

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN TERAPIA OCUPACIONAL



UNIVERSITAS
Miguel Hernández



Título del Trabajo Fin de Grado: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA PARA EVALUAR LA EVIDENCIA DEL USO DE ORTESIS ANTIEQUINO FUNCIONALES (DAFO) EN LA MEJORÍA DEL PATRÓN DE MARCHA EN LA PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL

Autor: REORDINO ESPINOSA, REBECA

Tutora: GARCÍA MANZANARES, MARÍA DOLORES

Departamento y Área: Patología y cirugía. Área de radiología y medicina física

Curso académico: 2024-2025

Convocatoria: Julio

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVO.....	6
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	7
3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	7
3.2 METODOLOGÍA DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA.....	7
3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	7
3.4 SELECCIÓN DE LOS ARTÍCULOS.....	7
3.5 VALORACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA.....	10
4. RESULTADOS.....	11
4.1 SELECCIÓN DE LOS ARTÍCULOS.....	11
4.2 VALORACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA.....	11
4.3 RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS.....	12
4.4 TIPO DE ESTUDIOS.....	12
4.5 EFECTOS SOBRE PARÁMETROS ESPACIOTEMPORALES.....	13
4.6 EFECTOS SOBRE LA CINEMÁTICA DE LA MARCHA.....	13
4.7 EFECTOS SOBRE LA CINÉTICA DE LA MARCHA.....	14
4.8 COMPARACIONES ENTRE DIFERENTES TIPOS DE DAFOs Y OTRAS ORTESIS.....	15
4.9 HALLAZGOS DE REVISIONES SISTEMÁTICAS.....	16

5. DISCUSIÓN.....	18
6. CONCLUSIÓN.....	22
ANEXOS.....	24
BIBLIOGRAFÍA.....	80



RESUMEN

Introducción: La parálisis cerebral infantil (PCI) es el trastorno neuromotor más común en la infancia, que afecta el movimiento y la postura. Para abordar estas alteraciones, se utilizan ortesis antiequino funcionales (DAFOs), diseñadas con materiales flexibles para permitir un movimiento controlado del tobillo y mejorar la dinámica de la marcha, a diferencia de las ortesis rígidas. A pesar de su uso extendido, la evidencia sobre su efectividad es heterogénea, lo que justifica una revisión actualizada para guiar la práctica clínica.

Objetivo: Evaluar la evidencia científica disponible sobre la eficacia de las ortesis antiequino funcionales (DAFO) en la mejora del patrón de marcha en niños con parálisis cerebral.

Material y métodos: Se elabora una búsqueda bibliográfica en las bases de datos: Pubmed, Scopus, Cochrane y Google Académico.

Resultados: De los 806 resultados iniciales, y tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 29 estudios para la revisión.

Conclusiones: Existe evidencia científica que respalda el uso de DAFOs como una intervención eficaz para mejorar el patrón de marcha en niños con PCI, optimizando principalmente los parámetros espaciotemporales y la cinemática del tobillo. No obstante, esta mejora puede implicar una reducción en la potencia de propulsión. Es necesaria una prescripción individualizada, valorando el control biomecánico, la función muscular, el patrón de marcha, el nivel funcional y los objetivos familiares. Además, la comodidad y la estética son cruciales, ya que influyen directamente en el tiempo de uso. Las DAFO deben considerarse una herramienta facilitadora y no un tratamiento aislado.

Palabras clave: “Cerebral Palsy”, “Child”, “Dynamic Orthosis”, “Orthotic Devices”, “Foot Orthosis”

ABSTRACT

Introduction: Cerebral palsy (CP) is the most common neuromotor disorder in childhood, affecting movement and posture. To address these disorders, Dynamic Ankle-Foot Orthoses (DAFOs) are used. They are designed with flexible materials to allow for controlled ankle movement and improve gait dynamics, in contrast to rigid orthoses. Despite their widespread use, the evidence on their effectiveness is heterogeneous, which justifies an updated review to guide clinical practice.

Objective: To evaluate the available scientific evidence on the effectiveness of Dynamic Ankle-Foot Orthoses (DAFOs) in improving the gait pattern in children with cerebral palsy.

Material and methods: A literature search was conducted in the following databases: Pubmed, Scopus, Cochrane, and Google Scholar.

Results: From an initial 806 results, and after applying inclusion and exclusion criteria, 29 studies were selected for the review.

Conclusions: Scientific evidence supports the use of DAFOs as an effective intervention to improve the gait pattern in children with CP, mainly by optimizing spatiotemporal parameters and ankle kinematics. However, this improvement may involve a reduction in propulsion power. An individualized prescription is necessary, assessing biomechanical control, muscle function, gait pattern, functional level, and family goals. Furthermore, comfort and aesthetics are crucial, as they directly influence wear time. DAFOs should be considered a facilitating tool and not an isolated treatment.

Keywords: “Cerebral Palsy”, “Child”, “Dynamic Orthosis”, “Orthotic Devices”, “Foot Orthosis”

1. INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral infantil (PCI) es el trastorno neuromotor más frecuente en la infancia, que se define como el grupo de trastornos del desarrollo del movimiento, causando alteraciones en la postura, tono muscular y coordinación motora. Esto se debe a una lesión congénita que afecta al cerebro en desarrollo, que no es progresiva, pero si persistente. En algunos casos leves pueden mejorar, pero con frecuencia la condición acompaña a la persona durante toda la vida.

Cabe destacar que el trastorno motor a menudo estará acompañado de otros trastornos, tales como problemas sensitivos, cognitivos, de lenguaje, perceptivos, de conducta, epilepsia y afecciones musculoesqueléticas cuya presencia determinará el pronóstico individual, limitando el desempeño de las actividades de la vida diaria de los pacientes, incluida la marcha, afectando de forma significativa en la autonomía y la calidad de vida de los niños (Oskoui et al.2016).

Clínicamente, la PC se clasifica según el tipo de trastorno motor y la topografía corporal afectada, siendo la forma espástica, como la diplegia y la hemiplegia, las más prevalentes en los estudios clínicos. Esta afección se traduce en una diversidad de patrones de marcha patológicos, entre los que destacan el equino verdadero (*true equinus*), equino aparente (*apparente equinus*), la marcha en salto (*jump gait*), la marcha agazapada (*crouch gait*) y la marcha asimétrica (*asymetric gait*), de los cuales el patrón de marcha que se manifiesta con más frecuencia es el patrón de equino (Kane et al.2020).

La correcta identificación de estos patrones es crucial, ya que cada uno responde a diversos desequilibrios biomecánicos específicos que la intervención ortésica debe compensar. Estos se caracterizan por (Ricardo et al. 2021):

- Equino verdadero: El niño camina de puntillas durante toda la marcha. La causa principal es la espasticidad o contractura de los músculos de la pantorrilla (tríceps sural). A diferencia de otros patrones, las articulaciones de la rodilla y la cadera se mantienen extendidas o en posición neutra durante la fase de apoyo.
- Marcha en salto: Es uno de los patrones más comunes en la diplegia espástica. Caracterizado por una flexión excesiva de cadera y rodilla durante todo el ciclo,

combinado con una flexión plantar de tobillo (equino), dando la sensación de que el niño “salta” en cada paso.

- Equino aparente: Mientras el tobillo se encuentra en posición de equino, el problema principal es la flexión excesiva de rodilla y cadera. El pie está de puntillas como mecanismo compensatorio para alargar la extremidad y evitar que los dedos arrastren por el suelo.
- Marcha agazapada: Flexión excesiva y persistente de cadera y rodilla durante toda la fase de apoyo. Es un patrón de marcha ineficiente y que consume mucha energía.
- Marcha asimétrica: Cada una de las extremidades inferiores presenta un patrón de marcha sagital diferente.

Para superar estas limitaciones, surgieron las ortesis antiequino funcionales o dinámicas (DAFOs), que a diferencia de las AFOs rígidas (SAFO) que buscan inmovilizar la articulación del tobillo, las ortesis DAFO están diseñadas con materiales más finos y flexibles, como el polipropileno, o articulaciones que permiten el movimiento controlado del tobillo durante la marcha (Swarze et al. 2021; Guner et al. 2023; Sherif et al. 2015).

Su objetivo no es sólo corregir la alineación, sino también influir positivamente en la dinámica de la marcha, permitiendo la absorción y liberación de energía para facilitar un despegue (*push-off*) más eficiente (Rogati et al. 2022). Esta categoría, abarca una gran variedad de diseños, desde ortesis supramaleolares flexibles hasta AFOs de reacción al suelo (GRAFO), de resorte posterior (PLS) o articuladas con componentes dinámicos (HAFO) (Wren et al. 2015; Choi et al. 2017).

A pesar de su uso generalizado, la evidencia científica sobre la efectividad de las diferentes DAFOs es heterogénea. La variabilidad en los diseños de las ortesis, las características de los pacientes (el nivel funcional GMFCS o su patrón de marcha) y las distintas herramientas de evaluación utilizadas en los estudios, dificultan la toma de decisiones clínicas (Choisne et al. 2020; Ricardo et al. 2021).

La literatura muestra un consenso general sobre la mejora de parámetros espaciotemporales, como el aumento de longitud de zancada y la velocidad (White et al.

2022; Lintanf et al. 2018), y una corrección eficaz del pie caído (Oestrich et al.2025). Sin embargo, se debate los efectos en articulaciones más proximales (rodilla y cadera), así como el impacto cinético de la marcha, especialmente en el despegue (Saraswat et al.2023; Faccioli et al.2025).

Se reconoce, además, la importancia del punto de vista del usuario y su familia, siendo un factor fundamental en el éxito de la intervención. Características como la comodidad, la estética y el peso de las ortesis influyen directamente en el tiempo de uso diario, y como consecuencia en su efectividad (Wren et al.2015; Oestrich et al. 2025).

En consecuencia, es necesaria una revisión actualizada de la evidencia disponible para sintetizar los conocimientos actuales, determinar las áreas menos estudiadas y mejorar la toma de decisiones clínicas para una prescripción de ortesis más precisa y personal.



2. OBJETIVO

Por todo lo expuesto, el objetivo de esta revisión bibliográfica es realizar una evaluación exhaustiva de la evidencia científica sobre la eficacia de las ortesis antiequino funcionales (DAFO) en la mejora del patrón de marcha en niños con parálisis cerebral infantil y las limitaciones de su uso en la práctica clínica. Esta evaluación se estructuró según la pregunta clínica PICO (población, intervención, comparación, resultado).

PICO: ¿El uso de ortesis antiequino funcional (DAFO) mejora el patrón de marcha en comparación con no usar ortesis u otros dispositivos ortopédicos de marcha en niños con parálisis cerebral infantil?

P: Niños y adolescentes (de 0 a 18 años) con parálisis cerebral.

I: Uso de ortesis antiequino funcionales (DAFO).

C: AFO tradicionales/ningún tratamiento

R: Un cambio en el patrón de marcha, medido mediante parámetros de la marcha o medidas de resultado (velocidad, longitud de la zancada, etc.)

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Este estudio se realizó mediante una revisión bibliográfica.

3.2 METODOLOGÍA DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

El proceso que se ha realizado para poder llevar a cabo esta revisión consiste en la elaboración de una búsqueda bibliográfica, haciendo uso de distintas bases de datos: Pubmed, Scopus, Cochrane y Google Académico.

3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Se pueden localizar en anexos (*Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión*)

3.4 SELECCIÓN DE LOS ARTÍCULOS

En primer lugar, se leyó el título y el resumen de todos los artículos encontrados (desechando aquellos que no corresponden directamente con el tema tratado), en la segunda lectura se excluyeron aquellos de los que no se pudo obtener acceso (aun habiéndolo solicitado). Para concluir, se hizo una última lectura de los estudios para eliminar aquellos que no cumplieran con los criterios de inclusión establecidos y seleccionar los de mayor utilidad para la revisión.

Se hizo uso de 4 bases de datos (Pubmed, Scopus, Cochrane y Google Académico). Incluyendo las palabras clave: “Cerebral Palsy [MeSH Terms]”, “Child [MeSH Terms]”, “Dynamic Orthosis”, “Orthotic Devices [MeSH Terms]”, “Dynamic Ankle Foot Orthoses”, “Foot Orthosis”, “DAFO” y el operador booleano “AND” Y “OR”. Se realizaron 4 ecuaciones de búsqueda diferentes:

1. ((“cerebral Palsy”[MeSH Terms]) AND (“child”[MeSH Terms])) AND (“Orthotic Devices” [MeSH Terms])
2. ((“Cerebral Palsy”[MeSH Terms]) AND (“child”[MeSH Terms])) AND (“Foot Orthosis”)
3. (“Cerebral Palsy” [MeSH Terms]) AND (“Child” [MeSH Terms])) AND (“Dynamic Orthosis”)

4. En Cochrane también se realizó: “Cerebral Palsy” AND “Child” AND “Dynamic Orthosis” OR “DAFO”.

Se usaron los filtros de estudios publicados en los últimos 10 años, realizados en humanos y escritos en inglés/español.

Las 3 primeras ecuaciones fueron utilizadas en las 3 bases de datos, excepto en Google Académico.

PUBMED:

1. “Cerebral Palsy” AND “Child” AND “Orthotic Devices”. Se obtienen 145 resultados, de los cuales se desechan 112 por no corresponder con el tema tratado. Posteriormente, 17 se excluyeron porque no eran relevantes para el estudio o no cumplían los criterios de inclusión y 2 no se consiguió obtener acceso. por lo que solo se evaluaron 14 artículos de interés en la revisión.
2. “Cerebral Palsy” AND “Child” AND “Foot Orthosis”: Se obtienen 105 resultados, de los que se desechan 75 por no corresponder con el tema tratado. A continuación, se eliminan 24 por estar duplicados. Posteriormente, tras leer el texto completo de los 6 artículos, se eliminaron 4 por no ser relevantes para la investigación y finalmente se acabaron incluyendo 2 artículos de interés en la revisión.
3. “Cerebral Palsy” AND “Child” AND “Dynamic Orthosis”: Se obtienen 23 artículos, de los cuales se desechan 14 tras leer el título, el resumen y no corresponder con el tema tratado. A continuación, se eliminan 7 artículos por estar duplicados. Finalmente se terminó incluyendo en la investigación 1 artículo de interés, tras haber eliminado el otro por no cumplir los criterios de inclusión.

SCOPUS

1. “Cerebral Palsy” AND “Children” AND “Dynamic” AND “Orthosis”: Se obtienen 42 artículos, de los cuales se desechan 30 estudios tras leer el título, el resumen y no corresponder con el tema tratado. A continuación, se eliminan 12 artículos por estar duplicados. Finalmente, tras leer el texto completo, se terminó incluyendo en la investigación 4 estudios de interés, tras eliminar 1 por no ser relevante.
2. “Cerebral Palsy” AND “Child” AND “Orthotic Devices”: Se obtienen 100 artículos, de los cuales se desechan 87 tras leer el título, el resumen y no corresponder con el tema tratado. A continuación, se eliminan 9 por estar duplicados. Finalmente, tras leer los artículos completamente, se eliminan 3 por no ser relevantes para el estudio y se terminó incluyendo en la investigación 1 artículo de interés.
3. “Cerebral Palsy” AND “Child” AND “Foot Orthosis”: Se obtiene un total de 209 resultados. De los cuales se desechan 176 tras leer el título, resumen y por no corresponder con el tema tratado. A continuación, se eliminaron 24 artículos por estar duplicados. Finalmente, tras leer el texto completo, se eliminaron 4 por no ser de interés y se incluyeron 5 en la investigación.

COCHRANE

1. “Cerebral Palsy” AND “Child” AND “Dynamic Orthosis” OR “DAFO”: Se obtienen un total de 24 ensayos. Tras realizar la primera lectura de título y resumen, se eliminan 21 al no ser de interés para el estudio. A continuación, se eliminan 2 por estar duplicados. Tras leer el texto completo, el último artículo fue añadido a la investigación.
2. “Cerebral Palsy” AND “Child” AND “Foot Orthosis”: Se obtienen un total de 40 artículos. Tras leer el título y resumen, se excluyen del estudio 36 al no ser de interés. Finalmente, se eliminaron los 4 artículos obtenidos por estar duplicados.
3. “Cerebral Palsy” AND “Child” AND “Orthotic Devices”: Se

obtuvieron un total de 27 estudios. Tras leer el título y resumen se eliminaron 26 artículos. Finalmente, el último artículo fue eliminado tras no ser relevante para el estudio.

GOOGLE ACADÉMICO

1. “Cerebral Palsy” AND “Child” AND “Dynamic Ankle Foot Orthoses”: Se obtuvieron un total de 91 artículos. Tras leer títulos, resumen y eliminar los artículos académicos, que no fueran en inglés/español, anteriores a 2015 o no fueran de interés para el estudio, se obtienen 7. Se eliminan 3 artículos por estar duplicados. Finalmente, se incluye 1 artículo de interés para el estudio.

El total de artículos encontrados se localiza en anexos (*Tabla 1. Número total de artículos por base de datos según la ecuación de búsqueda*)

3.5 VALORACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA

Tras la selección de los artículos, contamos finalmente con 19 artículos experimentales (14 ensayos clínicos, 4 revisiones sistemáticas y 1 revisión exploratoria) y 10 artículos no experimentales (transversales, de cohortes y caso-control).

Por último, se evaluó la calidad metodológica mediante las escalas y declaraciones:

- PEDro para los ensayos clínicos, evaluando la validez interna (10 ítems) y externa (1 ítem) (*figura 1*)
- AMSTAR está compuesta por 11 ítems para la evaluación metodológica de revisiones sistemáticas (*figura 2*)
- PRISMA-ScR, compuesta por 22 ítems. Para la declaración de revisiones exploratorias y evaluar la calidad de su información. (*figura 3*)
- STROBE está compuesta por 22 ítems, para evaluar la calidad de la información de los estudios observacionales (cohorte, caso- control, transversales). (*Figura 4*).

