidad de vida de los infantes y su entorno familiar debido a las diversas afectaciones a nivel motor y no motor que generan limitaciones en la actividad y participación de estos infantes, a la vez que conlleva la necesidad de ayudas técnicas, adaptaciones, tratamientos constantes...

Además, conviene poner énfasis en que el 80% de los casos de parálisis cerebral infantil se diagnostican como diplejía espástica, subcategoría caracterizada por una gran alteración del tono muscular, la postura, el equilibrio y el patrón de la marcha. Debido a la espasticidad y a la caracterizada postura en inclinación anterior de tronco y patrón flexor y rotador interno de las extremidades inferiores, es de vital importancia trabajar el control motor, potenciar la máxima independencia posible y evitar aquellas compensaciones corporales que modifican el patrón del infante.

La literatura indica que existen gran variedad de terapias para tratar dicha patología, pero algunas como la Terapia de Neurodesarrollo o concepto Bobath no tienen la suficiente contundencia científica. Además, encontramos que ciertas terapias no pueden proporcionar la seguridad y el control necesario para realizar la reeducación de la marcha, mientras que la terapia en cinta rodante tiene en cuenta estos aspectos e incluso permite aumentar la intensidad del entrenamiento.

Por estos motivos, se considera necesario esta revisión sistemática para analizar y comparar ensayos clínicos que cumplan los criterios necesarios con el objetivo de estudiar los efectos terapéuticos de la terapia con cinta rodante sobre la espasticidad y la reeducación de la marcha y, así, poder ofrecer un tratamiento más efectivo a cada infante e integrar facilidades en la vida diaria del ámbito familiar y escolar.

## Objetivos

---

### Objetivo General

El objetivo general del TFG es comprobar la eficacia de la terapia en cinta rodante en cuanto a los efectos terapéuticos en la motricidad gruesa y la funcionalidad de la marcha en infantes con diplegia espástica de menos de 19 años.

### Objetivos Específicos

Conocer el efecto que produce la terapia en cinta rodante sobre las alteraciones en la motricidad gruesa de los infantes con diplegia espástica de menos de 19 años.

Analizar si en investigaciones previas se manifiestan beneficios en la cadencia y velocidad de la marcha de los infantes de menos de 19 años con diplegia espástica al realizar terapia en cinta rodante.

Comprobar si los estudios reportan una mejora en la funcionalidad de la marcha mediante el uso de la cinta rodante en infantes con diplegia espástica de menos de 19 años.

## Metodología

---

El diseño de este TFG se describe como revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados debido a que se realizará el análisis y la comparación de artículos relacionados con los efectos terapéuticos de la terapia con cinta rodante en infantes con diplejia espástica menores de 19.

### Pregunta de investigación

Previamente al inicio de la búsqueda de información sobre el concepto principal del TFG, se planteó redactar una pregunta de investigación con el objetivo de encontrar una respuesta científica, concreta e idónea. Dicha pregunta PICO es la siguiente:

***¿El tratamiento en cinta rodante se considera más eficaz para la reeducación de la marcha en infantes con diplejia espástica de menores de 19 años en comparación al tratamiento en suelo?***

### Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión y exclusión determinados para contextualizar el estudio y seleccionar artículos específicos relacionados con el mismo fueron los siguientes:

- Criterios de Inclusión:
  - Artículos donde se describa la rehabilitación con cinta rodante en al menos uno de los grupos de intervención de infantes con diplejia espástica menores de 19 años.
  - Artículos que comparan la terapia en cinta rodante con la terapia convencional.
  - Artículos que analizan la motricidad gruesa y/o la funcionalidad de la marcha de los sujetos.
  - Artículos publicados en los últimos 5 años.
  - Artículos redactados en catalán, español o inglés.
  - Artículos de ensayos clínicos controlado y/o aleatorizados.
- Criterios de exclusión:
  - Artículos en los que se analice la marcha, pero no se encuentran suficientemente desarrollados refiriéndonos a falta de resultados o el texto completo.
  - Artículos que incluyan el concepto de realidad virtual, estimulación eléctrica o aparatos robóticos.
  - Artículos que complementen el estudio con la inyección de toxina botulínica u otro tipo de intervención médica.



## Estrategia de búsqueda bibliográfica

Las bases de datos que se consultaron para realizar la búsqueda bibliográfica fueron PubMed, PEDro y Cochrane. A la hora de conjugar las estrategias de búsqueda se tuvo en cuenta la búsqueda de los términos MeSH con tal de utilizar el lenguaje controlado y obtener unos resultados más idóneos a la pregunta de investigación. La estrategia de búsqueda que se ha realizado ha sido la publicada en la Tabla 2.

*Tabla 2. Estrategias de búsqueda según la base de datos.*

Base de datos	Estrategia de búsqueda
PubMed	((treadmill training) AND "Cerebral Palsy"[MeSH Terms])
PEDro	Advanced search: Treadmill training* Cerebral palsy*. Topic: Cerebral palsy
Cochrane	(Treadmill training) AND "Cerebral palsy"[MeSH Terms]

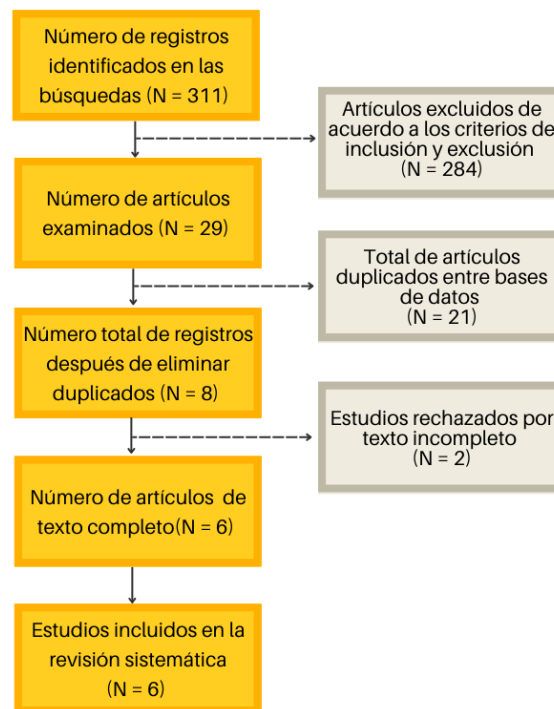
## Resultados de la estrategia de búsqueda

Utilizando la estrategia de búsqueda correspondiente, en PubMed se han registrado 138 artículos, en PEDro 43 y en Cochrane 130, obteniendo un total de 311 artículos.

A partir de esta selección inicial, se descartaron aquellos artículos de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión a partir del título y el resumen, y otros mediante la lectura completa del estudio, obteniendo un total de 29 artículos. Posteriormente, se excluyeron 21 artículos debido a que estaban duplicados y, además, se eliminaron 2 ECAs de la base de datos Cochrane de los cuales no se consiguió el texto completo siendo un total de 6 artículos escogidos para desarrollar la revisión sistemática.

Las variables principales que se analizarán mediante los artículos seleccionados serán la marcha y, en segundo plano, la funcionalidad, con el objetivo de contemplar los efectos ante la práctica de cinta rodante como terapia complementaria.

Il·lustració 2. Diagrama de flujo.



### Evaluación de la calidad metodológica

Una vez realizada la selección de artículos se utilizó la Escala PEDro para la evaluación de calidad metodológica de los estudios de la revisión. En el Anexo 4 (Gómez- Conesa, 2012) se detalla el análisis completo de la Escala PEDro en español correspondiente a cada criterio.

Tabla 3. Calidad metodológica según Escala PEDro.

Estudio	Criterios de evaluación de la Escala PEDro											TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
El-Shamy. (2017)	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	7/10
Hösl et al. (2018)	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	4/10
Mattern-Baxter et al. (2019)	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	6/10
Bjornson et al. (2019)	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	7/10
Ameer et al. (2019)	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	6/10
Salvi & Krishnan. (2021)	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	5/10

\*El ítem 1 no se debe tener en cuenta en el cálculo de calidad metodológica de la Escala PEDro, debido a que se trata de un criterio adicional que indica la generalidad o aplicabilidad del ensayo relacionándolo con la validez externa, mientras que el resto de los criterios evalúan la validez interna.

## Resultados

---

Teniendo en cuenta la selección final de los artículos, se analizaron las características de la muestra, la intervención y las variables y herramientas de evaluación.

### Características de la muestra

La muestra total de los 6 estudios seleccionados fue de 121 participantes, con un tamaño muestral de mínimo 12 sujetos hasta un máximo de 30 sujetos en función del estudio. Respecto a la edad de los participantes oscilaba entre los 0 a 19 años, aunque el rango de edad más estudiado fue de 8 a 12 años. Únicamente, en uno de los estudios no se especificó la edad de los sujetos pero si la media de edad de ellos siendo 6,2 años.

Todos los sujetos padecen PCI espástica entre los niveles I, II o III de la GMFCS y sus tutores legales firmaron el consentimiento informado para los correspondientes ensayos clínicos aleatorizados. Entre los sujetos se encuentran participantes capaces de deambular sin y con ayudas, sin la realización de ninguna intervención quirúrgica ni aplicación de inyecciones de toxina botulínica durante los meses anteriores del desarrollo de los estudios. Además, algunos estudios excluyeron aquellos sujetos que tenían deficiencias cognitivas visuales o auditivas, contracturas y deformidades articulares en EEII, presencia de convulsiones o contraindicaciones cardíacas u ortopédicas para estar de pie.

### Intervención

El tratamiento de la intervención del grupo experimental se basó en el uso de la cinta rodante con el objetivo de tratar la reeducación de la marcha y su funcionalidad. Además de observar los efectos de la cinta rodante durante la marcha en comparación al tratamiento convencional, en los estudios seleccionados se investigaba los distintos usos de la terapia como por ejemplo, el impacto de realizar cinta rodante cuesta bajo y marcha atrás, con baja o alta frecuencia o con la ayuda de un arnés de seguridad de techo con el objetivo de rebajar el peso corporal que moviliza el paciente al caminar.