4. RESULTADOS

4.1 SELECCIÓN DE LOS ARTÍCULOS

Tras la búsqueda bibliográfica y el proceso de selección, del total de 806 artículos encontrados en las diferentes bases de datos (Pubmed 273, Scopus 351, Cochrane 91 y Google Académico 91) y tras someterlos a los criterios de inclusión y exclusión propuestos, finalmente son 29 los estudios escogidos para su utilización en la revisión.

Se ha realizado un diagrama de flujo explicativo del proceso de selección (*Figura 5. Diagrama de flujo*).

4.2 VALORACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA

En cuanto a los ensayos clínicos valorados mediante la escala PEDro, todos tuvieron una puntuación igual o superior a 5, donde las principales limitaciones fueron la falta de aleatorización en el orden y la ausencia de cegamiento.

Respecto a las revisiones sistemáticas evaluadas con la lista AMSTAR, todas se encuentran igual o por encima de 7 mostrando una moderada/alta calidad metodológica. La principal limitación que encontramos en la mayoría de las revisiones sistemáticas es el no uso de "literatura gris" como criterio de inclusión y la falta de evaluación del sesgo de publicación.

Acerca de los estudios no experimentales valorados mediante la declaración STROBE, demuestran tener gran calidad de elaboración, ya que todos se encuentran igual o por encima de 16, en los cuales las principales limitaciones son la justificación del tamaño muestral, el manejo de sesgos y la falta de datos, la descripción completa de participantes mediante el diagrama de flujo y la discusión de general.

En el caso de la revisión exploratoria, cumple con todos los ítems casi en su totalidad de la escala PRISMA-ScR (Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews). Reporta claramente la identificación del trabajo, el resumen, los objetivos, los métodos de búsqueda que emplearon, los criterios de selección con diagrama de flujo, los hallazgos principales y la evaluación de la calidad metodológica. El único ítem que se cumple parcialmente es el relativo a la financiación, no especificando el apoyo económico de cada

uno de los estudios.

Se han realizado 4 tablas para exponer los resultados de la calidad metodológica, localizadas en anexos. (*Tabla 2. Resultados calidad metodológica de los ensayos clínicos. Escala PEDro*) (*Tabla 3. Resultados calidad metodológica de las revisiones sistemáticas. Escala AMSTAR*) (*Tabla 4. Resultados calidad metodológica de la revisión exploratoria. Declaración PRISMA-ScR*) (*Tabla 5. Resultados calidad metodológica de los estudios no experimentales. Declaración STROBE*)

4.3 RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS

Se ha realizado un resumen (localizado en anexos) en forma de tabla sobre el contenido de los artículos encontrados. (*Tabla 2. Resumen de los artículos*)

4.4 TIPO DE ESTUDIOS

Tras la selección de los artículos, contamos finalmente con 19 artículos experimentales (ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y revisión exploratoria) y 10 artículos no experimentales (transversales, de cohortes y caso-control).

Toda la evidencia recopilada para la revisión se compone de varios tipos de diseño de investigación, que se centran en evaluar las ortesis antiequino funcionales en la mejoría de los diferentes patrones de marcha en la parálisis cerebral infantil. Se han identificado revisiones sistemáticas, algunas con metaanálisis, que sintetizan la evidencia existente sobre el efecto de diferentes tipos de AFOs (Aboutorabi et al. 2017; Lintanf et al. 2018; Miccinnilli et al. 2024). La evidencia primaria resulta de Ensayos Clínicos Controlados Aleatorizados (ECA), incluyendo diseños de tipo cruzado (Wren et al. 2015; Borghi et al. 2021) y en grupos paralelos (Gharib et al. 2022; Sherif et al. 2015).

Asimismo, se incluyeron artículos prospectivos de cohorte y de intervención (Oestrich et al. 2025; Schwarze et al. 2021), estudios retrospectivos basados en análisis de bases de datos (White et al. 2022; Saraswat et al. 2023), estudios observacionales comparativos (Swinnen et al. 2018) y series de casos con comparaciones intra-sujeto (Choi et al. 2017). De los estudios que hemos encontrado tenemos una extensa perspectiva del estado actual de la investigación.

4.5 EFECTOS SOBRE PARÁMETROS ESPACIOTEMPORALES

Una de las conclusiones que tienen en común los estudios que hemos analizado es la mejora en los parámetros espacio-temporales de la marcha con el uso de DAFOs.

- **Velocidad y longitud de zancada:** Múltiples estudios, incluyendo revisiones sistemáticas, reportan que las AFOs producen un aumento significativo en la longitud de zancada y paso (White et al. 2022; Ries et al. 2015; Lintanf et al. 2018). Este aumento se asocia frecuentemente con un incremento en la velocidad de la marcha (White et al. 2022; Aboutorabi et al. 2017). Específicamente se ha observado que las DAFOs tienen un gran efecto en la mejora de la longitud de la zancada (Lintanf et al. 2018), mientras que las AFO articuladas (HAFO) muestran mejoras significativas en la velocidad (Dobler et al. 2024).
- **Cadencia:** A consecuencia del aumento en la longitud de zancada, frecuentemente se observa una disminución en la cadencia o pasos por minuto, acercando estos valores a un patrón estándar (White et al. 2022; Choi et al. 2017; Faccioli et al. 2025).
- **Ausencia de cambios:** es importante mencionar que no todos los estudios encuentran mejoras en todos los parámetros. En algunos casos, la velocidad de la marcha no cambió significativamente a pesar de las mejoras en la longitud del paso (Choi et al. 2017; Camuncoli et al. 2022)

4.6 EFECTOS SOBRE LA CINEMÁTICA DE LA MARCHA

El principal objetivo de las AFOs en general es modificar la cinemática articular.

- **Articulación del tobillo:** El efecto más señalado es la mejora en la dorsiflexión del tobillo durante la fase de balanceo, corrigiendo el pie caído o drop-foot (Oestreich et al. 2025; Dobler et al. 2024; Altscheyk et al. 2019). El metaanálisis confirma que las AFOs aumentan significativamente la dorsiflexión del tobillo tanto en el contacto inicial como en el pico de la fase de balanceo (Faccioli et al. 2025).

- **Articulación de rodilla y cadera:** Los hallazgos sobre los efectos en las articulaciones proximales varían dependiendo del estudio. Las ortesis tobillo-pie de respuesta dinámica ajustable (ADR.AFO), producen una mejor extensión de rodilla en la fase de apoyo (Wren et al. 2015). Sin embargo, se han reportado efectos no deseados como empeoramiento del pico de extensión de rodilla con AFOs articuladas (Saraswat et al. 2023) o la predisposición de hiperextensión de rodilla con ortesis de carbono rígidas en ciertos pacientes (Böhm et al. 2021). En cuanto a la combinación de una DAFO junto a una adaptación modular de caña o componente tibial (MSS) ha demostrado que reduce la flexión de rodilla en la fase final de apoyo en comparación con la DAFO sin componente tibial (Schwarze et al. 2021).
- **Tronco y Control Postural:** Hemos encontrado en nuestra revisión que las DAFOs influyen en la cinemática del tronco. Se ha observado un aumento en el rango de movimiento del tórax y columna en diferentes planos con el uso de AFOs tipo PLS (*Posterior Leaf Spring*) (Swinnen et al. 2018). Otro estudio halló que las AFOs aumentaron significativamente la complejidad de la aceleración del tronco, sugiriendo una mayor adaptabilidad y estabilidad postural (Goehl et al. 2021).
- **Índices Globales de la Marcha:** Los efectos sobre índices validados como el *Índice de Desviación de la Marcha (GDI)* son variables. Por una parte, se han reportado mejoras en el GDI de rodilla (White et al. 2022), pero en otros casos los cambios son mínimos (Saraswat et al. 2023) o incluso empeoran, como se observó en el *Gait Variable Score - (GVS)* del tobillo con el uso de ciertas c-AFO (Altschuck et al. 2019). Por otro lado, la adaptación modular de caña (MSS) a una DAFO si demostró mejorar significativamente los índices *Gillette Gait Index (GGI)*, *Gait Profile Score (GPS)* y *Gait Deviation Index (GDI)* (Schwarze et al. 2021).

4.7 EFECTOS SOBRE LA CINÉTICA DE LA MARCHA

- **Potencia de Despegue (*Push-off*):** Una conclusión frecuente en los estudios es que la mayoría de AFOs, incluyendo las DAFOs, reducen la potencia generada del tobillo en

la fase de despegue (Aboutorabi et al. 2017); Lintanf et al. 2018; Faccioli et al. 2025; Altschuck et al. 2019).

- **Resultados Cinéticos Variables:** Se obtienen resultados heterogéneos. Un estudio comparó una DAFO con una ADR-AFO (ajustable) y halló que esta última producía una mayor potencia de despegue (Wren et al. 2015). Otro ensayo clínico reportó que una ortesis de carbono (CAFO) mostró una producción de energía total significativamente mayor durante el apoyo en comparación con una HAFO (Borghi et al. 2021). También se han encontrado mejoras en el momento de flexión plantar en la primera mitad del apoyo (Oestrich et al. 2025) y una reducción de la potencia del tobillo al correr con ortesis PLS de nueva generación (Camuncoli et al. 2022).

4.8 COMPARACIONES ENTRE DIFERENTES TIPOS DE DAFOs Y OTRAS ORTESIS

- **DAFO vs Ortesis de Respuesta Dinámica Ajustable (ADR-AFO):** En la comparación directa, las ADR-AFO lograron una mejor extensión de rodilla y potencia de despegue, pero el modelo DAFO produjo una cinemática de tobillo más normalizada, mayor satisfacción reportada por los padres y mayor actividad diaria, relacionado con un menor peso y mayor comodidad (Wren et al. 2015).
- **DAFO (PLS) vs SAFO:** Un análisis retrospectivo encontró que las SAFO mejoraron el *Gait Variable Score - (GVS)* de tobillo y la velocidad más que las AFOs tipo PLS, (Ries et al. 2015).
- **DAFO con Componentes Adicionales:** Complementar una DAFO con el sistema modular de caña (MSS) ha demostrado mejorar los índices globales de la marcha y cinemática de la rodilla en comparación con el uso de la DAFO sola (Schwarze et al. 2021).
- **Otros Diseños Dinámicos:** Las DAFO de tipo supramaleolar han demostrado desplazar el punto de máxima presión plantar hacia una zona más lateral del pie (Guner et al. 2023). Al comparar una AFO articulada hecha a medida (h-AFO) con

una AFO prefabricadas de fibra de carbono (c-AFO), ambas mejoraron el pie caído, pero solo la h-AFO aumentó la velocidad de la marcha (Dobler et al. 2024). La rigidez del material también es un factor clave, recomendándose AFOs flexibles para el pie caído y evitar la hiperextensión de rodilla que pueden causar las ortesis más rígidas (Böhm et al. 2021).

4.9 HALLAZGOS DE REVISIONES SISTEMÁTICAS

- **Consenso General:** Las revisiones concluyen que el uso de DAFOs mejora los parámetros espacio-temporales y la cinemática del tobillo (Aboutorabi et al. 2017; Lintanf et al. 2018; Ricardo et al. 2021). También se han observado mejoras en escalas funcionales como la *Gross Motor Function Measure (GMFM)* (Ricardo et al. 2021; Faccioli et al. 2025).
- **Efectos Específicos y Debates:** Un metaanálisis destacó que las DAFO tenían un gran tamaño del efecto sobre el aumento de la longitud de la zancada (Lintanf et al. 2018). La mayoría de las revisiones coinciden en que muchas ortesis, incluidas las dinámicas, disminuyen la generación de potencia en el tobillo (Aboutorabi et al. 2017; Lintanf et al. 2018; Faccioli et al. 2025).
- **Perspectiva del Usuario y Factores Adicionales:** Los padres han preferido las DAFO sobre las ADR-AFO por su comodidad y estética (Wren et al. 2015; Miccinnilli et al. 2024). En otra comparación, los padres de niños con HAFO percibían la ortesis como más útil que los padres de niños con SAFO (Limpaninlachat et al. 2021). El tiempo de uso es un factor crítico, sugiriendo un estudio la necesidad de un uso aproximadamente de 7,8 horas diarias para alcanzar una mejora clínicamente detectable (Oestrich et al. 2025). Finalmente, la combinación de DAFO con entrenamiento en cinta rodante ha reportado mejoras significativamente mayores que la fisioterapia convencional sola (Gharib et al. 2022; Sherif et al. 2015). En cuanto a la literatura existente es heterogénea y, en ocasiones, de calidad metodológica limitada, lo que dificulta la extracción de conclusiones firmes (Aboutorabi et al. 2017; Miccinnilli et al. 2024).



5. DISCUSIÓN

La evidencia analizada en esta revisión demuestra de manera concluyente que las ortesis de tobillo-pie (AFO), en particular las ortesis dinámicas (DAFO), mejoran significativamente la marcha en niños con parálisis cerebral. Los hallazgos más sólidos y repetidos indican una mejora significativa en los parámetros espacio-temporales y en la cinemática del tobillo. Mediante el uso de DAFO, los niños tienden a caminar con una mayor longitud de zancada, una reducción de la cadencia, y en muchos casos, un aumento de la velocidad (White et al. 2022; Lintanf et al. 2018; Faccioli et al. 2025). Estos cambios son consecuencia directa de una mejor cinemática del tobillo, donde las ortesis corrigen satisfactoriamente el pie caído en la fase de balanceo y promueve un contacto inicial más adecuado (Oestrich et al.2025; Dobler et al. 2024).

No obstante, esta mejora en el control distal conlleva un coste cinético significativo, observándose de forma repetida la disminución de la potencia de propulsión (*“push-off”*) durante la fase de despegue generada por el tobillo (Aboutorabi et al. 2017; Faccioli et al.2025; Altschuck et al. 2019). Ahora bien, debe ser matizado debido a que no todos los diseños dinámicos actúan igual. Por ejemplo, estudios que comparan ortesis de fibra de carbono (CAFO) con ortesis articuladas (HAFO) en niños con marcha agazapada, han identificado que las CAFO pueden tener un perfil de producción y absorción de energía más favorable, sugiriendo que ciertos diseños intentan mitigar este problema almacenando y liberando energía (Borghi et al. 2021). Por consiguiente, el efecto global de las DAFO debe entenderse como un equilibrio entre la estabilidad y la modulación de la función propulsora del tobillo,

Desde el punto de vista clínico, los resultados obtenidos refuerzan la idea de que la prescripción de una DAFO debe ser un proceso sumamente individualizado, siendo el principal dilema clínico encontrar el equilibrio entre dos factores deseables, pero opuestos, donde mejorar el control biomecánico produce la pérdida de la función muscular, es decir, sopesando si el control del equino es prioritario, sobre la potencia de despegue en un paciente concreto, y viceversa.

Además de los datos biomecánicos, es crucial considerar cómo la ortesis afecta a las actividades de la vida diaria del niño. Estudios como el de Wren et al. (2015) son clínicamente muy importantes al demostrar que factores como la comodidad, el peso y la estética de la

ortesis influyen directamente en la satisfacción de los padres y madres, el tiempo de uso y las actividades de la vida diaria del niño (monitorizando la actividad de la marcha con StepWatch). Esta idea se sustenta en estudios como los de Limpaninlachat et al. (2021), quienes reportaron que los padres de niños con HAFO las percibían con mayor utilidad que los de niños con SAFO. El estudio de Oestrich et al. (2025) aporta cifras, resaltando la necesidad de más de 6 horas al día para lograr mejoras significativas.

Otro concepto clínico fundamental es considerar que las ortesis no deben ser un tratamiento aislado. Se ha demostrado que combinar una DAFO con un programa de rehabilitación estructurado produce beneficios superiores a la terapia convencional sola. Otros estudios combinaron el uso de DAFO con entrenamiento en cinta rodante (Sherif et al. 2015) o con un entrenamiento funcional específico (Gharib et al. 2022) resultando mejoras significativas en el equilibrio y rendimiento de la marcha, posicionando a las DAFO como facilitador de optimización de resultados en la rehabilitación.

Al comparar la literatura estudiada, la aparente contradicción en algunos hallazgos se puede entender al analizar la heterogeneidad de los estudios.

En primer lugar, el término “DAFO” agrupa diseños dispares, como bien señala Ricardo et al. (2021) careciendo de estandarización en la descripción de las propiedades de las ortesis (rigidez, material, diseño de las valvas) dificultando la comparación de resultados y la generalización de las conclusiones. Las comparaciones directas revelan diferencias:

- Al comparar HAFO vs SAFO, las HAFO parecen ofrecer mejores resultados espacio-temporales en niños que caminan sin ayudas técnicas y son mejor valoradas por los padres (Limpaninlachat et al. 2021).
- Al comparar ortesis de carbono (CAFO) vs HAFO, las CAFO muestran mejor perfil energético, siendo más adecuada para la marcha agazapada (Borghi et al. 2021).
- Al comparar ortesis por su objetivo funcional, las GRAFO (Ortesis de Reacción al Suelo) han demostrado ser superiores a las AFO/SAFO para el control del equilibrio, reforzando la idea de seleccionar el diseño según el déficit del paciente (Miccinnilli et al. 2024)
- Dentro de la categoría de las ortesis prefabricadas, la rigidez es un factor clave, siendo las más flexibles apropiadas para un pie caído, mientras que las más rígidas pueden ser necesarias para controlar la rodilla, pero con

riesgo a la hiperextensión (Böhm et al. 2021).

En segundo lugar, la población de pacientes es muy heterogénea. La efectividad de una misma ortesis varía según su nivel funcional (*Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa - GMFCS*) (Choi et al. 2017), el tipo de afectación (unilateral o bilateral), la cinemática del tronco, que también se ve afectada por la ortesis (Swinnen et al. 2018) y, sobre todo, el patrón de marcha específico del niño. Estudios como los de Böhm et al. (2021) y Choisine et al. (2020) demuestran que una ortesis efectiva para un patrón de “equino verdadero” puede no serlo, o incluso ser contraproducente, para un patrón de “marcha agachada” (*crouch gait*) o “marcha en salto” (*jump gait*), otros en cambio como el de Ries et al. (2015) llegó a la conclusión de que el factor que más influía en la mejora con la AFO era el estado inicial del niño al caminar descalzo, cuando tenían un “peor inicio” se obtenía una mayor mejora.

Por último, la diferencia en la metodología de evaluación de la marcha y las variables de resultados seleccionados también contribuyen a la variabilidad. Mientras la mayoría se centran en la cinemática del plano sagital, otros exploran el control postural con acelerometría (Goihl et al. 2021), la actividad muscular con EMG (Lindskov et al. 2020) o utilizan índices de resultado más novedoso como el control motor dinámico (walk.DMC) (Saraswat et al. 2023) obteniendo una visión distinta de los efectos de las ortesis y dificultando la comparación entre trabajos (Rogati et al. 2022).

Respecto a las limitaciones de la evidencia científica actual, aunque sólida en ciertos aspectos, posee ciertas limitaciones. Muchos estudios se basan en muestras de tamaño reducido, limitando la potencia estadística y la generalización de los resultados (Kane et al. 2020; Wren et al. 2015) Además, en los ensayos clínicos es frecuente la falta de cegamiento, un sesgo esencial en este tipo de intervención.

Por otro lado, la respuesta a una misma ortesis puede ser muy diferente entre individuos. Estudios que utilizan análisis individuales, como sensores portátiles, han puesto de manifiesto la alta variabilidad inter-sujeto, que frecuentemente se enmascara en los análisis grupales (Contini et al. 2019).

Para concluir, la mayoría de las investigaciones evalúan los efectos inmediatos o a corto plazo, careciendo de estudios longitudinales que analicen si los beneficios se mantienen en el tiempo, se traducen en mejoras funcionales duraderas o si se previenen deformidades secundarias. Además, la mayoría se evalúan en laboratorios, precisando de más

investigaciones en condiciones reales y en actividades funcionalmente más demandantes que la simple deambulaci3n, como la carrera (Camuncoli et al. 2022), la marcha en pendientes (Camuncoli et al. 2024) o medidas del mundo real, con monitores de actividad (Wren et al. 2015), que a3n son una minoría.

Es importante destacar las limitaciones de este Trabajo de Fin de Grado. Es una **revisi3n bibliogr3fica**, y no una revisi3n sistem3tica con metaanálisis. Por lo tanto, aunque se ha realizado una b3squeda exhaustiva, la selecci3n de los artícu3los puede estar sujeta a ciertos sesgos de la autora. Adem3s, no se ha realizado un análisis estadístico de los resultados, lo que implica que las conclusiones se basan en una síntesis cualitativa de la evidencia en lugar del efecto cuantitativo y ponderado.



6. CONCLUSIÓN

Tras la revisión bibliográfica de los 29 estudios, se concluye que existe evidencia sólida que respalda el uso de ortesis antiequino funcionales (DAFO) como una intervención eficaz para la mejora del patrón de marcha en niños con parálisis cerebral. Los beneficios más consistentes se observan en la optimización de los parámetros espacio-temporales y en la corrección de la cinemática del tobillo en el plano sagital.

Los resultados de la revisión demuestran que el uso de DAFOs se traduce en un aumento significativo de la longitud de la zancada, y en muchos casos, la velocidad de la marcha, así como una corrección eficaz de la caída del pie durante la fase de balanceo y un contacto inicial más adecuado. Sin embargo, esta mejora en el control distal del tobillo a menudo conlleva la disminución de la potencia de propulsión (*“push-off”*) durante el despegue. El balance entre el control y la función propulsora debe ser abordado con precaución, dado que no todos los diseños dinámicos actúan de la misma manera.

En cuanto a la conclusión clínica más relevante es que la prescripción de una DAFO debe ser altamente individualizada basándose en una evaluación exhaustiva del patrón de marcha, la fuerza muscular, el nivel funcional, las actividades de la vida diaria y los objetivos consensuados con la familia evitando los protocolos estandarizados. El terapeuta debe encontrar el equilibrio necesario entre mejorar el control biomecánico y preservar la función muscular propulsora del paciente. Además, es crucial incluir en la decisión aspectos centrados en el usuario, como la comodidad, el peso y la estética de las ortesis, ya que estos influyen directamente en la satisfacción de los padres, el tiempo de uso y la participación en las actividades de la vida diaria. Las DAFOs no deben considerarse un tratamiento aislado, sino como un elemento facilitador dentro de un programa de rehabilitación para mejorar la función.

La principal limitación de la evidencia científica es la destacada heterogeneidad existente entre los estudios. Dicha variabilidad dificulta la comparación y generalización de los resultados, manifestándose en tres niveles: la escasez de una descripción estandarizada de las propiedades de las ortesis bajo el término “DAFO”, la diversidad de las poblaciones de pacientes en relación con el nivel funcional y el patrón de marcha, y la diversidad en las metodologías de evaluación y las variables de resultado seleccionadas.

Tras las limitaciones expuestas, se recomienda la realización de estudios

longitudinales que permitan evaluar si los beneficios de las DAFOs se mantiene en el tiempo, se traducen en mejoras funcionales duraderas y si previenen deformidades secundarias. Asimismo, es necesario investigar la efectividad de las ortesis en condiciones reales y durante actividades de la vida diaria más demandantes, como la carrera o la marcha en pendientes, más allá de las evaluaciones en laboratorio.

En definitiva, esta revisión confirma que las ortesis antiequino funcionales son una herramienta terapéutica valiosa y con evidencia para optimizar el patrón de marcha en niños con parálisis cerebral. Sin embargo, es necesaria hacer una prescripción individualizada considerando el equilibrio entre estabilidad biomecánica y función muscular, integrando las necesidades y preferencias del niño y la familia, junto con una investigación más homogénea y enfocada en los resultados funcionales a largo plazo, para así conseguir el mayor éxito en la intervención.



ANEXOS

Figura 1. Escala PEDro

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	No ☐ Sí ☐	dónde:
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 ☐ Sí ☐	dónde:
3. La asignación fue oculta	No ☐ Sí ☐	dónde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	No ☐ Sí ☐	dónde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	No ☐ Sí ☐	dónde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	No ☐ Sí ☐	dónde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	No ☐ Sí ☐	dónde:
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 ☐ Sí ☐	dónde:
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 ☐ Sí ☐	dónde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para la menos un resultado clave	No ☐ Sí ☐	dónde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	No ☐ Sí ☐	dónde:

Figura 2. Listado AMSTAR

Tabla I. AMSTAR herramienta de medición para evaluar revisiones sistemáticas

1. ¿Se brindó un diseño "a priori"? La pregunta de la investigación y los criterios de inclusión deberían establecerse antes de llevar a cabo la revisión	Sí No No responde No corresponde
2. ¿Hubo duplicación en la selección de estudios y extracción de datos? Debería haber al menos dos personas independientes a cargo de la extracción de datos, y debería existir un procedimiento consensuado para los desacuerdos	Sí No No responde No corresponde
3. ¿Se realizó una búsqueda exhaustiva de literatura? Deberían consultarse al menos dos fuentes electrónicas. El informe debe incluir los años y las bases de datos utilizadas (p. ej. Central, EMBASE y MEDLINE). Deben especificarse las palabras clave y/o los términos MESH y, de ser posible, debe proveerse la estrategia de búsqueda. Todas las búsquedas deberían ser complementadas con consultas a contenidos actuales, revisiones, libros de textos, registros especializados, o expertos en el campo particular de estudio, y mediante la revisión de las referencias en los estudios encontrados	Sí No No responde No corresponde
4. ¿Se utilizó el estado de publicación (es decir, literatura gris) como criterio de inclusión? Los autores deberían especificar que buscaron informes sin tener en cuenta el tipo de publicación. Los autores deberían especificar si excluyeron o no algún informe (de la revisión sistemática), en función del estado de publicación, idioma, etc.	Sí No No responde No corresponde
5. ¿Se brindó una lista de estudios (incluidos y excluidos)? Debería proveerse una lista de estudios incluidos y excluidos	Sí No No responde No corresponde
6. ¿Se brindaron las características de los estudios incluidos? De manera adjunta, como una tabla, deberían proveerse los datos de los estudios originales sobre los participantes, las intervenciones y los resultados. Deberían informarse los rangos de las características en todos los estudios analizados, por ejemplo, la edad, la raza, el sexo, los datos socioeconómicos relevantes, el estado de enfermedad, la duración, la severidad, o cualquier otra enfermedad	Sí No No responde No corresponde
7. ¿Se evaluó y documentó la calidad científica de los estudios incluidos? Deberían proveerse métodos "a priori" (por ejemplo, para estudios de efectividad si el autor o los autores eligen incluir solo estudios aleatorizados, de doble ciego, controlados con placebo, u ocultamiento de las asignaciones como criterios de inclusión). Para otros tipos de estudios, serán relevantes los ítems alternativos	Sí No No responde No corresponde
8. ¿Se utilizó de manera adecuada la calidad científica de los estudios incluidos al formular las conclusiones? El rigor metodológico y la calidad científica de los estudios deberían considerarse en el análisis y las conclusiones de la revisión, y plantearse explícitamente al formular las recomendaciones	Sí No No responde No corresponde
9. ¿Fueron adecuados los métodos utilizados para combinar los hallazgos de los estudios? Para los resultados conjuntos, debería hacerse una prueba para garantizar que los estudios pudieran combinarse y para evaluar sus homogeneidad (es decir, la prueba chi-cuadrado para la homogeneidad, I^2). Si existe heterogeneidad debería utilizarse un modelo de efectos aleatorios y/o debería considerarse lo adecuado de la combinación (es decir, ¿fue adecuado combinar los resultados?)	Sí No No responde No corresponde
10. ¿Se valoró la probabilidad de sesgo de publicación? Una evaluación de sesgo de publicación debería incluir una combinación de ayudas gráficas (p. ej. un gráfico en embudo -funnel plot-, otras pruebas disponibles) y/o pruebas estadísticas (p. ej. prueba de regresión de Egger)	Sí No No responde No corresponde
11. ¿Se planteó el conflicto de intereses? Deberían reconocerse claramente las fuentes posibles de apoyo tanto en la revisión sistemática como en los estudios incluidos	Sí No No responde No corresponde

Figura 3. Declaración PRISMA-ScR

Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR) Checklist

SECTION	ITEM	PRISMA-ScR CHECKLIST ITEM	REPORTED ON PAGE #
TITLE			
Title	1	Identify the report as a scoping review.	
ABSTRACT			
Structured summary	2	Provide a structured summary that includes (as applicable): background, objectives, eligibility criteria, sources of evidence, charting methods, results, and conclusions that relate to the review questions and objectives.	
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known. Explain why the review questions/objectives lend themselves to a scoping review approach.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of the questions and objectives being addressed with reference to their key elements (e.g., population or participants, concepts, and context) or other relevant key elements used to conceptualize the review questions and/or objectives.	
METHODS			
Protocol and registration	5	Indicate whether a review protocol exists; state if and where it can be accessed (e.g., a Web address); and if available, provide registration information, including the registration number.	
Eligibility criteria	6	Specify characteristics of the sources of evidence used as eligibility criteria (e.g., years considered, language, and publication status), and provide a rationale.	
Information sources*	7	Describe all information sources in the search (e.g., databases with dates of coverage and contact with authors to identify additional sources), as well as the date the most recent search was executed.	
Search	8	Present the full electronic search strategy for at least 1 database, including any limits used, such that it could be repeated.	
Selection of sources of evidence†	9	State the process for selecting sources of evidence (i.e., screening and eligibility) included in the scoping review.	
Data charting process‡	10	Describe the methods of charting data from the included sources of evidence (e.g., calibrated forms or forms that have been tested by the team before their use, and whether data charting was done independently or in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	
Data items	11	List and define all variables for which data were sought and any assumptions and simplifications made.	
Critical appraisal of individual sources of evidence§	12	If done, provide a rationale for conducting a critical appraisal of included sources of evidence; describe the methods used and how this information was used in any data synthesis (if appropriate).	
Synthesis of results	13	Describe the methods of handling and summarizing the data that were charted.	



St. Michael's
Inspired Care.
Inspiring Science.

SECTION	ITEM	PRISMA-ScR CHECKLIST ITEM	REPORTED ON PAGE #
RESULTS			
Selection of sources of evidence	14	Give numbers of sources of evidence screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally using a flow diagram.	
Characteristics of sources of evidence	15	For each source of evidence, present characteristics for which data were charted and provide the citations.	
Critical appraisal within sources of evidence	16	If done, present data on critical appraisal of included sources of evidence (see item 12).	
Results of individual sources of evidence	17	For each included source of evidence, present the relevant data that were charted that relate to the review questions and objectives.	
Synthesis of results	18	Summarize and/or present the charting results as they relate to the review questions and objectives.	
DISCUSSION			
Summary of evidence	19	Summarize the main results (including an overview of concepts, themes, and types of evidence available), link to the review questions and objectives, and consider the relevance to key groups.	
Limitations	20	Discuss the limitations of the scoping review process.	
Conclusions	21	Provide a general interpretation of the results with respect to the review questions and objectives, as well as potential implications and/or next steps.	
FUNDING			
Funding	22	Describe sources of funding for the included sources of evidence, as well as sources of funding for the scoping review. Describe the role of the funders of the scoping review.	

JB1 = Joanna Briggs Institute; PRISMA-ScR = Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews.

* Where *sources of evidence* (see second footnote) are compiled from, such as bibliographic databases, social media platforms, and Web sites.

† A more inclusive/heterogeneous term used to account for the different types of evidence or data sources (e.g., quantitative and/or qualitative research, expert opinion, and policy documents) that may be eligible in a scoping review as opposed to only studies. This is not to be confused with *information sources* (see first footnote).

‡ The frameworks by Arksey and O'Malley (6) and Levac and colleagues (7) and the JBI guidance (4, 5) refer to the process of data extraction in a scoping review as data charting.

§ The process of systematically examining research evidence to assess its validity, results, and relevance before using it to inform a decision. This term is used for items 12 and 19 instead of "risk of bias" (which is more applicable to systematic reviews of interventions) to include and acknowledge the various sources of evidence that may be used in a scoping review (e.g., quantitative and/or qualitative research, expert opinion, and policy document).

From: Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med*. 2018;169:467-473. doi: 10.7326/M18-0850.

Figura 4. Declaración STROBE

Tabla 1
Declaración STROBE: lista de puntos esenciales que deben describirse en la publicación de estudios observacionales

Título y resumen	Punto	Recomendación
Introducción	1	(a) Indique, en el título o en el resumen, el diseño del estudio con un término habitual (b) Proporcione en el resumen una sinopsis informativa y equilibrada de lo que se ha hecho y lo que se ha encontrado
Contexto/ fundamentos	2	Explique las razones y el fundamento científicos de la investigación que se comunica
Objetivos	3	Indique los objetivos específicos, incluyendo cualquier hipótesis preespecificada
Métodos		
Diseño del estudio	4	Presente al principio del documento los elementos clave del diseño del estudio
Contexto	5	Describa el marco, los lugares y las fechas relevantes, incluyendo los periodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y recogida de datos
Participantes	6	(a) Estudios de cohortes: proporcione los criterios de elegibilidad, así como las fuentes y el método de selección de los participantes. Especifique los métodos de seguimiento Estudios de casos y controles: proporcione los criterios de elegibilidad, así como las fuentes y el proceso diagnóstico de los casos y el de selección de los controles. Indique las razones para la elección de casos y controles Estudios transversales: proporcione los criterios de elegibilidad, y las fuentes y los métodos de selección de los participantes (b) Estudios de cohortes: en los estudios pareados, proporcione los criterios para la formación de parejas y el número de participantes con y sin exposición Estudios de casos y controles: en los estudios pareados, proporcione los criterios para la formación de las parejas y el número de controles por cada caso
Variables	7	Defina claramente todas las variables: de respuesta, exposiciones, predictoras, confusoras y modificadoras del efecto. Si procede, proporcione los criterios diagnósticos
Fuentes de datos/medidas	8*	Para cada variable de interés, indique las fuentes de datos y los detalles de los métodos de valoración (medida). Si hubiera más de un grupo, especifique la comparabilidad de los procesos de medida
Sesgos	9	Especifique todas las medidas adoptadas para afrontar posibles fuentes de sesgo
Tamaño muestral	10	Explique cómo se determinó el tamaño muestral
Variables cuantitativas	11	Explique cómo se trataron las variables cuantitativas en el análisis. Si procede, explique qué grupos se definieron y por qué
Métodos estadísticos	12	(a) Especifique todos los métodos estadísticos, incluidos los empleados para controlar los factores de confusión (b) Especifique todos los métodos utilizados para analizar subgrupos e interacciones (c) Explique el tratamiento de los datos ausentes (missing data) (d) Estudios de cohortes: si procede, explique cómo se afrontan las pérdidas en el seguimiento Estudios de casos y controles: si procede, explique cómo se parearon casos y controles Estudios transversales: si procede, especifique cómo se tiene en cuenta en el análisis la estrategia de muestreo (e) Describa los análisis de sensibilidad
Resultados		
Participantes	13*	(a) Indique el número de participantes en cada fase del estudio; p. ej., número de participantes elegibles, analizados para ser incluidos, confirmados elegibles, incluidos en el estudio, los que tuvieron un seguimiento completo y los analizados (b) Describa las razones de la pérdida de participantes en cada fase (c) Considere el uso de un diagrama de flujo
Datos descriptivos	14*	(a) Describa las características de los participantes en el estudio (p. ej., demográficas, clínicas, sociales) y la información sobre las exposiciones y los posibles factores de confusión (b) Indique el número de participantes con datos ausentes en cada variable de interés (c) Estudios de cohortes: resuma el periodo de seguimiento (p. ej., promedio y total)
Datos de las variables de resultado	15*	Estudios de cohortes: indique el número de eventos resultado o bien proporcione medidas resumen a lo largo del tiempo Estudios de casos y controles: indique el número de participantes en cada categoría de exposición o bien proporcione medidas resumen de exposición Estudios transversales: indique el número de eventos resultado o bien proporcione medidas resumen
Resultados principales	16	(a) Proporcione estimaciones no ajustadas y, si procede, ajustadas por factores de confusión, así como su precisión (p. ej., intervalos de confianza del 95%). Especifique los factores de confusión por los que se ajusta y las razones para incluirlos (b) Si categoriza variables continuas, describa los límites de los intervalos (c) Si fuera pertinente, valore acompañar las estimaciones del riesgo relativo con estimaciones del riesgo absoluto para un periodo de tiempo relevante
Otros análisis	17	Describa otros análisis efectuados (de subgrupos, interacciones o sensibilidad)
Discusión		
Resultados clave	18	Resuma los resultados principales de los objetivos del estudio
Limitaciones	19	Discuta las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta posibles fuentes de sesgo o de imprecisión. Razone tanto sobre la dirección como sobre la magnitud de cualquier posible sesgo
Interpretación	20	Proporcione una interpretación global prudente de los resultados considerando objetivos, limitaciones, multiplicidad de análisis, resultados de estudios similares y otras pruebas empíricas relevantes
Generabilidad	21	Discuta la posibilidad de generalizar los resultados (validez externa)
Otra información		
Financiación	22	Especifique la financiación y el papel de los patrocinadores del estudio, y si procede, del estudio previo en que se basa su artículo

Nota: Se ha publicado un artículo que explica y detalla la elaboración de cada punto de la lista, y se ofrece el contexto metodológico y ejemplos reales de comunicación transparente. La lista de puntos STROBE se debe utilizar preferiblemente junto con ese artículo (gratuito en las páginas web de las revistas PLoS Medicine (<http://www.plosmedicine.org/>), Annals of Internal Medicine (<http://www.annals.org/>) y Epidemiology (<http://www.epidem.com/>)). En la página web de STROBE (<http://www.strobe-statement.org>) aparecen las diferentes versiones de la lista correspondientes a los estudios de cohortes, a los estudios de casos y controles, y a los estudios transversales.