Respecto a la intervención del grupo control, los tratamientos fueron similares en todos los ECAs, a excepción de dos de ellos debido a que utilizaban la cinta rodante como tratamiento a baja frecuencia. En la mayoría de los estudios destacaban los estiramientos, el entrenamiento de fuerza, equilibrio y marcha en suelo.

El tratamiento se realizó con una frecuencia mínima de 2 sesiones/semana y máxima de hasta 6 sesiones/semana. Las intervenciones se realizaron durante 4 semanas a 3 meses.

## Variables y herramientas de evaluación

La principal variable investigada fue la marcha respecto a sus parámetros y funcionalidad. Con el objetivo de evaluar los conceptos en los participantes se utilizaron diversas herramientas, las cuales las más utilizadas se explican a continuación:

- **Sistema tridimensional para el análisis de la marcha VICON y Pro-Reflex.** Es una prueba objetiva que valora los parámetros biomecánicos durante la marcha mediante la colocación de unos marcadores en relieves óseos determinados y 8 cámaras. El participante debe caminar descalzo sobre el suelo a una velocidad cómoda y, en función del estudio, lo más rápido posible. Los parámetros evaluados fueron: la velocidad de la marcha, la longitud de zancada, la cadencia y el porcentaje del tiempo de apoyo de ambas extremidades inferiores o el tiempo de apoyo de una sola extremidad inferior.
- **Timed Up and Go (TU&G).** Los participantes deben levantarse de una silla, caminar 3m, darse la vuelta, caminar hacia la silla y sentarse de nuevo para valorar el equilibrio y la marcha mediante una puntuación del 1 al 5.
- **Gross Motor Function Measure-66 (GMFM-66 Dim D y E).** Es un instrumento observacional para evaluar la motricidad gruesa al cabo de un tiempo en infantes con parálisis cerebral. Los estudios abordan las dimensiones D y E específicamente, las cuales examinan la bipedestación y la marcha, la carrera y el salto respectivamente. En el anexo 4 se encuentra la escala más detallada.
- **Escala de Ashworth Modificada (MAS):** Es una herramienta que valora el tono muscular de las extremidades y lo gradúa mediante 5 niveles.
- **Acelerómetro StepWatch TM:** Es un acelerómetro en 2D que se coloca en el lateral del tobillo para cuantificar el número de pasos de una pierna.
- **Walking Test (WT).** Su objetivo es valorar la marcha mediante los siguientes formatos:
  - *One-minute Walking Test (1minWT).*
  - *Ten-meter Walking Test (10MWT).*

También, se utilizaron las siguientes escalas y tests puntualmente en algunos estudios: Dinamometría y ultrasonografía para evaluar la fuerza muscular, el rango de movimiento (ROM) y la morfología del gastrocnemio (Unión miotendinosa, omguitud del fascículo, ángulo de penación y grosor del músculo), las placas de fuerza AMTI, *Peasbody Developmental Motor Scales 2nd edition* (PDMS-2) para la valoración de la marcha en infantes con rastornos del neurodesarrollo, Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) y FMS (Functional Movement Screen) para evaluar la dependencia funcional

teniendo en cuenta conceptos como la estabilidad, la movilidad y la fuerza; Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS), Assessment of Life Habits Adapted for Children (Life-H), and Activity Scale for Kids (ASK) para la valoración de la movilidad en las actividades de la vida diaria del infante.

Tabla 4. Características de los artículos.

Artículo	Características de la muestra	Intervención	Variables y herramientas de evaluación
<p><b>Effects of Antigravity Treadmill Training on gait, balance and fall risk in children with diplegic cerebral palsy.</b></p> <p>El-Shamy. (2017)</p> <p>ECA</p>	<p><b>N= 30</b> (♂: 18 y ♀: 12 )</p> <p><b>Criterios de inclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PCI diplegia espástica.</li> <li>- 8 - 12 años.</li> <li>- Nivel de GMFCS: I y II.</li> <li>- Marcha con o sin ayudas.</li> <li>- MAS: 1, 1+ o 2.</li> <li>- Sin déficits cognitivos.</li> </ul> <p><b>Criterios de exclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deformidades fijas afectadas por el ejercicio.</li> <li>- Presencia de convulsiones.</li> <li>- IQ en los últimos 12 meses.</li> <li>- Uso de inyecciones de TB en los últimos 6 meses.</li> </ul>	<p><b>Frecuencia:</b> 3 días/semana durante 3 meses.</p> <p><b>Grupo control (N= 15):</b> Patrones inhibidores de reflejos para EEII + estiramientos de flexores y aductores de cadera, flexores de rodilla y flexores plantares de tobillo + entrenamiento de fuerza de músculos de tronco y EEII + propiocepción + equilibrio con tabla de madera + marcha (1h/día).</p> <p><b>Grupo experimental (N= 15):</b> Tto del grupo control + Entrenamiento de marcha de 20' en cinta rodante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcha: Sistema en 3D Pro-Reflex</li> <li>- Velocidad (m/s).</li> <li>- Longitud de zancada (m).</li> <li>- Cadencia (paso/min).</li> <li>- Tiempo de apoyo de las 2 extremidades (%)</li> <li>- Equilibrio: Biodex Balance System</li> <li>- Riesgo de caída: Biodex Balance System</li> </ul> <p>Estas variables fueron evaluadas antes y después del tratamiento.</p>
<p><b>Effects of backward-downhill treadmill training versus manual static plantarflexor stretching on muscle-joint pathology and function in children with spastic Cerebral Palsy.</b></p>	<p><b>N= 10</b> (♂: - y ♀: - )</p> <p><b>Criterios de inclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PCI espástica.</li> <li>- 5 - 19 años.</li> <li>- Nivel de GMFCS: I y II</li> </ul> <p><b>Criterios de exclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IQ en parte inferior de la pierna en los últimos 24 meses.</li> <li>- Uso de inyecciones de TB en los últimos 24 meses.</li> </ul>	<p>Diseño cruzado de 2 ttos y 2 períodos</p> <p><b>Frecuencia:</b> 1 período inicial pasivo de 5 semanas + 1 período de uno de los 2 tto de 9 semanas con 3 sesiones/semana + 1 período final pasivo de 5 semanas + 1 período del otro tto de 9 semanas con 3 sesiones/semana.</p> <p><b>Grupo control (N= 5):</b> 7 estiramientos (3 pasivos y 4 activos). 5 repeticiones x 20s.</p> <p><b>Grupo experimental (N= 5):</b> Entrenamiento de 23' en cinta rodante</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcha: TU&amp;G, GMFM-66 Dim D/E y Sistema de análisis de la marcha en 3D (VICON).</li> <li>- Velocidad de la marcha (m/s).</li> <li>- Longitud del paso (m).</li> <li>- Cadencia (paso/min).</li> <li>- Fuerza, ROM, morfometría del gastrocnemio: Dinamometría y Ultrasonografía.</li> <li>- Fuerza: Placas de fuerza AMTI.</li> <li>- Espasticidad: MAS.</li> </ul>

<p>Hösl et al. (2018)</p> <p>ECA</p>		<p>con arnés de seguridad de techo cuesta abajo (Inclinación: -10,8%) hacia atrás. Sesión divisible en 2-4 turnos con descanso sentado.</p>	<p>Estas variables fueron evaluadas antes y después de cada período.</p>
<p><b><i>Low-intensity versus high-intensity home-based treadmill training and walking attainment in young children with spastic diplegic cerebral palsy.</i></b></p> <p>Mattern-Baxter et al. (2019)</p> <p>ECA</p>	<p><b>N= 19</b> (♂:7 y ♀:12)</p> <p><b>Criterios de inclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PCI diplegia espástica con deterioro bilateral o con alto riesgo para una discapacidad motora con presencia de signos bilaterales de neurona motora superior en EEII.</li> <li>- &lt; de 3 años.</li> <li>- Nivel de GMFCS: I y II</li> <li>- Signos de preparación para caminar.</li> <li>- Capacidad de sentarse durante 30s.</li> <li>- Dar de 5 a 7 pasos apoyado en el tronco o los brazos.</li> </ul> <p><b>Criterios de exclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Convulsiones no controladas.</li> <li>- Síndrome genético.</li> <li>- Contraindicaciones cardíacas u ortopédicas para estar de pie y caminar.</li> <li>- IQ en los últimos 6 meses.</li> <li>- Uso de medicamentos para reducir la espasticidad o inyecciones de TB en los últimos 6 meses.</li> </ul>	<p><b>Frecuencia:</b> 2 o 5 sesiones/semana durante 6 semanas.</p> <p><b>Grupo control (N=10):</b> Caminar hasta 20' en cinta rodante por sesión. 2 días/semana, 1 vez al día durante 6 semanas.</p> <p><b>Grupo experimental (N=9):</b> Caminar hasta 20' en cinta rodante por sesión. 5 días/semana, 2 veces al día durante 6 semanas.</p>	<p><b>Variables primarias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcha: GMFM-66 Dim D/E.</li> <li>- Marcha (nº pasos): Acelerómetro StepWatch TM.</li> </ul> <p><b>Variables secundarias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcha: PDMS-2</li> <li>- Dependencia funcional: PEDI y FMS</li> <li>- Resistencia en la marcha: 1minWT</li> <li>- Velocidad de la marcha (m/s): 10MWT</li> </ul>

<p><b>Short-burst interval treadmill training walking capacity and performance in cerebral palsy: a pilot study.</b></p> <p>Bjornson et al. (2019)</p> <p>ECA</p>	<p><b>N= 12</b> (♂: - y ♀: -)</p> <p><b>Criterios de inclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PCI diplegia espástica con deterioro bilateral.</li> <li>- 5 – 12 años.</li> <li>- Nivel de GMFCS: II y III.</li> </ul> <p><b>Criterios de exclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IQ en los últimos 12 meses.</li> <li>- Uso de inyecciones de TB en los últimos 3 meses.</li> </ul>	<p>Estudio previo con los 12 participantes de la eficacia del SBLTT</p> <p><b>Frecuencia:</b> 30' de tto + descansos por sesión durante 4 (5 sesiones/semana) o 10 semanas (2 sesiones/semana) con un total de 20 sesiones.</p> <p><b>Grupo control (N= 6):</b> 30' de SBLTT con ráfagas cortas (30s) a alta y baja o moderada velocidad + descansos durante 4 semanas (5 sesiones/semana)</p> <p><b>Grupo experimental (N= 6):</b> 30' de SBLTT con ráfagas cortas (30s) de alta y baja o moderada velocidad + descansos con alta frecuencia durante 10 semanas (2 sesiones/semana).</p>	<p><b>VARIABLES PRIMARIAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcha: 10MWT y 1minWT.</li> <li>- Capacidad de reacción y marcha: TU&amp;G.</li> <li>- Rendimiento: StepWatch TM.</li> </ul> <p>Evaluadas antes, después y 6 semanas después.</p> <p><b>VARIABLES SECUNDARIAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Movilidad en AVD: PROMIS, Life-H y ASK.</li> </ul>
<p><b>Improving spatiotemporal gait parameters in spastic diplegic children using treadmill gait training.</b></p> <p>Ameer et al. (2019)</p> <p>ECA</p>	<p><b>N= 20</b> (♂: - y ♀: -)</p> <p><b>Criterios de inclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PCI diplegia espástica levemente espásticos.</li> <li>- Edad no especificada (Media de 6,2 años)</li> <li>- Nivel de GMFCS: I y II</li> </ul> <p><b>Criterios de exclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deficiencias cognitivas, visuales o auditivas.</li> <li>- Problemas cardíacos.</li> <li>- Convulsiones no controladas.</li> </ul>	<p><b>Frecuencia:</b> 3 sesiones/semana durante 8 semanas (24 sesiones en total).</p> <p><b>Grupo control (N= 10):</b> 45' de tto convencional (10' de calentamiento y estiramiento + ejercicios de fuerza de los músculos débiles EEII + ejercicios activos de EESS y tronco + ejercicios de AVD, bipedestación y alcance + ejercicios de equilibrio) + 10' de descanso + 20' entrenamiento de marcha en suelo.</p> <p><b>Grupo experimental (N= 10):</b> 45' de tto convencional + 10' de descanso + 20' de entrenamiento de marcha en cinta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcha: Sistema de análisis de la marcha en 3D (VICON)</li> <li>- Velocidad (m/s)</li> <li>- Longitud de zancada (m)</li> <li>- Cadencia (paso/min)</li> <li>- Tiempo de apoyo de una sola extremidad (s)</li> <li>- Espasticidad: MAS.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contracturas en articulaciones específicas.</li> <li>- IQ en los últimos 2 años.</li> </ul>	rodante (3-5' de familiarización y calentamiento + 10' de marcha a ritmo propio + 5' de enfriamiento).	
<p><b>Comparison between the Effects of Gait Training on Floor and Treadmill Through Partial Body Weight Support System in Cerebral Palsy.</b></p> <p>Salvi &amp; Krishnan. (2021)</p> <p>ECA</p>	<p><b>N= 30</b> (♂: - y ♀: -)</p> <p><b>Criterios de inclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PCI espástica.</li> <li>- 5-8 años.</li> <li>- Nivel de GMFCS: II y III.</li> </ul> <p><b>Criterios de exclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IQ en los últimos 6 meses.</li> <li>- Uso de inyecciones de TB en los últimos 6 meses.</li> <li>- Contracturas fijas en EEII.</li> </ul>	<p><b>Frecuencia:</b> 6 sesiones/semana de 60' cada una durante 4 semanas.</p> <p><b>Grupo control (N=15):</b> 45'/día de tto convencional (estiramientos, ejercicios de fuerza, en colchoneta i de equilibrio) + 15'/día de entrenamiento de marcha con PBWSS en suelo.</p> <p><b>Grupo experimental (N= 15):</b> 45'/día de tto convencional + 15'/día de entrenamiento de marcha con PBWSS en cinta rodante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cadencia (pasos/min).</li> <li>- Longitud de zancada (m).</li> <li>- GMFCS.</li> </ul>

### Abreviaturas y signos:

♂: Sexo masculino, ♀: Sexo femenino, <: Menor, ECA: Ensayo Clínico Aleatorizado, N: Número de muestra, IQ: Intervención Quirúrgica, TB: Toxina Botulínica, EEII: Extremidades inferiores, Tto: Tratamiento, ROM: Rango de movimiento, SBLTT: Short-Burst Interval Treatment Training, AVD: Actividades de la Vida Diaria y PBWSS: Partial Body Weight Support System.

## Análisis de los resultados

La efectividad de las intervenciones fue valorada como positiva en aquellos artículos en lo que demostraba una diferencia estadísticamente significativa con el valor  $p < 0.05$ .

En el primer estudio analizado, El-Shamy. (2017) detalla que el grupo experimental que realizó la intervención en cinta rodante antigravitatoria presenta mejores resultados en los parámetros biomecánicos de la marcha en comparación con los resultados postintervención del grupo control. el grupo experimental consiguió un aumento de casi el 0,20 m/s o m en la velocidad y longitud de la zancada, realizó 20 pasos más en la marcha durante 1 minuto y disminuyó un 7,53% el apoyo bipodal. Aunque, cabe destacar que el grupo control también obtuvo diferencias estadísticamente significativas entre preintervención y postintervención, pero de menos valor que los nombrados anteriormente.

En el ensayo clínico aleatorizado de Hösl et al (2018), se demostró que los estiramientos perjudicaban la dorsiflexión del tobillo y la flexión de rodilla cuando el participante realizaba marcha a una velocidad cómoda. Asimismo, cuando el participante realizaba marcha a mayor velocidad, los grados de flexión de rodilla disminuían y el trabajo en cinta rodante aumentaba la velocidad de la marcha permitiendo que los participantes caminaran más rápido acompañado de una mejora en la cadencia, parámetro que con el estiramiento disminuía notablemente. Respecto a la movilidad funcional, se alcanzaron mejores puntuaciones en las GMFM Dim D/E y TU&G posteriormente de llevar a cabo el tratamiento experimental. Enfocándonos en la biomecánica músculo-articular, se manifestó una disminución de la velocidad de rotación del tobillo en la postintervención de ambos tratamientos, una disminución en la puntuación de la escala MAS después de la cinta rodante, un aumento de la tensión pasiva total de la longitud del vientre muscular y fascículos posteriormente a ambos tratamientos y, por último, una disminución de casi 3% de la longitud del fascículo en reposo después del estiramiento.

Según Mattern-Baxter et al. (2019), tanto el tratamiento a baja frecuencia como a alta mostraron mejoras significativas en el GMFM Dim-D inmediatamente después de las intervenciones, mientras que para la Dimensión E únicamente se obtuvo resultados destacables en el grupo control de baja frecuencia. Ambos grupos lograron mejoras significativas en el PDMS-2 y el PEDI, aunque los resultados del PDMS-2 del grupo experimental fueron menores. También, se observó un incremento de la velocidad de la marcha en la prueba 10MWT, siendo la intervención a alta frecuencia la que obtuvo resultados destacables al cabo de 4 meses. Finalmente, la resistencia a la marcha produjo mejoras características en ambos grupos.

Bjornson et al. (2019) confirmaron que la velocidad de la marcha rápida y el TU&G mejoró sus valores tras el tratamiento experimental justo después de realizar intervalo de ráfagas cortas de cinta rodante y 6 semanas después, junto con el aumento de la velocidad de marcha escogida por el participante a las 6 semanas. También incrementaron el número de zancadas/día y el porcentaje de tiempo de marcha justo al finalizar el mismo tratamiento y durante 6 semanas posteriores, mientras que el porcentaje de tiempo de marcha cada día solo mostró mejoras significativas después del tratamiento. En su segundo análisis, observaron que el grupo experimental de alta frecuencia mejoró la velocidad de la marcha escogida por el infante inmediatamente después del entrenamiento.

Con el estudio realizado por Ameer et al. (2019) se demostró un aumento significativo en la cadencia y el tiempo de apoyo de una sola extremidad tras el tratamiento en cinta rodante en comparación con los resultados iniciales. Respecto a la comparación entre grupos, se observaron diferencias significativas postintervención en todos los parámetros espaciotemporales logrando una mejora notable tras el uso con cinta rodante.

Por último, Salvi & Krishnan. (2020) encontraron diferencias significativas entre ambos grupos únicamente en la cadencia observando una mejora en la cadencia del tratamiento en cinta rodante.

A continuación, en la Tabla 7 se sintetizan los resultados obtenidos y sus valores en cada uno de los estudios.