* Proporcione esta información por separado para casos y controles en los estudios con diseño de casos y controles. Si procede, también para los grupos con y sin exposición en los estudios de cohortes y en los transversales.

Figura 5. Diagrama de flujo.

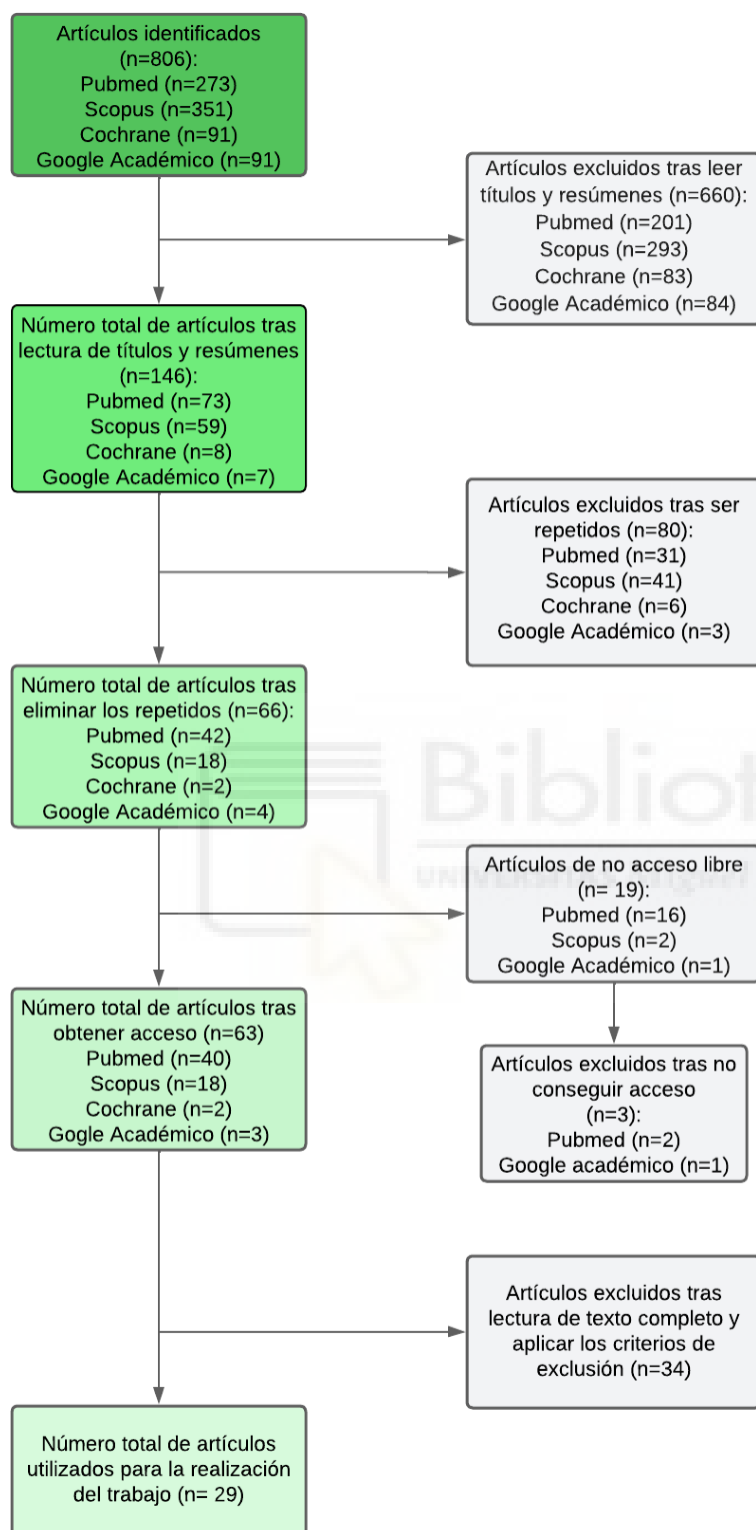


Tabla 1. Criterios de inclusión y criterios de exclusión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN
Artículos completos, de libre acceso y solicitados.
Artículos publicados en los últimos 10 años.
Pacientes con diagnóstico de parálisis cerebral infantil.
Idioma: inglés o castellano.
Realizados en humanos.
Que el estudio identifique y analice los distintos tipos DAFOs/AFOs descritas semejante a una DAFO (flexibles, con capacidad de almacenar y retornar energía, que permiten cierto movimiento controlado, como las de tipo ballesta posterior -PLS-, algunas articuladas con características dinámicas, etc.)
Que obtuvieron una puntuación en la escala PEDro >5
Que las revisiones sistemáticas o metaanálisis cumplan la metodología PRISMA
Que los estudios evalúen los resultados sobre el patrón de marcha
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Artículos incompletos, o solo con resumen.
Estudios en adultos con parálisis cerebral.
Estudios que evalúan otro tipo de órtesis no dinámicas (a menos que se comparen directamente con las DAFO).
Artículos duplicados en la misma u otra base de datos.
Estudios que evalúan el tejido elastomérico dinámico.
Estudios que evalúen órtesis robóticas.
Estudios que no han sido revisados por pares.

Tabla 2. Número total de artículos por base de datos según las ecuaciones de búsqueda.

ECUACIONES	PUBMED	SCOPUS	COCHRANE	GOOGLE ACADÉMICO
1.	145	100	27	
2.	105	209	40	
3.	23	42	24	
4.				91

1. “Cerebral Palsy” AND “Child” AND “Orthotic Devices”
2. “Cerebral Palsy” AND “Child” AND “Foot Orthosis”
3. “Cerebral Palsy” AND “Child” AND “Dynamic Orthosis”
4. “Cerebral palsy” AND “Dynamic Ankle Foot Orthoses”

Tabla 3. Resultados calidad metodológica de los ensayos clínicos. Escala PEDro

AUTOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
Guner et. al 2023	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	5/11
Lindskov et al. 2020	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/11
Choi et. Al 2017	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	6/11
Camuncoli et al. 2022	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/11
Borghi et. al 2021	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9/11
Wren et al. 2015	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/11
Altschuck et al., 2019	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/11
Ismaeel et. Al 2022	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	6/11
Contini et. Al 2019	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/11
Sherif et. Al 2015	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	8/11
Böhm et, al 2021	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/11
Camuncoli et. al 2024	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	6/11
Schwarze et. al 2021	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/11
Kane et. al 2020	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/11

Tabla 4. Resultados calidad metodológica de las revisiones sistemáticas. Escala AMSTAR

AUTOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
Aboutorabi et al. 2017	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	9/11
Lintanf et al. 2018	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	10/11
Faccioli et al. 2025	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	9/11
Miccinilli et al. 2024	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	7/11

Tabla 5. Resultados calidad metodológica de la revisión exploratoria. Declaración PRISMA-ScR)

AUTOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	TOTAL
Ricardo et al. 2022	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	21/22

Tabla 6. Resultados calidad metodológica de los estudios no experimentales. Declaración STROBE

AUTOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	TOTAL
White et al. 2022	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	18/22
Swinnen et al. 2018	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	19/22
Saraswat et al. 2023	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	16/22
Ries et. al 2015	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	16/22
Limpaninlachat et. al 2021	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	17/22
Dobler et. al 2024	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	22	17/22
Choisne et al. 2020	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	19/22
Gohil et al. 2021	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	19/22
Oestreich et al. 2025	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	19/22

Tabla 7. Resumen de los artículos.

PUBMED

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
1. White et al. 2022	¿AFO rígidas y articuladas (hinged AFOs) (articulación de bisagra Tamarack a nivel de los maléolos medial y lateral con movimiento de dorsiflexión libre y tope flexor plantar de 90 grados) producían mejoras significativas en la función motora gruesa y calidad de marcha?	Revisión retrospectiva de historias clínicas. Se comparó la marcha en dos ocasiones: descalzo/con las AFOs (rígidas o articuladas) y calzado. Mínima diferencia clínicamente importante (MCID) para interpretar cambios en índice de desviación de marcha (GDI) y medida de la función motora gruesa (GMFM)	N=124 35 solid AFOs 89 hinged AFOs + Tamarck Diplejía espástica 4-18 años Clasificados niveles I y II del (GMFCS) No toxina botulínica (6 meses) No cirugías (último año) Exclusión: GRAFO Y SMO	Parámetros: temporoespaciales (longitud de zancada, velocidad), cinemáticos (GDI), escalas funcionales y (GMFM)	Aumento clínicamente significativo en la longitud de zancada (77%) y la velocidad de la marcha (45%) con AFOs. La cadencia disminuyó de forma clínicamente significativa (30%) El GDI de rodilla global mejoró estadísticamente, pero no en el GDI de cadera ni de tobillo. GMFM: 10% mostró mejora clínicamente significativa Cambios estadísticamente significativos en la fase de apoyo y oscilación, pero no clínicamente por la pequeña magnitud.
2.	Evaluar las diferencias en	Diseño de estudio	N= 15 niños	Se centró en la cinemática del	-Tórax: ROM significativamente

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
Swinnen et al. 2018	el rango de movimiento (ROM) del tórax, columna vertebral y pelvis en niños con PCI mientras caminan descalzos o con PLS AFO (Posterior Leaf Spring AFO)	observacional comparativo. Mediante una captura de movimiento tridimensional, caminando a una velocidad auto-seleccionada en una pasarela de 10 metros. 5 ensayos caminando descalzos y 5 caminando con sus AFOs bilaterales. Para comparar las condiciones usaron pruebas t pareadas o Wilcoxon, con corrección de Benjamin-Hochberg	Parálisis cerebral espástica bilateral Rango de edad de 5 a 12 años 12 niños con GMFCS I y 3 con GMFCS III Todos los niños llevaban ortesis AFO de ballesta posterior, dando soporte complejo de tobillo-pie en plano coronal y sagital y restringiendo la flexión dorsal y plantar en la art. del tobillo.	tronco y pelvis, las variables fueron: rango de movimiento (ROM) del tórax (plano sagital, frontal y transversal), la columna vertebral (plano sagital y transversal) y la pelvis (plano sagital, frontal y transversal)	mayor durante la marcha con PLS AFOs en comparación a la marcha descalza en los 3 planos. -Columna vertebral: ROM significativamente mayor en plano frontal durante la marcha con AFOs. No hubo diferencias significativas en plano sagital ni en plano transversal. -Pelvis: Disminución no significativa del RM en los 3 planos

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
3. Saraswat et al. 2023	Determinar si el uso de AFOs influye o modifica el índice de control motor dinámico durante la marcha (walk-DMC index) durante la marcha (walk-DMC) en pacientes con parálisis cerebral (PC) y marcha idiopática de puntillas (ITW).	Estudio observacional retrospectivo analizando datos de una base de datos de un centro de análisis de movimiento. Se compararon los resultados obtenidos de los mismos participantes en 2 condiciones: caminando sin AFOs(BF) y con AFOs prescritas. Se utilizaron pruebas t pareadas (paired t-test)	N=253 participantes Pc(n=208) y marcha idiopática (n=45). Rango de edad de 6 a 21 años. Se analizó el lado afecto en caso de hemiplejía y el derecho en diplejía. GMFCS I: 22, GMFCS II: 163, GMFCS III: 51, GMFCS IV: 2 Tipo de órtesis en PC: AFO Sólida (SAFO), AFO de Reacción al Suelo (FRAFO), AFO tipo Laminar Posterior (PLSO) y AFO Articulada (AAFO)	Control Motor Dinámico: Índice de control motor dinámico durante la marcha (walk-DMC) Cinemática de la Marcha: Índice de Desviación de la Marcha (Gait Deviation Index - GDI) Gait variable scores (GVS)para la cinemática de rodilla y tobillo en plano sagital Pico de extensión de rodilla en la fase de apoyo (Peak knee extension)	Grupo PC: Se observaron mejoras estadísticamente significativas, pero cuantitativamente mínimas en walk-DMC, GDI y GVS de tobillo al usar AFO en comparación a descalzo. El GVS de tobillo fue la única medida donde la mejora media superó el MCID. SAFO: mejoras significativas en walk-DMC FRAFO: mejoras significativas en GVS de rodilla y pico de extensión de rodilla de apoyo. PLSO: no se observaron mejoras significativas. AAFO: mejora significativa en GDI, pero el GVS de rodilla y el pico de extensión de rodilla empeoraron. El cambio en la cinemática y en el walk-DMC con el uso de AFO fue mínimo para los individuos con PC. La falta de mejora significativa en la cinemática de rodilla al usar AFO podría inhibir su capacidad de aprovechar los beneficios de la ortesis.

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
4. Ries et al. 2015	Determinar la efectividad de las ortesis tobillo-pie (AFOs) en general para mejorar la marcha de niños con parálisis cerebral (PC) diplejía	Se realizó un análisis retrospectivo de datos clínicos. Comparó la marcha descalza (BF) versus con AFOs. Diseño intra-sujeto. Utilizando pruebas t pareadas y se aplicó el análisis de la varianza estándar (ANOVA) para evaluar efectos principales e interacciones de factores como el diseño, la deambulación y el valor inicial de la marcha descalzo sobre los cambios observados.	Los datos retrospectivos se compilaron a partir de una búsqueda exhaustiva en la base de datos clínica de un centro. Correspondientes a 378 individuos (edad media 9,8 años) Con: diagnóstico de PC dipléjica, prescripción de AFO sólida (SAFO), lámina posterior (PLS) o articulada (HAFO), uso del mismo diseño bilateralmente, disponibilidad de datos de análisis de marcha 3D descalzo y con AFOs de la misma sesión, y deambulación independiente o con ayuda técnica. La muestra incluyó 230 visitas con SAFO, 211 con PLS y 160 con HAFO; 204 visitas de deambuladores independientes y 397 de dependientes de ayudas técnicas	Índice de Desviación de la Marcha (GDI) Gait Variable Score (GVS) de Tobillo (Sagital) Gait Variable Score (GVS) de Rodilla (Sagital) Velocidad Adimensional (ND Speed) Longitud de Paso (ND Step Length)	Al usar AFOs, hubo mejoras estadísticamente significativas en GDI, ND Speed y ND Step Length. Sin embargo, solo la mejora promedio en ND Step Length y ND Speed superó el umbral de Mínima Diferencia Clínicamente Importante (MCID). El nivel inicial descalzo (BF) fue el factor más influyente en el cambio para todas las variables (peor inicio = mayor mejora) -El diseño de AFO afectó significativamente al cambio en GVS de tobillo (SAFO mejoró, PLS empeoró) y ND Speed (SAFO mejoró más). En promedio las AFOs proporcionan mejoras clínicamente significativas y consistentes solo en la longitud del paso (ND Step Length) en niños con PC dipléjica

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
5. Oestreich et al. 2025	Efecto que tiene el tiempo de uso real de estas AFOs sobre la mejoría de parámetros clínicos y de la marcha relacionados con el equino Se utilizó un diseño específico de AFO modular hecha a medida (carbono prepreg, escaneo láser, carcasa de pie circular ajustable, articulaciones Ottobock con tope de dorsiflexión ajustable 5-10°)	Estudio clínico prospectivo, no ciego y unicéntrico	N= 32, edad media de 10 años y 7 meses. DX de PC espástica, con deformidad en equino. De nivel del GMFCS I y II. Se evaluó a los participantes al inicio y tras tres meses de tratamiento con AFO, se midió objetivamente durante todo el periodo mediante sensores de temperatura incorporados en la ortesis. Para analizar el impacto del tiempo de uso, los participantes se dividieron en "cumplidores" (≥ 6 h/día) y "no cumplidores" (< 6 h/día)	Se evaluó a los participantes al inicio y tras tres meses de tratamiento con AFO, se midió objetivamente durante todo el periodo mediante sensores de temperatura incorporados en la ortesis. Para analizar el impacto del tiempo de uso, los participantes se dividieron en "cumplidores" (≥ 6 h/día) y "no cumplidores" (< 6 h/día)	Resultado primario: Hubo una mejora significativa en el pico de dorsiflexión del tobillo en la fase de apoyo después de tres meses de uso de la ortesis. Esta mejora alcanzó la diferencia mínima clínicamente detectable (MCDD) de 2.9°, con una mejora media de 3.3° (DE = 4.0°). Ángulo de la planta del pie en el contacto inicial: Se produjeron mejoras significativas. Pico de dorsiflexión del tobillo en la fase de balanceo: También mostró mejoras significativas. Pico del momento de flexión plantar en la primera mitad de la fase de apoyo: Se encontraron mejoras significativas en este parámetro cinético. Estos cambios sugieren una corrección de la deformidad en equino. En contraste, el grupo no complidor (que usó las ortesis menos de 6 horas al día) no mostró cambios significativos en estos parámetros entre la evaluación inicial y la de seguimiento. Además, el estudio muestra una correlación entre el tiempo de uso diario de la AFO y los cambios en los parámetros relacionados con el equino,

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
					indicando que un mayor tiempo de uso se asocia con una mayor mejora en el pico de dorsiflexión del tobillo en la fase de apoyo y en el ángulo de la planta en el contacto inicial. Para alcanzar la MCDD de 2.9° en el pico de dorsiflexión del tobillo en la fase de apoyo, la línea de regresión sugiere un uso aproximado de 7.8 horas al día.