*Tabla 5. Efectividad de las intervenciones.*

Artículo	Datos extraídos de los artículos según las variables principales (marcha y funcionalidad)
El-Shamy. (2017)	Diferencias estadísticamente significativas en: Postintervención de ambos y entre grupos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ↑ Velocidad: <math>p &lt; 0,001</math></li> <li>- ↑ Longitud de la zancada: <math>p &lt; 0,001</math></li> <li>- ↑ Cadencia: <math>p &lt; 0,001</math></li> <li>- ↑ Porcentaje de tiempo de apoyo de ambas extremidades: <math>p &lt; 0,001</math></li> </ul> Mayores mejoras en el grupo experimental.
Hösl et al. (2018)	Diferencias estadísticamente significativas en: Postintervención del grupo experimental: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ↑ Velocidad de la marcha: <math>p = 0,007</math></li> <li>- ↑ Cadencia <math>p = 0,004</math></li> <li>- ↑ GMFM Dim D/E: <math>p = 0,022</math></li> <li>- ↑ TU&amp;G: <math>p = 0,050</math></li> <li>- ↓ MAS: <math>p = 0,049</math></li> </ul>

<p>Mattern-Baxter et al. (2019)</p>	<p>Diferencias estadísticamente significativas en pre-postintervención de cada grupo:</p> <p>Postintervención del grupo control:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ↑ GMFM Dim E: <math>p= 0,003</math>.</li> </ul> <p>Postintervención de ambos grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ↑ GMFM Dim-D</li> <li>- ↑ PDMS-2 y PEDI</li> <li>- ↑ Velocidad y Resistencia de la marcha</li> </ul>
<p>Bjornson et al. (2019)</p>	<p>Diferencias estadísticamente significativas en:</p> <p>Postintervención del grupo experimental:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ↑ Velocidad de la marcha rápida: <math>p= 0,006</math>.</li> <li>- ↑ 1minWT: <math>p= 0,006</math>.</li> <li>- ↑ TU&amp;G: <math>p= 0,006</math>.</li> <li>- ↑ Número de zancadas/día y porcentaje de tiempo de marcha: <math>p &lt; 0,001</math> y <math>p= 0,008</math>.</li> </ul>
<p>Ameer et al. (2019)</p>	<p>Diferencias estadísticamente significativas entre grupos en:</p> <p>Postintervención del grupo experimental:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ↑ Cadencia, velocidad de la marcha, longitud del paso y zancada y tiempo de apoyo de una sola extremidad posterior: <math>p= 0,018; 0,004; 0,000; 0,001</math> y <math>0,006</math>.</li> </ul>
<p>Salvi &amp; Krishnan. (2021)</p>	<p>Diferencias estadísticamente significativas entre grupos en:</p> <p>Postintervención del grupo experimental:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ↑ Cadencia: <math>p= 0,003</math></li> </ul>

## Discusión

---

Esta revisión sistemática se ha elaborado con el objetivo de determinar si una de las técnicas más actuales en la reeducación de la marcha en parálisis cerebral infantil, como es la marcha sobre cinta rodante, es eficaz en la mejora de la deambulación y sus parámetros. Esta técnica intenta producir efectos en el patrón de la marcha, la resistencia, la velocidad, la capacidad de carga del peso para fortalecer los huesos y, de hecho, incluye entrenamiento cardiovascular y de equilibrio. Asimismo, pretende originar mejoras en el cuerpo humano para transferirlas a enriquecer la funcionalidad e independencia. En ese sentido, esta investigación se ha proyectado a evaluar su efectividad en base al análisis de la evidencia científica actual disponible. Así como confirmar el formato óptimo para llevar a cabo dicha intervención en relación con la frecuencia, la intensidad, la carga total o parcial del peso corporal, la velocidad y la inclinación de la cinta, entre otras variables.

Para llevar a cabo esta investigación se ha ejecutado un análisis exhaustivo de los seis artículos seleccionados de las bases de datos, PubMed, PEDro y Cochrane, que cumplieran los criterios de inclusión. El conjunto de artículos plasma la efectividad del método en cinta rodante ante los tratamientos convencionales para la reeducación de la marcha sobre suelo u otros métodos de ejercicios o estiramientos. Sin embargo, algunos de los resultados de los estudios no confirman que el uso de esta técnica provoque mayores beneficios que la rehabilitación tradicional.

En la selección de estudios encontramos un total de cuatro ECAs centrados en comparar el efecto de la terapia en cinta rodante con respecto al tratamiento convencional (Ameer et al., 2019; El-Shamy, 2017; Hösl et al., 2018; Salvi & Krishnan, 2021), en los cuales se pueden identificar disimilitudes, por lo que sus resultados pueden diferir. En concreto, se puede observar como la edad de la muestra varía entre los 5 y 19 años, hecho que afecta en las habilidades teóricas que debería ejecutar un infante con parálisis cerebral en relación a su edad según la escala GMFCS, en otras palabras, disponemos de una muestra heterogénea donde los participantes que pertenecen al rango de edad de 4 a 6 años se les evalúa los cambios de posición y la marcha en tramos cortos principalmente, a los de 6 a 12 años se les da hincapié en la autonomía con limitaciones, mientras que los de 12 a 18 años se centran en la autonomía y la participación. Sin embargo, todos los participantes coinciden en la tipología de parálisis cerebral y en el nivel de GMFCS, siendo el nivel I y II los principales, excepto en el estudio de Salvi & Krishnan (2021) donde desarrollan el estudio junto a infantes de nivel II y III.

Otra de las diferencias entre estudios es el tiempo o frecuencia de intervención. El-Shamy,(2017) investigaba la eficacia de estos dos tratamientos con un total de 20' dedicados a la marcha en cinta

rodante por sesión en 3 sesiones por semana durante 3 meses o 1h al día de marcha en suelo durante el mismo período de tiempo evaluando sus variables de parámetros de la marcha mediante un sistema tridimensional llamado *Pro-Reflex*, el cual demostró que ambos mejoran y son igual de eficaces pero que se obtiene mejores resultados con la intervención de la marcha en cinta rodante. Un año después, Hösl et al. (2018) diseñó un estudio cruzado de 2 tratamientos con dos períodos para observar las evoluciones primeramente con dos grupos de 5 infantes por intervención y, seguidamente, a la inversa; pero para ello, los participantes realizaron inicialmente 5 semanas de descanso, después se les ejecutó el tratamiento correspondiente según la aleatorización con 3 sesiones/semana durante 9 semanas, posteriormente volvieron a descansar durante 5 semanas para a la vuelta realizar el tratamiento contrario con el mismo número de sesiones y semanas, protocolo que muestra diferencias significativas en la velocidad de la marcha con el uso de la cinta rodante durante 23'. En los estudios de Ameer et al. (2019) y Salvi & Krishnan (2021) se realizaban un total de 24 sesiones en cada estudio con la diferencia que el primero realizaba 20' de tratamiento con las sesiones más espaciadas en el tiempo ejecutando 3 sesiones/ semana durante 8 semanas obteniendo destacables resultados en ambos tratamientos y el segundo disminuía el tiempo de trabajo a 15' pero aumentaba la frecuencia para realizar 6 sesiones/semana durante 4 semanas consecutivas demostrando eficacia en la mejora de una de las variables. Se puede concluir que la mejora a corto plazo puede ser el resultado de una adaptación inmediata que refleje el aprendizaje motor, aunque queda por determinar el momento óptimo de la intervención.

De igual forma nos encontramos con discordancias en el uso de la cinta rodante entre los cuatro artículos seleccionados. El factor que destaca Hösl et al. (2018) en su estudio es el uso de la cinta rodante con una inclinación de -10,8% y la realización de la marcha hacia atrás mientras que el resto de los autores optan por una marcha en el sentido habitual y sin pendientes. El estudio en ambos formatos puede ofrecernos información de si uno de ellos obtiene resultados más potenciales en los parámetros de la marcha en base a la comparación con el tratamiento convencional planteado, sin embargo, Hösl et al. (2018) encara su investigación también a observar los efectos a nivel tendinoso y muscular, en específico de los músculos gastrocnemios. Utilizando la técnica de *backward-downhill treadmill training (BDTT)* logramos velocidades de marcha máximas posibles y mayores resultados en la motricidad de igual forma que con la técnica habitual. Cabe destacar que con una inclinación más acentuada o con entrenamiento más frecuente podría ser posible alterar la morfometría del músculo-tendón con el BDTT, pero se debería indagar profundamente mediante ECAs.

Por otro lado, descartando el artículo de Ameer et al. (2019), el resto de los estudios utilizaron el arnés de seguridad de techo o tecnologías similares en sus ensayos con la peculiaridad de emplearlos con

distintas funciones las cuales pueden influir en los resultados. En primer lugar, la intervención del grupo experimental de El-Shamy (2017) nos detalla la práctica de la cinta rodante antigraavitatoria *Alter G* con la posibilidad de realizar la marcha con menos de entre el 20 y 100% del peso corporal facilitándole al usuario ejecutar un patrón del movimiento más natural, el equilibrio y la fuerza sin tener que preocuparse por sufrir una caída. Después, observamos como Salvi & Krishnan (2021) utilizan un sistema de soporte de peso corporal parcial con el objetivo de desgravar un pequeño porcentaje de peso y, a su vez, eliminar el miedo a las caídas para que sus participantes se concentren en el entrenamiento y el control de tronco, mientras que durante el desarrollo del ensayo de Hösl et al. (2018) el arnés de seguridad de techo solo se utilizó con la intención de proporcionar seguridad y confianza a los participantes mientras realizaban la marcha sin desgravar peso.

Enfocándonos en las variables, en todos los estudios se han analizado los parámetros de la marcha como variables principales coincidiendo con los conceptos de cadencia, velocidad y longitud de zancada, a excepción de Salvi & Krishnan (2021) cuyos no examinaron la velocidad de la marcha como variable de estudio. Por otro lado, El-Shamy (2017) añadió el porcentaje de apoyo de ambas extremidades y Ameer et al. (2019) incluyó el cálculo del tiempo de apoyo de una sola extremidad.

En primer lugar, si nos centramos en la cadencia podemos observar como el grupo con tratamiento en cinta rodante antigraavitatoria de El-Shamy (2017) alcanza destacables resultados ante su grupo control con una mejora de aproximadamente 20 pasos/min, a pesar de que ambos grupos mejorasen los resultados iniciales postintervención. En cambio, gracias a la intervención de BDTT a velocidad rápida de Hösl et al (2018) se obtuvieron diferencias significativas respecto al tratamiento convencional del grupo control, cuyo disminuyó sus puntuaciones tras la intervención. Cabe destacar que los participantes presentaron mejoras después de BDTT a velocidad cómoda pero no la suficiente para ser relevante. Los resultados de Ameer et al. (2019) fueron similares a los del primer artículo habiendo mejoras en ambos grupos, pero más destacables en el grupo experimental, y en el caso de Salvi & Krishnan (2021) destacó el aumento de cadencia posterior a la práctica de cinta rodante. Por lo tanto, el conjunto de artículos demostró el aumento de la cadencia y, por ende, una mejora del rendimiento de la marcha de los participantes, pese a que se debería tener en cuenta las diferencias en la intervención de la cinta rodante ya que no se puede determinar si es más oportuno realizar el tratamiento sin la influencia del peso corporal, con peso parcial o total para incrementar la cadencia en pacientes con parálisis cerebral.