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
6. Lindskov et al. 2020	Investigar si el uso de ortesis tobillo-pie articuladas (HAFOs) se asocia con cambios en la actividad de los músculos de la pantorrilla (gastrocnemio medial y tibial anterior) durante la marcha en niños con parálisis cerebral (PC) espástica unilateral, evaluando tanto la actividad muscular total como los perfiles de activación a lo largo del ciclo de la marcha PICO: "¿Cambia la actividad muscular en el gastrocnemio medial y el tibial anterior en niños con parálisis cerebral espástica unilateral cuando caminan con ortesis tobillo-pie articuladas que presentan dos diseños diferentes de plantilla?"	Se llevó a cabo un ensayo prospectivo con medidas repetidas. Se comparó la actividad muscular (EMG) y los parámetros espaciotemporales en los mismos 17 participantes bajo tres condiciones distintas: 1) Caminando descalzo (BF) 2) Caminando con una HAFO con plantilla plana (AFOf) 3) Caminando con una HAFO con plantilla contorneada (AFOc)	N= 17 niños, 5-10 años, Dx de PC espástica unilateral, GMFCS I y II, Prescripción de HAFO para equino espástico. Se fabricaron a medida para cada participante dos HAFOs idénticas excepto por la plantilla interna. De termoplástico, diseño de valva posterior, articulaciones Tamarack, y con un tope que impedía la flexión plantar más allá de neutro, pero permitía dorsiflexión libre.	Las dos variantes comparadas: AFOf: Con plantilla interna plana (no modificada del molde) AFOc: Con plantilla interna contorneada (con soporte metatarsal, elevación de dedos laterales, soporte del notch peroneo). Se comparó la marcha descalza (BF), con AFOf y con AFOc Evaluó efecto inmediato durante la prueba de la actividad muscular del gastrocnemio medial (MG) y del tibial anterior (TA) del lado afecto y la velocidad de la marcha, longitud de paso, porcentaje de la fase de apoyo y cadencia	AFOf vs BF: Sin cambios significativos en MG o TA. AFOc vs BF: Reducción significativa en la actividad total del TA; tendencia no significativa a reducción en MG AFOc vs AFOf: Sin diferencias significativas, pero tendencia a menor actividad con AFOc Efecto común de ambas AFOs (vs BF): Reducción significativa de actividad del MG al inicio del apoyo Ambas AFOs produjeron un aumento significativo de la longitud del paso y una disminución significativa de la cadencia. No hubo cambios significativos en la velocidad ni en el porcentaje de la fase de apoyo.

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
7. Choi et al. 2017	Investigar y evaluar el impacto que tienen diferentes tipos de ortesis tobillo-pie (AFOs) sobre la longitud operativa y la velocidad de alargamiento del músculo gastrocnemio durante la marcha en niños con parálisis cerebral (PC)	Serie de casos con comparaciones intra-sujeto Cada niño fue evaluado bajo tres condiciones de marcha: 1) Descalzo (Barefoot), 2) con una ortesis tobillo-pie dinámica (DAFO, tipo Cascade), y 3) con una ortesis tobillo-pie de respuesta dinámica ajustable (ADR AFO, tipo Ultraflex) El orden fue aleatorizado. Las pruebas se realizaron con el mismo calzado para ambas AFOs	11 niños con PC procedentes de un ensayo clínico previo Se dividieron en: GMFCS Nivel I (n=6) GMFCS Nivel III (n=5) Todos presentaban patrones de marcha en agachada y/o equinos observados clínicamente	Se utilizó análisis de marcha tridimensional (3DGA) para registrar la cinemática Posteriormente, se empleó modelado musculoesquelético (OpenSim) para calcular la longitud operativa y la velocidad del músculo gastrocnemio medial (MG) a lo largo del ciclo de la marcha para cada condición	Hubo una gran variabilidad en la respuesta entre participantes y entre los tipos de AFOs Las AFOs pudieron estirar el MG más que caminando descalzo en 4/6 niños GMFCS I y 3/5 niños GMFCS III Este estiramiento se debió a aumentos en la extensión de rodilla y/o dorsiflexión de tobillo en la fase de apoyo En GMFCS I, ambos tipos de AFO tuvieron efectos similares, aunque a veces asociados a hiperextensión de rodilla En GMFCS III, las DAFOs tendieron a producir mayor alargamiento del MG que las ADR AFOs

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
8. Camunco li et al. 2022	Caracterizar el patrón locomotor de la carrera en niños con hemiplejía espástica (PC) utilizando una AFO (ortesis tobillo-pie) de nueva generación diseñada específicamente para fomentar actividades motoras intensas como correr	Estudio experimental comparativo intra-sujeto Cada niño fue evaluado corriendo bajo dos condiciones: 1) descalzo y 2) con la nueva AFO y zapatos ortopédicos específicos Se utilizó una AFO de "nueva generación" tipo PLS (Posterior Leaf Spring), hecha a medida, con una lámina posterior de composite de fibra de carbono, polipropileno, geometría optimizada para deporte, apertura posterior y talón amortiguador	N= 18 niños con hemiplejía espástica Rango 6 a 11 años Todos eran usuarios de AFOs, GMFCS nivel I (n=8) o II (n=10) Se excluyeron usuarios de ortesis más largas (KAFO/HKAFO) o ayudas para la marcha	Se utilizó análisis de movimiento tridimensional (3D) y plataformas de fuerza. La comparación estadística de las curvas biomecánicas (cinemática, cinética, GRF) entre condiciones se realizó mediante mapeo estadístico paramétrico unidimensional (SPM) usando pruebas t pareadas (Velocidad, cadencia, ancho de paso, longitud de zancada/paso, duración fases) (Ángulos de cadera, rodilla y tobillo) (Fuerzas de Reacción del Suelo (GRFs))	Hubo disminución significativa de cadencia y de apoyo, y aumento significativo de longitud de paso y zancada. La velocidad no cambió significativamente Hubo un cambio significativo en la cinemática, estando el tobillo más dorsiflexionado con AFO en contacto inicial y durante todo el balanceo La potencia de tobillo (absorbida y generada) se redujo significativamente con la AFO No hubo diferencias estadísticas significativas en ninguna componente de las GRFs entre condiciones.

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
9. Borghi et al.2021	Comparar la efectividad de dos tipos de ortesis tobillo-pie (AFOs): una ortesis de resorte de fibra de carbono (Carbon Ankle Seven® - CAFO) y una ortesis articulada (Hinged AFO - HAFO), en la mejora de la funcionalidad y la habilidad para caminar en niños con parálisis cerebral (PC) dipléjica que presentan marcha agachada.	Ensayo clínico aleatorizado cruzado. Cada niño utilizó ambos tipos de órtesis (CAFO y HAFO) en periodos sucesivos. El orden en que se usó cada ortesis fue asignado de manera aleatoria	N=10 Todos tenían diagnóstico de PC dipléjica y presentaban marcha agachada Todos fueron clasificados como GMFCS Nivel II y no utilizaban dispositivos de asistencia para caminar	Se realizó un análisis instrumental de la marcha tridimensional (3D) mientras los niños caminaban con cada tipo de ortesis (y el calzado). La comparación estadística entre las dos condiciones ortésicas se realizó mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para datos pareados. Generación de potencia y energía en el tobillo, incluyendo: potencia de propulsión, energía producida en apoyo, energía producida en despegue (push-off), energía absorbida en apoyo, cinemática de rodilla, longitud de zancada y velocidad de marcha	La CAFO mostró una producción total de energía significativamente mayor y una absorción total de energía significativamente menor durante la fase de apoyo en comparación con la HAFO. No se encontraron diferencias significativas entre las dos ortesis en la cinemática de rodilla, ni en la velocidad de marcha o longitud de zancada

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
10. Aboutora bi et al. 2017	Revisión sistemática de la literatura científica para determinar el efecto de varios tipos de ortesis tobillo-pie (AFOs) sobre los patrones y parámetros de la marcha en niños con parálisis cerebral	Siguieron las directrices PRISMA. Búsquedas en 6 bases de datos principales (PubMed, Scopus, ISI Web of Knowledge, Cochrane Library, EMBASE, Google Scholar) y ClinicalTrials.gov para artículos entre 2007 y 2015. Estrategia de búsqueda basada en PICO con palabras clave específicas. Aplicaron criterios de inclusión (niños con PC, intervención con AFOs, resultados de marcha/función) y exclusión (combinación con otros tratamientos, outcomes no relevantes) para seleccionar los estudios. La calidad metodológica de los estudios incluidos fue evaluada por dos revisores independientes usando la escala PEDro y se determinó el nivel de evidencia. La síntesis de los resultados cualitativa debido a la heterogeneidad.	La población estudiada, considerando el conjunto de los 17 estudios incluidos en la revisión, abarcó un total de 1139 participantes 893 con diplegia espástica, 128 con hemiplegia espástica, y números menores con triplegia, cuadriplegia, tipo mixto, atetosis o discinesia Rango de edad entre 1 y 8	Cubrió estudios que evaluaron: AFO Sólida (SAFO), AFO Articulada (HAFO), AFO de Reacción al Suelo (FRO), Lámina Posterior (PLS) y AFO Dinámica (DAFO) La mayoría de los estudios comparaban caminar con un tipo de AFO versus caminar descalzo (barefoot) Temporoespaciales: Velocidad, cadencia, longitud de paso/zancada, tiempo de apoyo monopodal, simetría Cinemática: ROMs y ángulos de tobillo, rodilla y cadera Cinética: Momentos y potencias articulares Gasto Energético: EEI o consumo de oxígeno Velocidad de Marcha Habilidades Funcionales	En general, el uso de AFOs mejoró parámetros espaciotemporales como la velocidad y la longitud de zancada. HAFO: Efectiva en hemiplegia para mejorar parámetros de marcha, simetría y disminuir gasto energético. SAFO: Mejoró longitud de zancada y velocidad. Redujo gasto energético en diplegia en algunos estudios. FRO: Mejoró longitud de zancada, cadencia y velocidad en diplegia. Redujo gasto energético en diplegia. Efectiva en mejorar extensión de rodilla PLS: Mejoró velocidad, ROMs y momentos de rodilla en hemiplegia. Redujo gasto energético en cuadriplegia (pocos estudios) DAFO: Mejoró dorsiflexión y longitud de zancada. Redujo potencia de push-off (pocos estudios) La mayoría de los estudios tenían una calidad metodológica pobre (PEDro score <5) [source: 9]. Solo 4 estudios (de 17) fueron considerados de buena calidad

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
11. Wren et al. 2015	Comparar las ortesis dinámicas tobillo-pie (DAFOs) y las ortesis tobillo-pie de respuesta dinámica ajustable (ADR AFOs) en niños con parálisis cerebral (PC) y marcha en crouch (agachada) y/o equino.	Se utilizó un diseño de ensayo controlado aleatorizado cruzado (randomized crossover design). Diez niños con PC usaron cada tipo de ortesis (DAFO y ADR-AFO) durante 4 semanas, en un orden aleatorizado. Se realizaron evaluaciones de la marcha en laboratorio, se monitorizó la actividad de la marcha (con StepWatch) y se recogieron cuestionarios reportados por los padres, comparando las condiciones con cada ortesis y la condición descalzo. No hubo un período de "lavado" entre el uso de las dos ortesis. Ortesis Dinámicas Tobillo-Pie (DAFOs): Se mencionan las DAFO 3.5 de Cascade DAFO, Inc. (tipo ballesta posterior) como ejemplo. El estilo específico de DAFO para cada niño fue determinado por el fabricante basándose en un examen físico y un vídeo de la marcha	N= 10 con PCI entre 4 y 12 años. 6 niños clasificados en el nivel I del Gross Motor Function Classification System (GMFCS) y 4 en el nivel III del GMFCS. Todos presentaban marcha en crouch (flexión excesiva de rodilla en apoyo) y/o equino (flexión plantar excesiva en apoyo). 5 participantes tenían afectación bilateral y 5 unilateral (3 derecha, 2 izquierda). Cada ortesis se usó durante 4 semanas. Se instruyó a los participantes para que no usaran sus AFOs previas durante el estudio y continuaron con su fisioterapia.	Análisis de la marcha: Con un sistema de captura de movimiento Vicon 612 y plataformas de fuerza se calcularon parámetros cinemáticos, cinéticos, espaciotemporales y asimetría de la marcha (diferencias en longitud de paso, tiempo de paso y tiempo de apoyo monopodal entre lados). Equilibrio en bipedestación: a los participantes capaces de mantenerse de pie independientemente, se analizó el movimiento del centro de presión (COP) estando de pie sobre una plataforma de fuerza. Actividad de la marcha en las AVD: con un monitor de actividad StepWatch (montado en la ortesis) para registrar pasos por día, porcentaje de días de uso, tiempo total con la ortesis por día y tiempo activo por día. Resultados padres: Orthotics and Prosthetics Users' Survey (OPUS): para evaluar el	Ambos enfoques ortésicos (Cascade DAFO y Ultraflex ADR-AFO) mejoran la longitud de zancada, la extensión de cadera en apoyo y la dorsiflexión en balanceo en comparación con caminar descalzo. Las ADR-AFOs producen mejor extensión de rodilla y potencia de despegue. El enfoque DAFO produce una cinemática y cinética del tobillo más normal durante la fase de apoyo tardía, mayor satisfacción de los padres y mayor actividad de la marcha, debido a menor peso, mejor comodidad, ajuste, estética y facilidad de uso.

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
		descalzo. Ortesis Tobillo-Pie de Respuesta Dinámica Ajustable (ADR-AFOs): De Ultraflex Systems, Inc., con articulaciones que incorporan un componente de elastómero para producir resistencia variable y ajustable por separado a la dorsiflexión y flexión plantar. Se usaron cuñas en el talón con las ADR-AFOs. Se usaron los mismos zapatos diseñados para AFOs con ambas ortesis; se proporcionaron cuñas (shims) para asegurar un buen ajuste con las DAFOs, ya que las ADR-AFOs tendían a ser más voluminosas.		estado funcional, calidad de vida y satisfacción con los dispositivos y servicios ortésicos. Pediatric Outcomes Data Collection Instrument (PODCI): para evaluar función y calidad de vida.	

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
12. Lintanf et al. 2018	Determinar los efectos de las ortesis tobillo-pie (AFOs) sobre la marcha, el equilibrio, la función motora gruesa y las actividades de la vida diaria en niños con parálisis cerebral (PC). Objetivos secundarios: (a) evaluar el efecto de cada tipo de ortesis en la marcha de niños con PC, y (b) evaluar la efectividad de las ortesis en la marcha en función de la naturaleza unilateral o bilateral de la PC.	Es una Revisión Sistemática y Metanálisis . Se buscaron estudios en (Pubmed, Psycinfo, Web of Science, Academic Search Premier y Cochrane Library) hasta enero de 2018. Estudios sobre el efecto de las AFOs comparado con una condición control (descalzo/con zapatos). Calidad metodológica: PEDro($\geq 5/9$) Datos sobre la población, tipo de AFO, intervenciones y resultados.	La revisión incluyó 32 artículos, que correspondían a 56 "estudios" (comparaciones individuales entre una ortesis y una condición control). El número total de niños participantes en estos estudios fue de 884. La edad media fue de 7.9 años. En 51 de los 56 estudios, los niños tenían PC espástica. 30 estudios con PC bilateral, 18 con PC unilateral y 7 con ambos. El patrón de marcha se describió en 27 estudios, siendo el equino un patrón común. Tipo específico de ortesis AFO utilizada: Solid AFO (SAFO), Hinged AFO (HAFO), Supramaleolares AFO (SMO), dynamic AFO (DAFO) y ventral shell AFO. Las ortesis sólidas, articuladas, supramaleolares y dinámicas se agruparon bajo el término "ortesis posteriores". Condición de control: La	Marcha: Se consideraron 14 parámetros clínicamente pertinentes (3 espaciotemporales, 8 cinemáticos, 1 cinético, 1 energético y 1 electromiográfico) Equilibrio: datos insuficientes. Función motora gruesa: escala GMFM (Gross Motor Function Measure), PEDI (Pediatric Evaluation of Disability Inventory) y PODCI (Pediatric Outcomes Data Collection Instrument) Actividades de la Vida Diaria: datos insuficientes También: transferencias de sedestación a bipedestación, marcha con obstáculos y subida/bajada de escaleras.	Efectos globales de las AFOs (principalmente en PC espástica): aumento de longitud de zancada, velocidad de marcha, disminución de cadencia y mejoras en puntuaciones de función motora gruesa. Efecto de las sólidas, articuladas, supramaleolares y dinámicas: Aumento de la dorsiflexión del tobillo en el contacto inicial y en la fase de balanceo, disminución de la generación de potencia del tobillo en la fase de apoyo. Articuladas: mejoras significativas sobre la velocidad de la marcha. DAFO: mayor tamaño de efecto en la longitud de zancada. SMO: no redujeron la potencia del tobillo. SAFO: redujeron la generación de potencia con un gran tamaño de efecto. Según PC: las AFO mejoraron la velocidad en PC unilateral, más que en la bilateral. El consumo de oxígeno disminuyó significativamente solo en niños con PC bilateral.

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
			comparación se realizó contra caminar descalzo (32 estudios) o con zapatos (20 estudios).		



AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
13. Limpani nlachat et al. 2021	Comparar el efecto de las ortesis tobillo-pie sólidas (SAFO) y las articuladas (HAFO) en niños con parálisis cerebral (PC) espástica dipléjica y patrones de marcha en equino verdadero y en salto. Se evaluaron los efectos en múltiples dimensiones del modelo de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF): estructura y función corporal, actividad y participación.	Estudio comparativo transversal. Las evaluaciones se realizaron en una única sesión en un laboratorio de fisioterapia. Se midieron parámetros espaciotemporales de la marcha, gasto energético, alcance funcional, función motora gruesa y participación. Mediciones descalzas y con órtesis. El orden de algunas pruebas fue contrabalanceado. Se utilizaron pruebas estadísticas como MANOVA, test U de Mann-Whitney, test t pareado y test de rangos con signo de Wilcoxon para las comparaciones.	N= 26 niños con PC espástica dipléjica , divididos en dos grupos: 13 usuarios de SAFO y 13 usuarios de HAFO. Edad: Entre 4 y 14 años. Nivel funcional: Clasificados en los niveles I a III del Gross Motor Function Classification System (GMFCS). 12 niños caminaban sin dispositivo de asistencia y 14 con él. Patrón de marcha: En equino verdadero ("true equinus") o en salto ("jump gait"). Órtesis fabricadas de manera estandarizada. Pautas de uso: usuarios habituales de sus respectivas órtesis, durante +de 6h,5 días/semana durante 6 meses previos al estudio.	Estructura y Funciones Corporales: Parámetros espaciotemporales de la marcha (longitud de zancada, anchura de paso y velocidad), índice del gasto energético (EEI: frecuencia cardíaca en reposo y al final del test de marcha de 6 minutos, entre la velocidad de la marcha). Actividad: Test de Alcance Funcional (FRT: distancia en bipedestación indicando el equilibrio dinámico), Gross motor function measure (GMFM-66) dimensiones D (bipedestación) y E (caminar, correr, saltar) con los niños usando AFOs. Se utilizó el software Gross Motor Ability Estimation Score (GMAE-2) para calcular la puntuación. Participación: Dominio de Movilidad del Pediatric Evaluation of Disability Inventory-Computer Adaptive Test (PEDI-CAT): completado por los padres/cuidadores para	Comparación SAFO vs HAFO: HAFO mayor puntuación en el Test de Alcance Funcional (FRT) normalizado por altura. Entre los que caminaban sin dispositivo de asistencia, los que usaban HAFO tuvieron longitud de zancada y velocidad significativamente mayor que los que usaban SAFO. No hubo diferencias significativas en (EEI) ni en las puntuaciones del (GMFM-66) o del PEDI-CAT entre los grupos. Comparación AFO vs Descalzo: los niños que usaron HAFO tuvieron mayor longitud de zancada con la órtesis que descalzos. No más diferencias significativas para parámetros espaciotemporales o FRT en ninguna ortesis. Factores ambientales: Ratio coste-beneficio (CBR) similar en SAFO/HAFO. El ICBR (0,843) =padres de niños con HAFO estaban más dispuestos a pagar por una ortesis que los padres de niños con SAFO y un mayor porcentaje de padres de niños con HAFO (92%) percibió que la AFO era útil, en comparación con los de SAFO (62%).

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
				medir capacidades funcionales y rendimiento en el contexto de la participación. Factores ambientales (Perspectiva parental): Ratio coste-beneficio y ratio coste-beneficio incremental: calculado a partir de la disposición de los padres por pagar por las AFOs. Pregunta si la AFO era útil o no.	

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
14. Goihl et al. 2021	Investigar el efecto de las ortesis tobillo-pie (AFOs) sobre el control postural, evaluado mediante acelerometría del tronco, en niños con parálisis cerebral (PC) e investigar si los cambios potenciales en el control postural estaban asociados con cambios en el coste energético de la marcha (ECW).	Un estudio clínico con grupo de control (niños con PC espástica unilateral) y un grupo de referencia (niños con desarrollo típico (TD))(¿casos y controles?) Datos recolectados durante pruebas de marcha de 5 min. Los niños con PC realizaron primero con zapato y luego con zapatos y AFOs. Los niños con TD realizaron la prueba solo con zapatos. Aceleración: medido con acelerómetro triaxial en la zona lumbar, analizando la amplitud y la estructura de la señal en las direcciones vertical, medio lateral y anteroposterior. Coste energético de la marcha mediante un análisis de marcha. Se utilizó un modelo lineal general (ANOVA de medidas repetidas) para comparar las condiciones con y sin AFO en el grupo CP, y t-tests para comparar con el grupo TD. La velocidad se usó como	N= 19 niños con PC espástica unilateral. Edad: de 4 a 17 años Nivel funcional: GMFCS I (n=14 y II (n=5). Todos usaban AFOs. El tiempo desde el último ajuste o adaptación de la AFO actual era <6 meses para 14 niños y 6-12 meses para 5 niños. Grupo TD (referencia): 14 niños con desarrollo típico. Tipos de AFOs: Los niños con PC usaron sus AFOs habituales, que eran variadas e individualmente ajustadas. AFO dinámica de composite de carbono con placa plantar flexible (tipo ToeOFF Allard, 4 niños). AFO termoplástica con dorsiflexión libre, tope de flexión plantar y placa plantar flexible (12 niños). AFO de composite de carbono con articulación funcional y placa plantar semirrígida (1 niño). AFO termoplástica rígida	Control Postural (medido por acelerometría del tronco): Amplitud de la señal de aceleración y estructura de la señal de aceleración Coste Energético de la Marcha (ECW): Medido en J/kg/m, calculado a partir del consumo de oxígeno (VO2) y el ratio de intercambio respiratorio (RER) Velocidad de la marcha: Medida durante el 5MWT (m/min).	Comparación CP (sin AFO) vs. TD: Los niños con CP (sin AFO) caminaron con mayor amplitud de aceleración del tronco (en las 3 direcciones), menor complejidad de la estructura de aceleración en la dirección ML, y un ECW más elevado que los niños TD, aunque la velocidad de marcha fue similar entre los grupos. Efecto de las AFOs en el grupo CP: El uso de AFOs aumentó significativamente la complejidad de la estructura (SE) de la aceleración del tronco en las direcciones ML y AP. Para la amplitud de la aceleración, hubo una interacción significativa con la velocidad de la marcha. Sin embargo, el análisis de regresión mostró una tendencia a la reducción de la amplitud con AFO en las tres direcciones cuando no había cambios en la velocidad. La mayor parte de la variación en la amplitud se explicó por los cambios en la velocidad de la marcha. No se encontró una asociación significativa entre los cambios en la estructura de la aceleración del tronco inducidos por la AFO y los cambios en el ECW.

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
		covariable. La correlación de Spearman se usó para asociar cambios en control postural y ECW.	con placa plantar semiflexible (2 niños). Todas las AFOs usadas tenían placas plantares flexibles o semiflexibles, y 12 permitían dorsiflexión libre.		El nivel GMFCS no influyó en el efecto de las AFOs sobre las variables de aceleración. Conclusiones: Las AFO afectan a la aceleración del tronco (mayor adaptabilidad y estabilidad). Las medidas de aceleración del tronco (la entropía muestral de la estructura) puede contribuir a la comprensión clínica de cómo el uso afecta el control postural. Este estudio no encontró asociación entre el ECW con los cambios en el control postural inducido por las AFO

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
15. Dobler et al. 2021	Investigar los efectos separados de las ortesis tobillo-pie (AFOs) prefabricadas de fibra de carbono (c-AFO) y las AFOs articuladas hechas a medida (h-AFO), en comparación con la marcha descalza.	Estudio retrospectivo, transversal y de medidas repetidas, utilizando datos de la rutina clínica diaria de un laboratorio de análisis de movimiento. Comparando la cinemática, la cinética y los parámetros espaciotemporales evaluados durante un análisis tridimensional de la marcha entre la condición descalza y la condición con la AFO prescrita (c-AFO o h-AFO) para cada tipo de AFO por separado. No se compararon directamente los dos tipos de AFO entre sí, ya que eran grupos de pacientes diferentes. Se utilizó el mapeo estadístico paramétrico (SPM) para comparar las formas de onda de los ángulos y momentos articulares. Para parámetros discretos se usaron pruebas t.	20 niños ambulatorios con USCP y un patrón de marcha con pie caído. Edad: Media 9.9 ± 2.5 años. Diagnóstico: Niños con parálisis cerebral (PC) espástica unilateral (USCP) y un patrón de marcha con pie caído ("drop-foot"). Se utilizó mapeo estadístico paramétrico (SPM) para el análisis. Nivel funcional: Gross Motor Function Classification System (GMFCS) nivel I o II. 11 niños: HAFO (AFO dinámica de dos piezas, con correas ventrales, conectadas por bisagras a nivel de los maléolos. Para prevenir la flexión plantar excesiva en balanceo y permitir cierta dorsiflexión en apoyo) 9 niños: CAFO (Diseñada con una placa plantar semirrígida de longitud completa, una extensión lateral y una valva ventral	Cinemática: Ángulos articulares de rodilla y tobillo en el plano sagital; ángulo de la planta del pie respecto al laboratorio en la dirección de la marcha. Cinética: Momentos articulares externos netos de rodilla y tobillo en el plano sagital; potencia neta no direccional de la articulación del tobillo. Estos datos fueron normalizados por masa corporal. Parámetros espaciotemporales: Velocidad de la marcha, cadencia, longitud del paso y longitud de la zancada. Examen Clínico: Rango de movimiento pasivo del tobillo y fuerza de los músculos dorsiflexores y plantiflexores (Escala del Medical Research Council). Las propiedades mecánicas de las AFOs no fueron evaluadas.	Comparado con la marcha descalza: Ambas AFOs: Mostraron un ángulo de la planta del pie más pronunciado (más verticalización) en el contacto inicial, correspondiendo a un patrón de golpe de talón. Incrementaron la dorsiflexión del tobillo durante el balanceo. Aumentaron la flexión plantar del tobillo durante la respuesta a la carga. Ambas aumentaron significativamente la longitud del paso y de la zancada. c-AFO: Disminuyó la dorsiflexión en la respuesta a la carga. Redujo significativamente la generación de potencia del tobillo durante el prebalanceo. h-AFO: Disminuyó la cadencia y aumentó significativamente la velocidad de la marcha. Reducción significativa de la flexión de rodilla durante el balanceo terminal. Conclusión: Ambas AFOs (h-AFO y c-AFO) fueron beneficiosas para mejorar el patrón de marcha con pie caído en estos pequeños grupos de pacientes con USCP y pueden recomendarse para tratar esta desviación. Sin embargo, la reducción

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
			con dos correas dorsales blandas). Entre 2009 y 2022		en la generación de potencia del tobillo durante el despegue (especialmente con c-AFO) y los objetivos adicionales de las AFOs (como corrección de deformidades) deben considerarse en la prescripción. Propiedades de las AFO no evaluadas.

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
16. Böhm et al. 2021	Comparar el efecto de dos ortesis tobillo-pie (AFOs) prefabricadas de composite de carbono con diferente rigidez de tobillo (una flexible, f-AFO; y una rígida, s-AFO) sobre la cinemática y cinética del tobillo y la rodilla en el plano sagital durante la marcha, en niños y adolescentes con parálisis cerebral (PC) y un patrón de marcha con pie caído espástico.	Estudio transversal, de medidas repetidas e intervencionista. Análisis de la marcha en cuatro condiciones en una misma sesión, en orden aleatorizado: descalzo, solo con zapatos (shod), con una AFO prefabricada flexible (f-AFO) y con una AFO prefabricada rígida (s-AFO). Los participantes fueron divididos en dos grupos según la cinemática de su rodilla en la fase de apoyo durante la marcha descalza: rodilla flexionada y sin rodilla flexionada (extensión normal o hiperextensión). Se utilizó un ANOVA de dos factores para comparar los parámetros de la marcha, y pruebas t post hoc. La significancia se corrigió por Bonferroni a $P < 0.005$ para 11 parámetros clave.	N= 27 niños y adolescentes con PC y pie caído en la fase de balanceo. Edad: Entre 8 y 17 años. PC unilateral o bilateral, con pie caído en la fase de balanceo y GMFCS nivel I-II. La fuerza de los dorsiflexores debía ser ≤ 3 de 5 en la escala MRC. Grupo KE (sin rodilla flexionada en apoyo, N=15): mayoritariamente unilateral. Grupo KF (con rodilla flexionada en apoyo, N=12): proporción similar de unilateral y bilateral. El grupo KF tenía una extensión pasiva de cadera significativamente menor y un ángulo poplíteo mayor. Ajuste: Las AFOs se proporcionaron en diferentes tallas y fueron ajustadas. La alineación ortésica con los zapatos se optimizó usando cuñas bajo el talón y antepié.	Cinemática sagital: Ángulos de rodilla y tobillo; ángulo de la planta del pie. Cinética sagital: Momentos internos de rodilla y tobillo; potencia del tobillo. Parámetros espaciotemporales: Velocidad, longitud de paso, cadencia. Evaluación clínica: Rango de movimiento pasivo del tobillo (dorsiflexión con rodilla extendida y flexionada), fuerza de dorsiflexores y plantiflexores (escala MRC), espasticidad de gemelos y sóleo. Rigidez de las ortesis: Medida experimentalmente aplicando fuerzas y midiendo la deformación angular.	SOLO CON ZAPATOS: Grupo KE: La f-AFO mejoró significativamente la dorsiflexión del tobillo en la fase de balanceo (6.3° , $DE=3.3^\circ$) y el ángulo de la planta del pie en contacto inicial (más dorsiflexión). La s-AFO aumentó significativamente la extensión de rodilla en la fase de apoyo, llevando a hiperextensión en algunos casos, pero <i>no</i> mejoró significativamente la dorsiflexión en balanceo. Grupo KF: No mejoras significativas en extensión de rodilla en apoyo con ninguna de las AFOs. Sin embargo, 7 de los 12 pacientes, con plantiflexores más débiles, sí mostró una mejora promedio de 7° en la extensión de rodilla con las s-AFO. VELOCIDAD DE LA MARCHA: No cambió significativamente con ninguna AFO en comparación con la condición "solo con zapatos" en ninguno de los grupos. LONGITUD DEL PASO: Aumentó significativamente en el grupo KF al pasar de descalzo a "solo con zapatos", pero no hubo cambios significativos

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
					adicionales con las AFOs. CONCLUSIÓN: Para pacientes con pie caído sin rodilla flexa en apoyo (grupo KE), se recomienda la prescripción de una f-AFO (flexible), ya que mejora el pie caído. Para pacientes con rodilla flexa en apoyo además de pie caído espástico (grupo KF), el estudio no reveló una mejora significativa en la extensión de rodilla con la s-AFO a nivel grupal. Dado que la eficacia de las AFOs prefabricadas se vio significativamente afectada por su rigidez en el grupo KE, se recomienda que los fabricantes reporten la rigidez de las órtesis.

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
17. Altschuck et al. 2019	Evaluar la efectividad de las ortesis tobillo-pie (AFOs) prefabricadas de composite de carbono (c-AFOs) sobre los parámetros de la marcha en niños con parálisis cerebral (PC) espástica unilateral (USCP) que presentan un patrón de marcha con pie caído ("drop foot").	Estudio prospectivo Se aplicó un análisis tridimensional de la marcha (sistema Vicon con seis cámaras infrarrojas y dos plataformas de fuerza) bajo tres condiciones asignadas aleatoriamente: (1) descalzo, (2) caminando con sus zapatos habituales, y (3) caminando con zapatos y la c-AFO. Se investigaron parámetros cinemáticos, cinéticos, temporo-espaciales e índices de la marcha (Gait Profile Score - GPS y Gait Variable Score - GVS). Se utilizó el test de Friedman para examinar diferencias estadísticas entre las condiciones, y el test de rangos con signo de Wilcoxon para comparaciones post-hoc por pares, con corrección de Bonferroni (nivel de significancia $\alpha=0.017$).	N= 16 NIÑOS Edad: entre 4 y 12 Diagnóstico: PC espástica unilateral (USCP) con un patrón de marcha de pie caído. Nivel funcional (GMFCS): 14 niños en GMFCS nivel I y 2 en GMFCS nivel II. Uso previo de c-AFO: 4 pacientes ya usaban la c-AFO en su rutina diaria; el resto la usó por primera vez durante el estudio. No se encontraron diferencias significativas en los parámetros entre estos subgrupos. AFO utilizada: Se investigaron AFOs prefabricadas de composite de carbono (c-AFOs) hechas de capas de fibra de carbono, kevlar y fibra de vidrio (fabricadas por CAMP Scandinavia, provistas por BASKO Healthcare). Según la talla del pie: KiddieGAIT® (tallas EU	Cinemática: Ángulos de tobillo/pie, rodilla y cadera (principalmente en el plano sagital). Se analizó el movimiento del tobillo durante la respuesta a la carga y el ángulo de la planta del pie (sole angle) en contacto inicial y apoyo medio. Cinética: Potencia y momento del tobillo en la fase de apoyo tardía (especialmente el "push-off"). Parámetros temporo-espaciales: Velocidad, cadencia, longitud de zancada. Índices globales de la marcha: Gait Profile Score (GPS) y Gait Variable Score (GVS). Los datos se subdividen en fases del ciclo de la marcha para un análisis específico.	Zapatos solos (comparado con descalzo): Aumentaron la dorsiflexión máxima del tobillo en balanceo, iniciaron más flexión de rodilla durante el apoyo monopodal, mejoraron el ángulo de la planta del pie en contacto inicial, aumentaron el movimiento del tobillo en respuesta a la carga, disminuyeron la cadencia y aumentaron la longitud de zancada. c-AFOs (comparado con solo zapatos): Tobillo: Mejoraron adicionalmente la dorsiflexión durante el balanceo y en el contacto inicial. Mejoraron el movimiento del tobillo durante la respuesta a la carga y el ángulo de la planta del pie en contacto inicial y apoyo medio. La flexión plantar y la generación de potencia del tobillo durante el despegue (push-off) disminuyeron significativamente al usar la c-AFO. Rodilla: La c-AFO cambió la posición de la rodilla durante el apoyo terminal (más extensión) comparado con solo zapatos. Temporo-espaciales: La cadencia disminuyó más con la c-AFO; no hubo

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
			24-33) y ToeOFF® (tallas EU 34 y más). Diseño: Incluyen una plantilla con placa plantar semirrígida de longitud completa con balancín anterior, una extensión lateral sin elementos articulados y una sujeción ventral. Aunque no tienen bisagra, permiten movimiento sagital del tobillo por la flexibilidad del material.		diferencias en velocidad o longitud de zancada entre c-AFO y solo zapatos. Índices de la marcha (GPS/GVS): La c-AFO no mejoró el GPS global. En los GVS, solo el parámetro de rotación del pie (transversal) mejoró con la c-AFO comparado con descalzo y con solo zapatos. El GVS del tobillo (sagital) aumentó (empeoró) con la c-AFO comparado con descalzo. En comparación con caminar solo con zapatos, la c-AFO mejoró adicionalmente el despeje del pie (foot clearance) y normalizó el contacto inicial del talón.