Respecto a los efectos de la velocidad de la marcha ante la utilización de la cinta rodante como medio de intervención encontramos similitud de resultados con la cadencia. El-Shamy (2017) y Ameer et al.

(2019) vuelven a superar notablemente las puntuaciones del grupo intervención pese a su mejora en ambos grupos y Hösl et al. (2018) consigue de nuevo mejoras significativas durante la marcha rápida. Es importante aclarar que los conceptos cadencia y velocidad se consideran aspectos correlacionados, por lo tanto, aquellos beneficios conseguidos en la velocidad de la marcha permitirán al usuario realizar más pasos por minuto y, por ello, podrá aumentar su cadencia. En ese sentido, los resultados de las investigaciones confirman la evolución progresiva postintervención con cinta rodante.

Por lo que afecta a la longitud de zancada, Hösl et al. (2018) no muestra diferencias significativas posttratamiento en ninguno de sus grupos, mientras que El-Shamy (2017) y Ameer et al. (2019) demuestran mejoras en ambos grupos, todo y que, el primer estudio detalla una longitud del paso más notable en el grupo intervención. Asimismo, este parámetro junto con la cadencia afecta a la velocidad de la marcha y es posible que el aumento se vea reflejado por un incremento de rango de movimiento y una disminución de la espasticidad ante el entrenamiento.

El-Shamy también detallaba mejoras en el porcentaje de tiempo de apoyo de las dos extremidades donde hubo valores disminuidos en los tiempos comunes pero el grupo experimental fue el más destacado. Dicha medición nos puede proporcionar información sobre un aumento de la velocidad y la cadencia, debido a que existe menor contacto bipodal durante la marcha y, además, puede significar una mejora en la agilidad y equilibrio que puede ser trasladado a una marcha más funcional. Del mismo modo, Ameer et al. (2019) demuestra significativamente la reducción del tiempo de apoyo monopodal durante la marcha en ambos grupos, pero en especial en el experimental. Este factor puede deberse al aumento de la fuerza y la coordinación ante el soporte del peso corporal. Por último, Hösl et al. (2018) evaluaba la funcionalidad de la marcha mediante la observación de las dimensiones D y E de GMFM y la prueba TUG, donde los participantes mostraron mejoras en sus resultados, pero no significativas, de igual forma que en la disminución del tiempo en la prueba TUG, demostrando la necesidad de indagar más profundamente en esta variable mediante ensayos clínicos.

Además, disponemos de dos estudios basados en el uso de la cinta rodante, pero con distinta frecuencia. En primer lugar, Mattern-Baxter et al. (2019) no detectaron diferencias significativas entre el grupo intervención que realizó cinta rodante a alta frecuencia (10 sesiones/semana) ante el grupo control de baja frecuencia (2 sesiones/semana), pese a que todos los participantes obtuvieron mejoras en el desarrollo motor y las habilidades para la marcha. Cabe destacar que el grupo experimental muestra mejoras en las dimensiones D y E de GMFM, 1minWT, 10MWT, PDMS-2 y PEDI, detallando una mejor resistencia, velocidad y dependencia, aunque no suficientemente significativa. También, observaron mayor independencia durante las distintas evaluaciones posteriores al tratamiento



mediante la Escala de Movilidad Funcional (FMS). Los propios autores plantean resolver con futuros estudios la hipótesis de si aumentar la duración de la intervención de cada sesión o la realización de un período más largo de tratamiento habría provocado distintos resultados. En cambio, en el grupo experimental de alta frecuencia de Bjornson et al. (2019) consiguieron resultados positivos en la velocidad de la marcha posterior al entrenamiento, aunque no pueden confirmar si se debió gracias a una variación en la frecuencia de pasos, en la longitud de la zancada o en ambas. Los autores inicialmente realizaron un estudio base sobre la SBLTT y obtuvieron mejoras en la marcha con velocidad rápida, la distancia y la prueba TU&G justo después de la intervención y 6 semanas posteriores.

Al comparar los resultados de los seis estudios, se muestra que la intervención en cinta rodante es ligeramente mejor método para alcanzar mejores valores en los parámetros de la marcha, pese a que no se observen diferencias estadísticamente significativas, debido a que en la mayoría de los estudios el grupo experimental muestra resultados más destacables ante los del grupo control. Cabe recalcar que el estudio que demuestra mejoras en los cuatro parámetros estudiados fue el de El-Shamy (2017), cuyo hizo uso de una cinta rodante antigraavitatoria, factor que minimiza la carga de peso corporal propio y que permite que el infante se centre en la motricidad gruesa con mayor facilidad y menor impacto.

## Conclusiones

---

En esta revisión sistemática se han analizado 6 artículos donde la mayoría no obtenía resultados estadísticamente significativos en los parámetros de la marcha (cadencia, velocidad, longitud de la zancada y tiempos de apoyo) y su funcionalidad. Todo y con eso, los autores observaban mayor mejora en los grupos intervenidos mediante cinta rodante. Por ello, sería necesario llevar a cabo una revisión sistemática más extensa con la que podamos confirmar la efectividad de esta técnica, ya que extraer conclusiones precisas con el análisis de 6 artículos es poco evidente.

En líneas generales, prestando atención a los resultados obtenidos, la combinación de terapia en cinta rodante junto al tratamiento convencional continúa siendo un método adecuado en la reeducación de la marcha para infantes con parálisis cerebral.

No obstante, se coincide que para producir resultados óptimos debería implementarse el uso de la cinta rodante con la ayuda de una grúa de techo con arnés o, si se dispone, de la cinta rodante antigraavitatoria Alter G, con el objetivo de desgravar el peso corporal del infante y poder facilitarle el rango de movimiento de las extremidades para que pueda llevar a cabo mayor longitud en la zancada y, a su vez, mejorar los valores de velocidad y cadencia de la marcha. También, sería recomendable la incorporación de alguna sesión del uso de la técnica BDTT en el plan terapéutico para potenciar la velocidad en la marcha rápida, cuya si demostró diferencias significativas. Finalmente, respecto a la frecuencia de la aplicación de esta técnica se deberá continuar estudiando debido a la falta de demostración significativa en los estudios seleccionados.

## Implicación en la práctica profesional y líneas de futuro

---

La intervención terapéutica con cinta rodante es un nuevo abordaje en constante mejora y ante la ininterrumpida investigación para adquirir el mayor rendimiento y resultados posibles. Aunque la evidencia es moderada, se trata de una terapia que depende de los recursos económicos de cada centro de rehabilitación por la necesidad de costear una cinta de correr y, posiblemente, una grúa de techo y arnés cuyos aparatos no están disponibles en todas las clínicas. Este es un posible motivo que justifique la falta de estudios.

Finalmente, todavía se encuentran vacíos de información sobre el tema tratado por lo que se propone las siguientes futuras líneas de investigación con tal de mejorar la dinámica del método:

- Centrar las investigaciones según los rangos de edad establecidos en la GMFCS con tal de disponer de una muestra más homogénea y con características similares, además de poder estudiar en específico el desarrollo motor de la franja de edad acordada.
- Valorar en los futuros estudios cuánto porcentaje de peso debe desgravarse para conseguir mejores resultados en los parámetros de la marcha.
- Examinar los posibles mecanismos musculares con el objetivo de potenciar los parámetros.
- Desarrollar ensayos clínicos con el fin de estudiar concretamente la dosis total necesaria y la frecuencia de entrenamiento idónea para obtener resultados con el uso de la terapia en cinta rodante.
- Indagar en los avances de los parámetros de la marcha ante la utilización de la cinta rodante marcha atrás y/o con inclinaciones ascendentes o descendentes.

## Referencias bibliográficas

---

- Ameer, M. A., Fayez, E. S., & Elkholy, H. H. (2019). Improving spatiotemporal gait parameters in spastic diplegic children using treadmill gait training. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 23(4), 937-942. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.02.003>
- Ansari, N. N., Naghdi, S., Hasson, S., Azarsa, M. H., & Azarnia, S. (2008). The Modified Tardieu Scale for the measurement of elbow flexor spasticity in adult patients with hemiplegia. *Brain Injury*, 22(13-14), 1007-1012. <https://doi.org/10.1080/02699050802530557>
- Banuet Martínez, T. (2019). *Escalada terapéutica como intervención en rehabilitación de marcha en niños y niñas con parálisis cerebral*.
- Bjornson, K. F., Moreau, N., & Bodkin, A. W. (2019). Short-burst interval treadmill training walking capacity and performance in cerebral palsy: a pilot study. *Developmental neurorehabilitation*, 22(2), 126-133. <https://doi.org/10.1080/17518423.2018.1462270>
- El-Shamy, S. M. (2017). Effects of Antigravity Treadmill Training on Gait, Balance, and Fall Risk in Children with Diplegic Cerebral Palsy. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(11), 809-815. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000752>
- Gómez- Conesa, A. (2012). Escala PEDro. *Physiotherapy Evidence Database*, 86(1), 2.
- González Arévalo, M. P. (2005). Fisioterapia en neurología: estrategias de intervención en parálisis cerebral. *Umbral Científico*, 7, 24-32. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30400704>
- Gulati, S., & Sondhi, V. (2018). Cerebral Palsy: An Overview. *Indian Journal of Pediatrics*, 85(11), 1006-1016. <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2475-1>
- Hösl, M., Böhm, H., Eck, J., Döderlein, L., & Arampatzis, A. (2018). Effects of backward-downhill treadmill training versus manual static plantarflexor stretching on muscle-joint pathology and function in children with spastic Cerebral Palsy. *Gait & posture*, 65, 121-128. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.07.171>
- Jover-Martínez, E., Ríos-Díaz, J., & Poveda-Pagán, E. J. (2015). Relación entre escalas de espasticidad y escalas de independencia y estado funcional en pacientes con parálisis cerebral. *Fisioterapia*, 37(4), 175-184. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2014.10.001>

- Kurt, E. E. (2016). Definition, Epidemiology, and Etiological Factors of Cerebral Palsy. *Cerebral Palsy - Current Steps*, 3-20. <https://doi.org/10.5772/64768>
- Mattern-Baxter, K., Looper, J., & Bjornson, K. (2019). Low-intensity versus high-intensity home-based treadmill training and walking attainment in young children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*, 61, 28-29. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14353>
- Mutlu, A., Livanelioglu, A., & Gunel, M. K. (2008). Reliability of Ashworth and Modified Ashworth Scales in children with spastic cerebral palsy. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 9, 1-8. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-44>
- Novak, I., Morgan, C., Fahey, M., Finch-edmondson, M., Galea, C., Hines, A., Langdon, K., Namara, M. M., Paton, M. C. B., Popat, H., Shore, B., Khamis, A., Stanton, E., Finemore, O. P., Tricks, A., Velde, A., Dark, L., Morton, N., & Badawi, N. (2020). *State of the Evidence Traffic Lights 2019 : Systematic Review of Interventions for Preventing and Treating Children with Cerebral Palsy*.
- Palencia, R. (2000). Trastornos de la marcha. Protocolo diagnóstico. *Bol Pediatr*, 40, 97-99.
- Palisano, R., Rosenbaum, P., Bartlett, D., Livingstone, M., Walter, S., & Russell, D. (2007). Gross Motor Function Classification System. Extendida y Revisada. *Dev. Med. Chile. Neurol*, 39, 214-233.
- Rosenbaum, P., Russell, D., Marina, F. F., & M<sup>a</sup> Antonia, M. G. (2013). Gross motor function measure (GMFM-SP) hoja de puntuación (GMFM-88 y GMFM-66). *CanChild Centre for Childhood Disability Research*, 2008, 1-8. [https://www.canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/002/584/original/GROSS\\_MOTOR\\_FUNCTION\\_MEASURE\\_HOJA\\_PUNTUACIÓN\\_\(Versión\\_española\).pdf](https://www.canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/002/584/original/GROSS_MOTOR_FUNCTION_MEASURE_HOJA_PUNTUACIÓN_(Versión_española).pdf)
- Ruiz Brunner, M. de las M., & Cuestas, E. (2019). La construcción de la definición parálisis cerebral: un recorrido histórico hasta la actualidad. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba*, 76(2), 113. <https://doi.org/10.31053/1853.0605.v76.n2.23649>
- Sadowska, M., Sarecka-Hujar, B., & Kopyta, I. (2020). Cerebral palsy: Current opinions on definition, epidemiology, risk factors, classification and treatment options. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 16, 1505-1518. <https://doi.org/10.2147/NDT.S235165>
- Salvi, D., & Krishnan, V. R. (2021). Comparison between the Effects of Gait Training on Floor and Treadmill Through Partial Body Weight Support System in Cerebral Palsy. *Indian journal of physiotherapy & occupational therapy*, 15(2), 8-12. <https://doi.org/10.37506/ijpot.v15i2.14502>

Santamaria, A. (2019). *La Diplejía Espástica y la Fisioterapia. Parte II | Centro de Estimulación Integral Infantil*. <https://pequitos.es/la-diplejia-espastica-y-la-fisioterapia/>

## Anexos

### Anexo 1: Escala *Gross Motor Function Classification System*

Entre los 0 y 2 años	
<b>NIVEL</b> 1	<input type="checkbox"/> Realiza transiciones a y desde sedestación. <input type="checkbox"/> Se mantiene sentado en el suelo con las manos libres para manipular objetos. <input type="checkbox"/> Gatea sobre manos y rodillas. <input type="checkbox"/> Se pone de pie y da pasos sujetándose a los muebles. <input type="checkbox"/> Anda entre los 18 meses y 2 años sin necesidad de ayudas de movilidad.
<b>NIVEL</b> 2	<input type="checkbox"/> Se mantiene sentado en el suelo, pero puede necesitar el uso de las manos para mantener el equilibrio. <input type="checkbox"/> Se arrastra sobre el estómago o gatea sobre manos y rodillas. <input type="checkbox"/> Puede intentar ponerse de pie y dar pasos sujetándose a los muebles.
<b>NIVEL</b> 3	<input type="checkbox"/> Se mantiene sentado en el suelo cuando tiene apoyo en la parte inferior de la espalda. <input type="checkbox"/> Voltea y se arrastra sobre el estómago.
<b>NIVEL</b> 4	<input type="checkbox"/> Control de la cabeza. <input type="checkbox"/> Se mantiene sentado en el suelo con apoyo completo del tronco. <input type="checkbox"/> Voltea de prono a supino, y puede que voltee de supino a prono Nivel V.
<b>NIVEL</b> 5	<input type="checkbox"/> Las deficiencias físicas limitan el control voluntario del movimiento. <input type="checkbox"/> Los niños no pueden mantener la cabeza o el tronco contra la fuerza de la gravedad. <input type="checkbox"/> Necesitan ayuda del adulto para voltear.

Entre los 2 y 4 años	
<b>NIVEL</b> 1	<input type="checkbox"/> Realiza transiciones a y desde sedestación y bipedestación sin ayuda del adulto. <input type="checkbox"/> Se mantiene sentado en el suelo con las manos libres para manipular objetos. <input type="checkbox"/> Anda como medio de movilidad preferido sin necesidad de ayudas.
<b>NIVEL</b> 2	<input type="checkbox"/> Realiza transiciones a y desde sedestación sin ayuda del adulto y se incorpora a de pie apoyándose en superficies estables. <input type="checkbox"/> Se mantiene sentado en el suelo, pero puede tener problemas de equilibrio cuando usa las dos manos para manipular. <input type="checkbox"/> Gatea sobre manos y rodillas con un patrón recíproco. <input type="checkbox"/> Se desplaza sujetándose a los muebles o anda usando alguna ayuda como medio de movilidad preferido.
<b>NIVEL</b> 3	<input type="checkbox"/> Se mantiene sentado, a menudo poniéndose en W (con rotación interna de caderas y rodillas), y puede necesitar ayuda del adulto para sentarse. <input type="checkbox"/> Se arrastra sobre el estómago o gatea sobre manos y rodillas (frecuentemente sin patrón recíproco) como medios de autopropulsión. <input type="checkbox"/> Puede incorporarse a de pie y desplazarse apoyándose cortas distancias. <input type="checkbox"/> Puede andar pequeños tramos en casa con un dispositivo de apoyo manual (andador) y ayuda del adulto para giros.

<b>NIVEL</b> 4	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Los niños se sientan en el suelo cuando se les coloca, pero no pueden mantenerse sentados en el suelo sin apoyo de las manos para equilibrarse. Pierden el control con facilidad.</li> <li><input type="checkbox"/> Suelen necesitar ayudas especiales para sentarse o estar de pie.</li> <li><input type="checkbox"/> El desplazamiento por una habitación lo consiguen rodando o arrastrándose o con gateo de arrastre simétrico.</li> </ul>
<b>NIVEL</b> 5	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Las deficiencias físicas restringen el control voluntario del movimiento y la capacidad para mantener la cabeza y el tronco contra la fuerza de la gravedad.</li> <li><input type="checkbox"/> Todas las áreas de la función motora están limitadas. Las limitaciones funcionales para sentarse y estar de pie no pueden compensarse plenamente mediante el uso de tecnología de apoyo.</li> <li><input type="checkbox"/> En el nivel V los niños no tienen posibilidades de movimiento independiente y hay que transportarlos.</li> <li><input type="checkbox"/> Algunos pueden tener alguna autonomía utilizando una silla autopropulsada equipada con extensas adaptaciones.</li> </ul>

<b>Entre los 4 y 6 años</b>	
<b>NIVEL</b> 1	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Se sienta y se levanta de la silla sin necesidad de apoyar las manos.</li> <li><input type="checkbox"/> Se incorpora a bipedestación desde el suelo o desde la silla sin necesidad de apoyo.</li> <li><input type="checkbox"/> Anda en interiores y exteriores y sube escaleras.</li> <li><input type="checkbox"/> Empieza a correr y saltar.</li> </ul>
<b>NIVEL</b> 2	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Se sienta en la silla con las manos libres para manipular objetos.</li> <li><input type="checkbox"/> Se incorpora a bipedestación desde el suelo o desde la silla, pero a menudo precisa una superficie estable para apoyarse o sujetarse con los brazos.</li> <li><input type="checkbox"/> Anda en interiores o, en exteriores, en distancias cortas y superficies regulares sin necesidad de ayudas de movilidad.</li> <li><input type="checkbox"/> Sube escaleras sujetándose al pasamanos, pero no es capaz de correr o saltar</li> </ul>
<b>NIVEL</b> 3	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Se sienta en una silla normal, pero puede necesitar apoyo pélvico o en el tronco para maximizar la función manual.</li> <li><input type="checkbox"/> Se sienta y se levanta apoyándose en una superficie estable para sujetarse o impulsarse con las manos.</li> <li><input type="checkbox"/> Anda con un dispositivo de ayuda manual a la movilidad en superficies lisas.</li> <li><input type="checkbox"/> Sube escaleras con ayuda de otra persona.</li> <li><input type="checkbox"/> Dependientes para desplazarse fuera de casa o en terrenos irregulares.</li> </ul>
<b>NIVEL</b> 4	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Pueden sentarse en sillas, pero necesitan apoyo del tronco para maximizar la manipulación.</li> <li><input type="checkbox"/> Para sentarse o levantarse necesitan ayuda del adulto o una superficie estable para impulsarse o sujetarse con los brazos</li> <li><input type="checkbox"/> De forma excepcional andan pequeños tramos con andador y supervisión del adulto, pero tienen dificultades para los giros y para mantener el equilibrio en terrenos irregulares.</li> <li><input type="checkbox"/> Para el desplazamiento comunitario hay que transportarlos. La autonomía de desplazamiento sólo es posible con sillas autopropulsadas.</li> </ul>