SCOPUS

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
1. Ricardo et al. 2021	Determinar los efectos de diferentes tipos de ortesis tobillo-pie (AFOs) sobre los patrones de marcha en niños con parálisis cerebral (PC) espástica bilateral	Revisión Exploratoria. Se realizó una búsqueda sistemática en cinco bases de datos (Pubmed, Scopus, ISI Web of Science, Cochrane Library, SciELO) hasta febrero de 2020 siguiendo las directrices Cochrane. Se incluyeron Ensayos Clínicos Aleatorizados (RCTs) y Ensayos Clínicos Controlados (CCTs) que evaluaran el efecto de AFOs en niños con PC espástica bilateral, midiendo resultados biomecánicos o funcionales de la marcha	10 estudios (5 RCTs, 5 CCTs) que, en conjunto, analizaron a 285 niños y adolescentes con PC espástica bilateral. Las edades y niveles GMFCS variaron entre los estudios originales. Se identificaron estudios que usaron cinco tipos principales de AFOs: Sólida (SAFO), Dinámica (DAFO), Articulada (HAFO), de Reacción al Suelo (GRAFO) y Lámina Posterior (PLS)	Parámetros Espaciotemporales: Velocidad, longitud de zancada/paso, cadencia. -Cinemática: Rangos de movimiento (RoM) y ángulos (principalmente sagitales) de tobillo, rodilla y cadera. -Cinética: Fuerzas de reacción del suelo (GRF), momentos y potencias articulares. -Funcionales: Principalmente la escala GMFM. La revisión destacó la falta de estandarización en la terminología y descripción de las AFOs en los estudios originales. La mayoría de los estudios compararon el uso de AFO vs. caminar descalzo o solo con zapatos	Las AFOs mejoraron significativamente parámetros espaciotemporales como la velocidad y la longitud de paso/zancada, y disminuyeron la cadencia, acercándose a valores normales. Mejoraron la cinemática del tobillo (reducción del equino patológico) Los resultados cinéticos fueron variables Los estudios que evaluaron la GMFM mostraron mejoras funcionales Pocos estudios (2/10) utilizaron la clasificación por patrones de marcha, impidiendo un análisis detallado por patrón

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
2. Gharib et al. 2022	Evaluar el efecto de añadir el uso de una ortesis tobillo-pie dinámica (dynamic ankle-foot orthosis - AFO dinámica) durante el entrenamiento en cinta rodante, a un programa de entrenamiento basado en tareas específicas (fortalecimiento MMII, ejercicios funcionales como sentarse-levantarse, cinta rodante sin soporte de peso, escaleras, y estiramientos), sobre la mejora del rendimiento de la marcha en niños con parálisis cerebral (PC) unilateral	Ensayo Controlado Aleatorizado (RCT) Grupo Experimental (B): Recibió entrenamiento específico + AFO dinámica <i>solo</i> durante la parte de entrenamiento en cinta rodante (20-30 min/sesión) Grupo Control (A): Recibió solo el entrenamiento específico. Durante 12 semanas (3 sesiones/semana, 1 hora) Se usaron pruebas t pareadas/no pareadas y Mann-Whitney U para el análisis estadístico.	N= 36 niños fueron asignados aleatoriamente a cada grupo (n=18 por grupo) Edad= de 7 a 9 años El grupo experimental usó una AFO dinámica estándar, de termoplástico con bisagras (hinged) metálicas laterales.	Test de Marcha de 6 Minutos (6MWT): Distancia caminada en 6 min Test de Marcha de 10 Metros (10MWT): Velocidad de marcha Escala de Marcha de Wisconsin (WGS) - Versión Pediátrica Modificada: Evaluación observacional de 14 parámetros de la marcha mediante vídeo (menor puntuación = mejor marcha)	Ambos grupos mostraron mejoras estadísticamente significativas en las tres variables (6MWT, 10MWT, mWGS) después de las 12 semanas. El Grupo Experimental tuvo resultados post-tratamiento significativamente mejores que el Grupo Control en las tres variables: mayor distancia en 6MWT, mayor velocidad en 10MWT, y menor puntuación (mejor) en mWGS.

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
3. Faccioli et al. 2025	Resumir el efecto y entender la eficacia de las ortesis tobillo-pie (AFOs) en la mejora de los parámetros y patrones de la marcha en niños y adolescentes (<18 años) con discapacidades neuromotoras, poniendo un énfasis principal en la parálisis cerebral.	Revisión Sistemática con Metaanálisis siguiendo las directrices PRISMA 2020 y registrada en PROSPERO. Búsqueda sistemática en 4 bases de datos (PubMed, Scopus, Web of Science, PEDro) hasta septiembre de 2024. Se incluyeron estudios (RCTs, CCTs, Cohortes, Caso-Control, Transversales) que evaluaran el efecto de AFOs en la marcha de niños/adolescentes con discapacidad neuromotora. La calidad metodológica se evaluó con la escala PEDro (para RCTs) y la lista de Downs and Black (para no-RCTs)	La revisión incluyó 17 estudios (7 RCTs) con un total de 440 participantes. 14 de 17 estudios se centraron exclusivamente en niños con Parálisis Cerebral. Las características específicas variaron entre los estudios incluidos. Tipo de Ortesis: La revisión abarcó estudios que utilizaron SAFO, HAFO, PLS, GRAFO y DAFO. La intervención fue el uso de AFOs. La comparación más frecuente fue AFO vs. caminar descalzo o solo con zapatos.	Espaciotemporales: Velocidad, cadencia, longitud de paso, longitud de zancada, % fase de apoyo. Cinemática: DF tobillo en contacto inicial (IC), pico DF tobillo en balanceo, pico PF tobillo en apoyo, flexión rodilla en IC, pico extensión rodilla en apoyo. Cinética: Pico de generación de potencia tobillo Funcionales: Distancia en Test Marcha 6 Minutos (6MWT), puntuación GMFM-66.	Las AFOs mejoraron significativamente la velocidad de marcha, longitud de paso, longitud de zancada, DF de tobillo en IC, pico DF de tobillo en balanceo y la puntuación GMFM-66. Las AFOs redujeron significativamente la cadencia, el pico de flexión plantar (PF) de tobillo en apoyo y el pico de generación de potencia del tobillo. No hubo cambios significativos en el % de fase de apoyo, la cinemática de rodilla evaluada, ni en la distancia del 6MWT

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
4. Contini et al. 2019	Desarrollar y evaluar un protocolo de análisis de la marcha basado en sensores portátiles (MIMUs) de ortesis tobillo-pie (AFOs) -- sólida (sAFO) y articulada (hAFO) para niños con parálisis cerebral (PC) espástica dipléjica y determinar si este protocolo podría cuantificar objetivamente los efectos de cada tipo de DAFO en la marcha de cada niño.	Diseño observacional cruzado (cross-over) pre y post intervención. Se realizaron evaluaciones en tres momentos: al inicio (T0) caminando descalzo (línea base), después de 20 días de uso diario de una AFO (T1), y después de otros 20 días de uso diario de la otra AFO (T2). El orden en que se usó fue aleatorizado.	Se incluyeron 10 niños con diagnóstico de PC espástica dipléjica de 4 a 11 años. Todos clasificados funcionalmente como Nivel I o II del Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS). Se utilizaron dos tipos de AFOs hechas a medida de polipropileno: una AFO sólida (sAFO) que restringía completamente el movimiento del tobillo y una AFO articulada (hAFO) que permitía una dorsiflexión/flexión plantar limitada y controlada por resorte (hasta 5 grados de flexión plantar y 3 grados de dorsiflexión).	Cada ortesis se usó durante todo el día en las actividades de la vida diaria durante 20 días. Se utilizó un protocolo de evaluación instrumentado con sensores magneto-inerciales (MIMUs) colocados en el esternón, L3 y maléolos laterales. Se calcularon parámetros biomecánicos en tres dominios: Espaciotemporales: Velocidad media de progresión (WS), cadencia (SF) y longitud media del paso (SL), normalizados según la estatura. Estabilidad: Estabilidad anteroposterior (AP) pélvica (RoMp - Rango de Movimiento de la inclinación pélvica), control de la aceleración AP pélvica (RMS-PAP), estabilidad mediolateral (ML) del tronco (RoMT - Rango de Movimiento de la inclinación lateral del tronco), control de la aceleración ML del tronco	Análisis grupal: Gran variabilidad en los efectos de las AFOs entre los participantes. Las SAFOs indujeron aumentos significativos en la longitud del paso (SL) y en el coeficiente de atenuación de la aceleración. Las hAFOs mostraron un aumento en el rango de movimiento mediolateral del tronco (RoMT), aunque este aumento fue menor que las diferencias clínicamente relevantes. Análisis individual: Algunos mostraron mejoras significativas con la sAFO, otros de la hAFO y otros tuvieron efectos similares con ambas.

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
				(RMS-TML), y coeficiente de atenuación de la aceleración pelvis-tronco (ACPT).	
5. Choisne et al. 2020	1. Desarrollar un modelo basado en datos (data-driven) para clasificar a los niños con PC según su biomecánica de la marcha. 2. Identificar relaciones entre los tipos de ortesis prescritas y los patrones de marcha revelados por el modelo.	Se realizó un análisis retrospectivo de datos clínicos de la marcha 3D (3DGA). Análisis estadístico (ANOVA unidireccional) para comparar las características (GVS) entre los grupos identificados por el modelo. Se evaluó la efectividad de las ortesis prescritas comparando el Gait Profile Score (GPS) al caminar descalzo o con ortesis.	98 niños con PC y 25 niños con desarrollo típico (TD) como grupo de control, entre 3 y 10 años. Niños con PC clasificados en los niveles I a III del GMFCS (Gross Motor Function Classification System). Incluían: AFOs sólidas (SAFO), AFOs de reacción al suelo (GRAFO), AFOs tipo ballesta posterior (PLS AFO), AFOs articuladas (Hinged AFO- HAFO), ortesis supramaleolares (SMO) y ortesis dinámicas deportivas (sport dynamic FOs/tipo plantillas).	Datos cinemáticos de análisis de marcha 3D (3DGA). Se utilizaron los Gait Variable Scores (GVS). Se calcularon 13 GVS distintos basados en la diferencia RMS respecto a la marcha de niños TD para: inclinación pélvica, oblicuidad pélvica, rotación pélvica, flexión de cadera, extensión de cadera, abd/aducción de cadera, rotación de cadera, flexión de rodilla, extensión de rodilla, dorsiflexión de tobillo, flexión plantar de tobillo, progresión interna del pie y progresión externa del pie. Se utilizó el Gait Profile Score (GPS), calculado como la media RMS de todos los GVS para una extremidad. La efectividad se midió por la diferencia en el GPS entre caminar descalzo y con ortesis	Efectividad general: Sólo el 43% de las 139 extremidades con ortesis mostraron una mejora general en su GPS al usarlas. Grupo 1 (marcha más similar a TD): El 30% mejoró con PLS AFO. Grupo 2 (alta progresión externa del pie): El 54% mejoró. Las PLS AFO fueron las más efectivas, mientras que las GRAFO no mostraron mejora. Grupo 3 (patrón tipo "crouch gait"): El 38% mejoró. Fue el grupo con mayor diversidad de prescripciones. Las GRAFO fueron las más efectivas. Grupo 4 (alta rotación/abd/add cadera, tipo hemiplejía): El 38% mejoró. Las AFO sólidas fueron las más efectivas. Grupo 5 (mayor afectación, tipo "jump gait"): El 50% mejoró, principalmente con PLS AFO o DAFO sólida.

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
6. Camuncoli et al. 2024	1. Comparar el rendimiento de la marcha de niños con PC hemipléjica usando sus ortesis tobillo-pie (AFOs) habituales disponibles comercialmente frente a una nueva AFO de nueva generación (basada en el modelo Ca.M.O.) desarrollada específicamente para actividades deportivas, mientras caminan en el sistema GRAIL en diferentes condiciones de pendiente. 2. Comparar, bajo las mismas condiciones de ortesis (ya sea la habitual o la nueva), las diferencias en la cinemática y cinética de la marcha durante la caminata en llano, subida y bajada	Estudio experimental comparativo. Con un sistema Gait Real Time Analysis Interactive Lab (GRAIL), que incluye una cinta de correr capaz de inclinarse, un sistema que captura el movimiento y un entorno de realidad virtual inmersivo. Los participantes caminaron a una velocidad constante auto-seleccionada en tres condiciones de pendiente (llano, subida y bajada) bajo su AFO habitual y la nueva AFO Ca.M.O. El orden fue aleatorizado. Se utilizó el Mapeo Estadístico Paramétrico (SPM) para comparar las curvas cinemáticas y cinéticas entre las dos AFOs y entre las tres pendientes. Se usaron pruebas t pareadas y ANOVA de medidas repetidas para el SPM. Para los parámetros espaciotemporales no normales, se usaron	Se reclutaron inicialmente 18 niños, pero el análisis final incluyó 17 niños para las condiciones de llano y subida, y 16 para la condición de bajada. Entre 6 y 11 años. Diagnóstico de hemiplejia (derecha o izquierda) debida a PC. Nivel GMFCS I o II. AFO Habitual: SAFO (sólida), NHT3/T4 (Nancy Hylton), PLS (ballesta posterior) y Pull up (soporte dinámico de tela) AFO de Nueva Generación (Carbon Modular Orthosis (Ca.M.O.), desarrollada por ITOP Officine Ortopediche para actividades deportivas y adaptada a cada niño. Consiste en una carcasa de polipropileno para la pantorrilla y otra para el pie, conectadas por una ballesta posterior de carbono prefabricada.	Cinemática: Ángulos articulares del tronco, pelvis, cadera (sagital, frontal, transversal), rodilla y tobillo (sagital). Ángulo de progresión del pie. Calculados a partir de datos de marcadores reflectantes (sistema Vicon). Cinética: Momentos y potencias articulares de cadera, rodilla y tobillo (sagital). Espaciotemporales: Duración de la fase de apoyo, duración de la zancada (s), longitud de la zancada y del paso (m), anchura del paso (m).	Se observaron diferencias estadísticamente significativas principalmente en la dorsi-plantarflexión del tobillo del lado afectado en las tres condiciones de pendiente (mayor dorsiflexión con la nueva AFO). En bajada (-5°), también hubo diferencias significativas (aunque en porciones pequeñas del ciclo) en el ángulo de progresión del pie, rotación del tronco (lado afectado) y rotación de cadera (lado contralateral). No se detectaron diferencias significativas en momentos y potencias entre las AFOs, ni mecanismos compensatorios claros. La nueva AFO mostró mayor longitud de zancada en bajada, y mayor duración de la fase de apoyo y de la zancada en subida.