<b>NIVEL</b> <b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Las deficiencias físicas restringen el control voluntario del movimiento y la capacidad para mantener la cabeza y el tronco contra la fuerza de la gravedad.</li> <li><input type="checkbox"/> Todas las áreas de la función motora están limitadas. Las limitaciones funcionales para sentarse y estar de pie no pueden compensarse plenamente mediante el uso de tecnología de apoyo.</li> <li><input type="checkbox"/> En el nivel V los niños no tienen posibilidades de movimiento independiente y hay que transportarlos.</li> <li><input type="checkbox"/> Algunos pueden tener alguna autonomía utilizando una silla autopropulsada equipada con extensas adaptaciones.</li> </ul>
--------------------------	--

### Entre los 6 y 12 años

<b>NIVEL</b> <b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Anda por casa, el colegio, y por la comunidad.</li> <li><input type="checkbox"/> Capaz de subir y bajar rampas sin ayuda y escaleras sin utilizar el pasamano.</li> <li><input type="checkbox"/> Corre o salta, pero la velocidad, el equilibrio y la coordinación están limitadas.</li> <li><input type="checkbox"/> Puede participar en deportes y actividades físicas en función de sus opciones personales y de los factores ambientales.</li> </ul>
<b>NIVEL</b> <b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Andan de forma autónoma en la mayoría de los contextos.</li> <li><input type="checkbox"/> Tienen dificultades en superficies irregulares o inclinadas, distancias largas, lugares llenos de gente o con pocos espacios, o si tienen que transportar objetos.</li> <li><input type="checkbox"/> Sube y baja escaleras sujetándose al pasamano o con ayuda de otra persona si no lo hay.</li> <li><input type="checkbox"/> En el exterior pueden andar con ayuda de otra persona, un dispositivo de apoyo manual o con una silla cuando tienen que desplazarse distancias largas.</li> <li><input type="checkbox"/> Si existe, la capacidad para correr o saltar es mínima.</li> <li><input type="checkbox"/> Sus limitaciones de movilidad pueden requerir adaptaciones para poder participar en actividades físicas y deportivas.</li> </ul>
<b>NIVEL</b> <b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Andan utilizando un dispositivo de apoyo manual en la mayoría de los espacios interiores.</li> <li><input type="checkbox"/> Cuando están sentados pueden necesitar un cinturón para alinear la pelvis o sujetar el tronco.</li> <li><input type="checkbox"/> Pasar de sentado a de pie y del suelo a de pie apoyándose en otra persona o una superficie en la que poder sujetarse y apoyarse. Cuando se desplaza distancias largas utilizan algún tipo de dispositivo de ruedas.</li> <li><input type="checkbox"/> Puede subir escaleras sujetándose al pasamano con supervisión o apoyo de otra persona.</li> <li><input type="checkbox"/> Las limitaciones para andar pueden necesitar adaptaciones para permitir su participación en actividades físicas o deportivas, incluyendo una silla de propulsión manual o autopropulsada.</li> </ul>
<b>NIVEL</b> <b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Utilizan métodos de movilidad que requieren apoyo de otra persona o autopropulsión en la mayoría de los entornos.</li> <li><input type="checkbox"/> Precisan asientos adaptados para control del tronco y la pelvis y apoyo personal para la mayoría de las transferencias.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> En casa, los niños utilizan formas de movilidad a nivel del suelo (arrastrarse, gatear, rodar...), andan distancias cortas con asistencia personal o usan autopropulsión.</li> <li><input type="checkbox"/> Cuando se les coloca pueden utilizar algún tipo de soporte en casa o el colegio.</li> <li><input type="checkbox"/> En el colegio, en exteriores y en la comunidad se les transporta en sillas manuales o utilizan sillas autopropulsadas.</li> <li><input type="checkbox"/> Las limitaciones en la movilidad requieren adaptaciones que les permitan participar en las actividades físicas o deportivas, incluyendo la ayuda personal y/o dispositivos autopropulsados.</li> </ul>
<b>NIVEL 5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Se les transporta en una silla manual en todos los entornos.</li> <li><input type="checkbox"/> Están limitados en sus posibilidades de mantener la cabeza, el tronco y las extremidades contra la gravedad. Requieren tecnología de apoyo para mejorar la alineación de la cabeza, la sedestación, la bipedestación y la movilidad, pero las limitaciones son de un grado que no es posible una compensación plena con equipamiento.</li> <li><input type="checkbox"/> Las transferencias exigen una asistencia personal completa.</li> <li><input type="checkbox"/> En casa pueden moverse cortas distancias por el suelo o ser transportados por un adulto.</li> <li><input type="checkbox"/> Pueden desplazarse con autonomía usando autopropulsión complementada con abundantes adaptaciones para estar sentados y el acceso a los dispositivos de control.</li> <li><input type="checkbox"/> Las limitaciones en la movilidad exigen adaptaciones para poder participar en actividades físicas o deportivas, incluyendo asistencia personal y dispositivos autopropulsados.</li> </ul>

<b>Entre los 12 y 18 años</b>	
<b>NIVEL 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Anda por casa, el colegio, y por la comunidad.</li> <li><input type="checkbox"/> Capaz de subir y bajar rampas sin ayuda y escaleras sin utilizar pasamano.</li> <li><input type="checkbox"/> Corre o salta, pero la velocidad, el equilibrio y la coordinación están limitadas.</li> <li><input type="checkbox"/> Puede participar en deportes y actividades físicas en función de sus opciones personales y de los factores ambientales.</li> </ul>
<b>NIVEL 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Puede andar en la mayoría de los contextos.</li> <li><input type="checkbox"/> Factores ambientales (como la irregularidad del terreno o su inclinación, distancias largas, falta de tiempo, clima o actitudes de sus iguales) y preferencias personales influyen sobre las opciones de desplazamiento.</li> <li><input type="checkbox"/> En el colegio o el trabajo puede andar utilizando un dispositivo de apoyo manual para tener seguridad. En el entorno comunitario puede utilizar una silla para desplazarse distancias largas.</li> <li><input type="checkbox"/> Sube y baja escaleras sujetándose al pasamano o con ayuda personal si no lo hay.</li> <li><input type="checkbox"/> Sus limitaciones de movilidad pueden requerir adaptaciones para poder participar en actividades físicas y deportivas.</li> </ul>
<b>NIVEL 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Puede andar utilizando un dispositivo de apoyo manual.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Si lo comparamos con personas de otros niveles muestra una mayor variabilidad en sus métodos de desplazamiento a expensas de su capacidad física y de factores ambientales y personales.</li> <li><input type="checkbox"/> Cuando está sentado puede necesitar un cinturón para alinear la pelvis y tener equilibrio.</li> <li><input type="checkbox"/> Pasar de sentado a de pie y del suelo a de pie precisan de apoyo de otra persona o una superficie en la que poder sujetarse y apoyarse.</li> <li><input type="checkbox"/> En el colegio puede utilizar una silla autopropulsada o de propulsión manual.</li> <li><input type="checkbox"/> En el exterior, en la comunidad, se les desplaza en silla de ruedas o disponen de dispositivos autopropulsados.</li> <li><input type="checkbox"/> Puede subir y bajar escaleras sujetándose a un pasamano y con supervisión o ayuda de otra persona.</li> <li><input type="checkbox"/> Las limitaciones para andar pueden necesitar adaptaciones para permitir su participación en actividades físicas o deportivas, incluyendo una silla de propulsión manual o autopropulsada.</li> </ul>
<b>NIVEL</b> <b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Utilizan una silla para desplazarse en la mayoría de los contextos.</li> <li><input type="checkbox"/> Pueden precisar un asiento adaptado para mejorar el control del tronco y la pelvis.</li> <li><input type="checkbox"/> Se necesita la ayuda física de 1 o 2 personas para las transferencias.</li> <li><input type="checkbox"/> Pueden mantener parte de su peso sobre las piernas para ayudar en las transferencias.</li> <li><input type="checkbox"/> En interiores o bien pueden andar distancias cortas con ayuda de otra persona o usan sillas para desplazarse o bien, siempre que se les ayuda a colocarse, utilizan un andador con soporte corporal.</li> <li><input type="checkbox"/> Pueden operar una silla autopropulsada. Si no disponen de ella se les transporta en una silla manual.</li> <li><input type="checkbox"/> Las limitaciones en la movilidad requieren adaptaciones que les permitan participar en las actividades físicas o deportivas, incluyendo la ayuda personal y/o dispositivos autopropulsados</li> </ul>
<b>NIVEL</b> <b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Se les transporta en una silla manual en todos los contextos.</li> <li><input type="checkbox"/> Están limitados en sus posibilidades de mantener la cabeza, el tronco y las extremidades contra la gravedad. Requieren tecnología de apoyo para mejorar la alineación de la cabeza, la sedestación, la bipedestación y la movilidad, pero las limitaciones son de un grado que no es posible una compensación plena con equipamiento.</li> <li><input type="checkbox"/> Se precisa la asistencia de 1 o 2 personas o un elevador para las transferencias.</li> <li><input type="checkbox"/> Pueden desplazarse con autonomía usando autopropulsión complementada con abundantes adaptaciones para estar sentados y el acceso a los dispositivos de control.</li> <li><input type="checkbox"/> Las limitaciones en la movilidad exigen adaptaciones para poder participar en actividades físicas o deportivas, incluyendo asistencia personal y dispositivos autopropulsados.</li> </ul>

De (Palisano et al., 2007)

## Anexo 2: Escalas de valoración de la espasticidad

Tabla 6. Escala Modificada de Ashworth (MAS).

0	Sin aumento del tono muscular
1	Ligero aumento en el tono muscular, manifestado por una captura y liberación o por una resistencia mínima al final del rango de movimiento cuando la(s) parte(s) afectada(s) se mueve(n) en flexión o extensión
1+	Ligero aumento del tono muscular, manifestado por un agarre seguido de una resistencia mínima durante el resto del rango de movimiento, pero la(s) parte(s) afectada(s) se mueve(n) con facilidad.
2	Aumento más marcado del tono muscular en la mayor parte del rango de movimiento, pero la(s) parte(s) afectada(s) se mueve(n) con facilidad.
3	Aumentos considerables en el tono muscular, dificultad para el movimiento pasivo
4	La(s) parte(s) afectada(s) está(n) rígida(s) en flexión o extensión

De (Mutlu et al., 2008)

Tabla 7. Escala Modificada de Tardieu (EMT).

0	Sin resistencia a lo largo del movimiento pasivo.
1	Ligera resistencia a lo largo del movimiento pasivo, sin captura clara en un ángulo preciso
2	Captura clara en un ángulo preciso, interrumpiendo el movimiento pasivo, seguido de liberación.
3	Clonus fatigables (<10 segundos al mantener la presión) que ocurren en un ángulo preciso.
4	Clonus infatigable (>10 segundos cuando se mantiene la presión) que ocurre en un ángulo preciso

De (Ansari et al., 2008)

## Anexo 3: Escala PEDro en español

### Escala PEDro-Español

- 
- |   |  |
|---|--|
| 1. Los criterios de elección fueron especificados   | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)   | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 3. La asignación fue oculta   | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes  | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 5. Todos los sujetos fueron cegados   | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados   | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados  | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos   | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar" | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave  | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave   | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
- 

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

**Notas sobre la administración de la escala PEDro:**

- Todos los criterios **Los puntos solo se otorgan cuando el criterio se cumple claramente.** Si después de una lectura exhaustiva del estudio no se cumple algún criterio, no se debería otorgar la puntuación para ese criterio.
- Criterio 1 Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente de obtención de los sujetos y un listado de los criterios que tienen que cumplir para que puedan ser incluidos en el estudio.
- Criterio 2 Se considera que un estudio ha usado una designación al azar si el artículo aporta que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorización no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.
- Criterio 3 *La asignación oculta* (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconocía a que grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no se aporta que la asignación fue oculta, cuando el artículo aporta que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.
- Criterio 4 Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos no difieran en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si solo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio.
- Criterio 4, 7-11 *Los Resultados clave* son aquellos que proporcionan la medida primaria de la eficacia (o ausencia de eficacia) de la terapia. En la mayoría de los estudios, se usa más de una variable como una medida de resultado.
- Criterio 5-7 *Cegado* significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran "cegados" si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.
- Criterio 8 Este criterio solo se cumple si el artículo aporta explícitamente *tanto* el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos *como* el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.
- Criterio 9 El análisis por *intención de tratar* significa que, donde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y donde las medidas de los resultados estuvieron disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieran el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el informe establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.
- Criterio 10 Una comparación estadística *entre grupos* implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la varianza para analizar los datos, estos últimos son a menudo aportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor "p", que describe la probabilidad con la que los grupos difieran sólo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o en el número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y su intervalo de confianza.
- Criterio 11 Una *estimación puntual* es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las *medidas de la variabilidad* incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rango intercuartílicos (u otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para aclarar lo que se está mostrando (por ejemplo, mientras quede claro si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos, este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo.

De (Gómez- Conesa, 2012)

### Anexo 4: Gross Motor Function Measure – 66 Dimensión D y E

Ítem	D: DE PIE	PUNTUACIÓN				NE
* 52.	SOBRE EL SUELO: SE PONE DE PIE AGARRÁNDOSE DE UN BANCO ALTO.....	0	1	2	3	52.
* 53.	DE PIE: SE MANTIENE, SIN APOYAR LOS BRAZOS, 3 SEGUNDOS.....	0	1	2	3	53.
* 54.	DE PIE: AGARRÁNDOSE A UN BANCO ALTO CON UNA MANO, LEVANTA EL PIE DERECHO, 3 SEGUNDOS.....	0	1	2	3	54.
* 55.	DE PIE: AGARRÁNDOSE A UN BANCO ALTO CON UNA MANO, LEVANTA EL PIE IZQUIERDO, 3 SEGUNDOS.....	0	1	2	3	55.
* 56.	DE PIE: SE MANTIENE, SIN APOYAR LOS BRAZOS, 20 SEGUNDOS.....	0	1	2	3	56.
* 57.	DE PIE: LEVANTA EL PIE IZQUIERDO, SIN APOYAR LOS BRAZOS, 10 SEGUNDOS.....	0	1	2	3	57.
* 58.	DE PIE: LEVANTA EL PIE DERECHO, SIN APOYAR LOS BRAZOS, 10 SEGUNDOS.....	0	1	2	3	58.
* 59.	SENTADO EN UN BANCO BAJO: CONSIGUE PONERSE DE PIE SIN USAR LOS BRAZOS.....	0	1	2	3	59.
* 60.	DE RODILLAS: CONSIGUE PONERSE DE PIE MEDIANTE LA POSICIÓN DE CABALLERO SOBRE LA RODILLA DERECHA SIN USAR LOS BRAZOS.....	0	1	2	3	60.
* 61.	DE RODILLAS: CONSIGUE PONERSE DE PIE MEDIANTE LA POSICIÓN DE CABALLERO SOBRE LA RODILLA IZQUIERDA SIN USAR LOS BRAZOS.....	0	1	2	3	61.
* 62.	DE PIE: DESCENDE CON CONTROL PARA SENTARSE EN EL SUELO, SIN APOYAR LOS BRAZOS.....	0	1	2	3	62.
* 63.	DE PIE: CONSIGUE PONERSE EN CUCLILLAS SIN APOYAR LOS BRAZOS.....	0	1	2	3	63.
* 64.	DE PIE: RECOGE UN OBJETO DEL SUELO, VUELVE A PONERSE DE PIE SIN APOYAR LOS BRAZOS.....	0	1	2	3	64.

TOTAL DIMENSIÓN D

Ítem	E: CAMINAR, CORRER Y SALTAR	PUNTUACIÓN				NE
* 65.	DE PIE, CON LAS 2 MANOS SOBRE UN BANCO ALTO: DA 5 PASOS A LA DERECHA, APOYÁNDOSE.....	0	1	2	3	65.
* 66.	DE PIE, CON LAS 2 MANOS SOBRE UN BANCO ALTO: DA 5 PASOS A LA IZQUIERDA, APOYÁNDOSE.....	0	1	2	3	66.
* 67.	DE PIE, SUJETO POR LAS 2 MANOS: CAMINA 10 PASOS HACIA ADELANTE.....	0	1	2	3	67.
* 68.	DE PIE, SUJETO POR 1 MANO: CAMINA 10 PASOS HACIA ADELANTE.....	0	1	2	3	68.
* 69.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS HACIA ADELANTE.....	0	1	2	3	69.
* 70.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS HACIA ADELANTE, SE DETIENE, GIRA 180° Y REGRESA.....	0	1	2	3	70.
* 71.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS HACIA ATRÁS.....	0	1	2	3	71.
* 72.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS HACIA ADELANTE, LLEVANDO UN OBJETO GRANDE CON LAS 2 MANOS.....	0	1	2	3	72.
* 73.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS CONSECUTIVOS HACIA ADELANTE ENTRE LINEAS PARALELAS SEPARADAS 20CM.....	0	1	2	3	73.
* 74.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS CONSECUTIVOS HACIA ADELANTE SOBRE UNA LINEA RECTA DE 2CM DE ANCHO.....	0	1	2	3	74.



* 75.	DE PIE: PASA POR ENCIMA DE UN PALO SITUADO A LA ALTURA DE LAS RODILLAS, COMIENZA CON EL PIE DERECHO.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	75.
* 76.	DE PIE: PASA POR ENCIMA DE UN PALO SITUADO A NIVEL DE LAS RODILLAS, COMIENZA CON EL PIE IZQUIERDO.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	76.
* 77.	DE PIE: CORRE 4,5m, SE DETIENE Y REGRESA.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	77.
* 78.	DE PIE: DA UNA PATADA A UN BALÓN CON EL PIE DERECHO.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	78.
* 79.	DE PIE: DA UNA PATADA A UN BALÓN CON EL PIE IZQUIERDO.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	79.
* 80.	DE PIE: SALTA 30cm DE ALTURA CON AMBOS PIES A LA VEZ.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	80.
* 81.	DE PIE: SALTA HACIA ADELANTE 30cm CON AMBOS PIES A LA VEZ.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	81.
* 82.	DE PIE: SALTA A PATA COJA SOBRE EL PIE DERECHO 10 VECES DENTRO DE UN CÍRCULO DE 60cm.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	82.
* 83.	DE PIE: SALTA A PATA COJA SOBRE EL PIE IZQUIERDO 10 VECES DENTRO DE UN CÍRCULO DE 60cm.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	83.
* 84.	DE PIE, AGARRÁNDOSE A LA BARANDILLA: SUBE 4 ESCALONES, AGARRÁNDOSE A LA BARANDILLA, ALTERNANDO LOS PIES.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	84.
* 85.	DE PIE, AGARRÁNDOSE A LA BARANDILLA: BAJA 4 ESCALONES, AGARRÁNDOSE A LA BARANDILLA, ALTERNANDO LOS PIES.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	85.
* 86.	DE PIE: SUBE 4 ESCALONES, ALTERNANDO LOS PIES.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	86.
* 87.	DE PIE: BAJA 4 ESCALONES, ALTERNANDO LOS PIES.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	87.
* 88.	DE PIE SOBRE UN ESCALÓN DE 15cm: SALTA DEL ESCALÓN CON AMBOS PIES A LA VEZ.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	88.

TOTAL DIMENSIÓN E

¿Fue esta evaluación indicativa del rendimiento "habitual" del niño? SÍ  NO

COMENTARIOS:

---



---



---



---



---



---



---

De (Rosenbaum et al., 2013)