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
		Wilcoxon y Friedman.			
7. Guner et al. 2023	Investigar el uso de ortesis tobillo-pie dinámicas (DAFO) prescritas a pacientes con parálisis cerebral (PC) para determinar la distribución de la presión plantar durante la marcha con el uso de la ortesis, comparándola con la marcha usando solo zapatos. (DAFO3 y DAFO4)	Estudio experimental comparativo intra-sujeto. N= 8 niños con PC espástica caminaron: 1) con zapatos y 2) con DAFO y zapatos. Se analizaron datos de la fase media de apoyo para determinar: la presión máxima, el sensor con presión máxima y el porcentaje de activación de cada sensor. Se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para comparar las dos condiciones (solo zapatos vs. DAFO con zapatos).	N= 8 niños con PC espástica (diplejía) Edad: entre 4 y 12 años Nivel funcional: clasificados como GMFCS nivel I (n=2) o II (n=6). Características: Espasticidad máxima de nivel 3 en músculos del tobillo según la Escala Ashworth Modificada. Todos tenían marcha en equino o pie plano, con dorsiflexión de tobillo y flexión/hiperextensión de rodilla inadecuadas. DAFO utilizada: DAFOs tipo supra-maleolar hechas a medida para todos los participantes. Eran de polipropileno, flexibles, sin bisagra, con cobertura posterior hasta 5-7.5 cm sobre los maléolos. Incorporan una plantilla contorneada que envolvía el dorso del antepié, bloqueo de flexión plantar, soportes longitudinales y	El estudio se centró exclusivamente en la distribución de la presión plantar durante la fase media del apoyo, mediante 8 sensores WalkinSense por pie, en 5 puntos anatómicos clave (1er metatarsiano, 5º metatarsiano, borde lateral del mediopié, parte lateral del talón, parte medial del talón). Presión máxima registrada Localización del sensor que registró la presión máxima Porcentaje de activación de cada uno de los 5 sensores, indicando la frecuencia de activación durante la fase de apoyo	El punto máximo de presión se desplazó del 2º sensor sin DAFO al 3er sensor con DAFO. El porcentaje de activación del 1er sensor disminuyó significativamente al usar DAFO. El porcentaje de activación del 4º sensor aumentó significativamente al usar DAFO No hubo diferencias significativas en la presión máxima global ni en los porcentajes de activación de los sensores 2, 3 y 5. Los resultados indican un aumento de la distribución de la presión en el lateral del pie y una disminución en la parte anterior durante la fase de apoyo al usar DAFO. Las DAFO mejoran el ciclo de la marcha e influye en los movimientos del pie, cambiando

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
			transversales, y elevación de los dedos. Se usaron dos modelos según las necesidades: DAFO3 (bloquea flexión plantar, permite dorsiflexión libre, estabilidad M/L; n=6) y DAFO4 (con banda posterior, permite flexo-extensión completa, control flexible; n=2). La evaluación se realizó en una única sesión, comparando la marcha con y sin la DAFO. El orden fue contrabalanceado. Se usaron los mismos zapatos en ambas condiciones		la distribución.

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
8. Sherif et al. 2015	Determinar los efectos combinados del entrenamiento en cinta rodante (treadmill) y la ortesis tobillo-pie dinámica (dynamic ankle foot orthosis) sobre el equilibrio en niños con parálisis cerebral (PC) hemipléjica espástica.	Ensayo Controlado Aleatorizado (Randomized Controlled Trial - RCT). PEDro. 30 niños con PC hemipléjica espástica fueron asignados aleatoriamente a dos grupos de igual número (A y B, n=15 cada uno). Se evaluó utilizando el Test de Desarrollo Motor de Peabody (Peabody Developmental Test of Motor Proficiency) y los índices de estabilidad utilizando el sistema Biodex, antes y después de los 3 meses de tratamiento. Ortesis tobillo-pie dinámica (Dynamic AFO) utilizada en el Grupo B: Ortesis supramaleolar muy delgada y flexible, con una plantilla contorneada a medida para dar soporte y estabilización a los arcos del pie. La parte posterior tiene un corte justo por encima del fulcro de movimiento del tobillo para	N=30 niños con PC hemipléjica espástica, de ambos sexos. Edad: Entre 7 y 11 años. Características clínicas: Grado de espasticidad entre 1 y 1+ según la Escala de Ashworth Modificada. Capaces de seguir órdenes verbales simples y de mantenerse de pie con apoyo. Grupo A (Control): fisio 3 veces por semana, durante 3 meses consecutivos con bipedestación manual, transferencias posicionales, ejercicios para reacciones de equilibrio y enderezamiento, ejercicios de fortalecimiento, entrenamiento de la marcha en paralelas (adelante, atrás, lateralmente, con obstáculos y stepp)y ejercicios de entrenamiento. Grupo B: Mismo	Equilibrio: Evaluado mediante el Biodex Stability System (Índice de estabilidad general, anteroposterior y mediolateral) Rendimiento motor de miembros inferiores/Locomoción: Evaluado con el subtest de Locomoción del "Peabody Developmental Motor Scale II (PDMS-2)". Este subtest mide la habilidad del niño para moverse de un lugar a otro (gatear, caminar, correr, saltar, etc.).	Ambos grupos (A y B) mostraron una mejora significativa en todas las variables medidas después de los 3 meses de tratamiento, en comparación con sus valores pre-tratamiento. Al comparar los valores post-tratamiento entre los dos grupos, el Grupo B (fisioterapia + cinta rodante con AFO dinámica) mostró una mejora significativamente mayor que el Grupo A (solo fisioterapia) en todas las variables medidas. Los resultados obtenidos apoyan fuertemente el efecto combinado de la AFO dinámica con el entrenamiento en cinta rodante como un procedimiento adicional al programa de tratamiento de niños con PC hemipléjica para mejorar el equilibrio y el rendimiento motor grueso relacionado con la bipedestación y la marcha.

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
		cubrir completamente el calcáneo y permitir un movimiento cómodo del tobillo. Una apertura posterior estrecha proporciona control medio lateral. Una correa en el antepié mantiene la integridad de la porción anterior de la ortesis para el contacto y soporte total del antepié y los dedos. Generalmente se construye con plástico ligero tipo polipropileno en forma de "L".	programa que grupo A, junto con entrenamiento en cinta rodante (treadmill) durante 30 minutos, tres veces por semana, durante tres meses, utilizando una ortesis tobillo-pie dinámica (dynamic AFO). El entrenamiento en cinta incluía 5 min de calentamiento, 20 min de ejercicio aeróbico dinámico a una velocidad confortable (75% de su velocidad cómoda en suelo) y sin inclinación, y 5 min de enfriamiento.		

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
9. Miccinnilli et al. 2024	Analizar la efectividad del uso de ortesis tobillo-pie (AFO) y ortesis rodilla-tobillo-pie (KAFO) en la rehabilitación de niños con parálisis cerebral (PC), específicamente en relación con la mejora de la marcha, el mantenimiento del equilibrio, la espasticidad y la calidad de vida, en comparación con el no uso de ortesis..	Revisión Sistemática (Systematic Review) siguiendo las directrices PRISMA 2020. En bases de datos como PubMed, SCOPUS, Web of Science (WOS) y Cochrane Database of Systematic Reviews. Se utilizaron términos MeSH y términos libres para la búsqueda, formulada según el modelo PICO (Población, Intervención, Comparación, Resultado). Incluía ensayos controlados aleatorizados (RCTs) en inglés o italiano, que incluyeran niños (<18 años) con PC tratados con AFOs y/o KAFOs, y que midieran resultados en los dominios de marcha, equilibrio, prevención de contracturas musculares o calidad de vida. Cribado por título/resumen y luego por texto completo por dos revisores independientes, con un	Niños (<18 años) afectados por Parálisis Cerebral (CP). Los 11 RCTs incluidos en la revisión comprendieron un total de 442 participantes . Los tipos de PC mencionados en los estudios fueron diplejía y hemiplejía . Los niveles funcionales según el GMFCS en los estudios variaron, incluyendo niveles I, II y III . Tipos de ortesis: AFO articulada (HAFO), AFO de resorte de carbono (CAFO), AFO dinámica (DAFO) , AFO de respuesta dinámica ajustable (ADR AFO), AFO sólida (SAFO) y AFO de reacción al suelo (GRAFO). Un estudio evaluó el uso nocturno de KAFO. La duración de la intervención varió	Evaluaron resultados en los dominios de: Marcha: (cinemática, parámetros espaciotemporales como longitud de paso, velocidad, cadencia), monitor de actividad Step Watch, sistema GAITRite, sistema de captura de movimiento 3D, EMG. Equilibrio: Plataforma/Tabla de equilibrio Biodex, Escala de Equilibrio Pediátrica (ePBS), GMFM (incluye dominios de bipedestación y marcha). Contracturas/Longitud Muscular/Espasticidad: Medición de ángulo pasivo, inclinómetro digital, dinamómetro, Escala de Ashworth, EMG, GMFM. Calidad de Vida/Función/Perspectiva del Usuario: OPUS (Orthotics and Prosthetics Users' Survey), PODCI (Pediatric Outcomes Data Collection Instruments), GMFM.	Alta heterogeneidad entre los estudios incluidos en cuanto a diseño, tipos de ortesis y herramientas de evaluación, lo que impidió realizar un metaanálisis. En general, mostraron una mejora en las funciones motoras, el control del equilibrio y los parámetros de la marcha (espaciotemporales y cinemáticos) durante el uso de AFOs en comparación con el no uso. Comparando DAFO y ADR-AFO, ambas mejoraron aspectos de la marcha respecto a ir descalzo; los padres prefirieron DAFO GRAFO demostró ser superior a AFO/SAFO para el control del equilibrio en dos estudios de Sanad. El uso combinado de GRAFO y ortesis TheraTogs TM mejoró más la marcha que otras combinaciones. El taping neuromuscular podría ser una alternativa a corto plazo a las AFOs para mejorar

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
		tercero para resolver discrepancias. Se evaluó la calidad metodológica y el riesgo de sesgo con la herramienta Cochrane Rob2.	significativamente entre los estudios (4 semanas, 3 meses, 6 meses o 1 año)		parámetros espaciotemporales. Las ondas de choque combinadas con ortesis redujeron la espasticidad, pero no mejoraron significativamente la marcha o el equilibrio más que la rehabilitación sola. El uso nocturno de KAFO fue mal tolerado y no mostró diferencias significativas. No hubo diferencias significativas entre el uso diurno vs. diurno y nocturno de AFOs

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
10. Schwarze et al. 2021	Investigar los efectos que se pueden esperar al complementar una ortesis de tonillo-pie dinámica (DAFO) con una adaptación modular de caña (MSS) en niños con PCI espástica bilateral (BSCP). Hipótesis: sobre la mejora de índices de marcha y parámetros cinemáticos/espaciotemporales con DAFO (tipo Nancy Hylton, hecha de polipropileno termoplástico fino y flexible, con una plantilla especial para estímulos propioceptivos y reducción del tono), la mejora de la extensión de rodilla/cadera en apoyo con la MSS adicional, y la ausencia de efectos a corto plazo (3 meses).	Estudio prospectivo exploratorio. 10 niños con BSCP fueron equipados con un sistema modular de DAFO más una MSS (9 con DESA y 1 con GRAFO, según sus necesidades individuales). Se realizó un análisis de la marcha tridimensional (3D) en el momento inicial (T0) bajo tres condiciones: descalzo, solo con DAFO, y con DAFO + MSS. Después de un período de familiarización de 3 meses (donde se instruyó a los niños para alternar semanalmente el uso de la DAFO sola y la DAFO+MSS, con una recomendación de 6 h/día), se repitió el análisis de la marcha con DAFO y con DAFO + MSS. Se analizaron índices de marcha (GGI, GDI, GPS), parámetros	N= 10 niños (3 niñas, 7 niños). Diagnóstico: Parálisis cerebral espástica bilateral (BSCP). Edad: Al inicio (T0), la edad media fue de 7 años. Nivel funcional (GMFCS): 2 niños en nivel I, 7 en nivel II y 1 en nivel III. Tipo de MSS: 9 pacientes fueron tratados con una DESA (Modelo ToeOff, prefabricada, con placa plantar fina y conexión lateral espiral de carbono a un sistema tibial anterior) y uno con una GRAFO (Ortesis de carbono hecha a medida con valva tibial anterior semicircular y articulación de tobillo unilateral con topes ajustables y resortes para asistir la elevación de los dedos).	Índices de marcha validados: Gillette Gait Index (GGI), Gait Profile Score (GPS) y Gait Deviation Index (GDI). Parámetros espaciotemporales: Longitud de paso, duración de paso, velocidad, cadencia, duración de la fase de apoyo y anchura de paso. Cinemática: Curvas de movimiento de las articulaciones (tobillo, rodilla, cadera), pelvis y tronco, predominantemente en el plano sagital. Se evaluaron valores máximos y mínimos relacionados con fases específicas del ciclo de la marcha según la clasificación de Perry. El análisis estadístico se centró en los parámetros cinemáticos con diferencias visualmente detectables entre condiciones.	Índices de marcha (en T0): El uso de DAFO+MSS mejoró significativamente el GGI en comparación con la marcha descalza y con solo DAFO. El GDI mejoró con DAFO+MSS comparado con solo DAFO, y el GPS también. Parámetros espaciotemporales (en T0): Tanto la DAFO sola como la DAFO+MSS aumentaron significativamente la longitud de paso y disminuyeron la cadencia en comparación con la marcha descalza. En T1, la velocidad disminuyó nuevamente para la DAFO sola, y la cadencia disminuyó aún más para ambas configuraciones ortésicas. Cinemática (en T0): <i>Tobillo:</i> DAFO+MSS aumentó la dorsiflexión en el inicio del balanceo en comparación con descalzo y solo DAFO Ambas ortesis (DAFO y DAFO+MSS) aumentaron el ángulo de progresión del pie en apoyo medio. <i>Rodilla:</i> DAFO+MSS redujo la

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
		espaciotemporales y la cinemática del tronco y miembros inferiores (tobillo, rodilla, cadera, pelvis). Mediante pruebas estadísticas no paramétricas (test de Friedman y test de rangos de Wilcoxon) para las comparaciones, con un nivel de significancia de $\alpha=0.05$.			flexión de rodilla en el apoyo terminal en comparación con las otras. DAFO y DAFO+MSS aumentaron la flexión de rodilla en el medio balanceo (DAFO más). <i>Tronco:</i> DAFO+MSS aumentó la inclinación anterior del tronco en el apoyo terminal comparado con descalzo. En el inicio del balanceo, DAFO+MSS redujo la retroinclinación del tronco comparado con solo DAFO Cambios entre T0 y T1 (seguimiento de 3 meses): Fueron marginales. Se observó una disminución de la flexión de rodilla en el medio balanceo con DAFO+MSS y una disminución de la preinclinación del tronco en el balanceo terminal con ambas configuraciones ortésicas

GOOGLE ACADÉMICO

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
1. Rogati et al. 2022	“Evaluar el estado del arte” e identificar las limitaciones actuales de las ortesis tobillo-pie dinámicas pasivas (PD-AFOs) personalizadas, prestando especial atención a los principios de personalización y a las pruebas mecánicas y funcionales utilizadas.	Artículo de Revisión (Review study / literature review). Revisión extensa de la literatura en la base de datos Google Scholar utilizando palabras clave específicas (dynamic, AFO, custom, 3D printing, gait analysis, etc.). 75 artículos seleccionados. La intervención central discutida es el uso de ortesis tobillo-pie dinámicas pasivas personalizadas (custom PD-AFOs) . Se definen como órtesis con una carcasa flexible (o una bisagra dinámica) que permite doblarse durante la fase de apoyo de la marcha, absorber energía y liberarla para ayudar en el despegue (push-off). Se incluyen tipos como la Posterior Leaf Spring (PLS) y la Ventral Shell Spring , tanto no articuladas como articuladas (spring-hinged posterior or ventral shell). Materiales: fibra de carbono (el más común), plásticos	La revisión abarca estudios que utilizaron PD-AFOs personalizadas en diversas poblaciones, principalmente pacientes con pie caído de diversas etiologías (pacientes post-ictus, debilidad muscular genérica/pie caído, reconstrucción de miembro inferior, parálisis cerebral, Charcot-Marie-Tooth, niños con hemiplejía y sujetos sanos)	Adquisición de Geometría: Métodos como escaneo láser, luz estructurada, TC, digitalizadores 3D, fotogrametría. Criterios de Personalización: Principalmente basados en morfología; pocos estudios usan criterios como ROM del tobillo, nivel de actividad, masa corporal, rigidez basada en análisis de marcha o pseudo-rigidez natural del tobillo. Técnicas de Producción: Fabricación aditiva y métodos tradicionales (termoformado sobre molde de yeso). Pruebas Mecánicas: Principalmente rigidez a la flexión plantar/dorsiflexión (rango 0.12-8.9 Nm/deg), pero con métodos de prueba no estandarizados. Pocos estudios evalúan otras propiedades (fatiga, rigidez de la placa plantar). Evaluación Funcional:	Tecnología: El escaneo 3D y la fabricación aditiva están facilitando la producción de PD-AFOs personalizadas, reduciendo tiempos y permitiendo diseños complejos. Personalización: La mayoría de las AFOs se personalizan solo según la morfología. Faltan principios claros y estandarizados para ajustar la rigidez de la AFO a las necesidades específicas del paciente. Pruebas Mecánicas: Existe una gran variabilidad en los métodos de prueba de rigidez, lo que dificulta la comparación entre diseños y materiales. La flexibilidad de la placa plantar está poco investigada. Evaluación Funcional: En general, las PD-AFOs personalizadas muestran mejores resultados (comodidad, parámetros espaciotemporales) comparadas con AFOs

		como nylon, poliamida, y termoplásticos como polipropileno y poliuretano, a menudo mediante fabricación aditiva (impresión 3D).		análisis de la marcha (parámetros espaciotemporales, cinemática y cinética de miembros inferiores, principalmente en plano sagital); coste energético; EMG de superficie; pruebas funcionales (escaleras, rampas, equilibrio estático); puntuaciones subjetivas (comodidad, satisfacción, facilidad de uso).	estándar/sólidas o la condición sin AFO. Sin embargo, las evaluaciones se centran mucho en la marcha en llano y a menudo carecen de medidas subjetivas o análisis de otras actividades diarias. Dos estudios reportaron reducción del coste energético con AFOs de rigidez optimizada. Limitaciones: No es una revisión sistemática, la búsqueda se limitó a Google Scholar y algunos estudios fueron excluidos por dificultad para clasificar claramente el tipo de AFO (estática/dinámica, estándar/personalizada)
--	--	---	--	---	---

COCHRANE

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	ANÁLISIS	RESULTADOS
1. Kane et al. 2020	La pregunta de investigación fue: "¿Cuánto movimiento de tobillo en el plano sagital ocurre durante la marcha con AFOs sólidas y articuladas/flexibles en niños con PC y equino?". El estudio buscaba explorar la cantidad de movimiento que diferentes tipos de AFOs permiten durante la marcha.	Análisis tridimensional de la marcha (3D gait analysis). Ocho niños con PC y equino fueron evaluados usando tanto sus AFOs habituales (articuladas o flexibles) como AFOs sólidas hechas a medida para el estudio. Los ángulos de tobillo de las AFOs sólidas se individualizan para acomodar la longitud del gastrocnemio de cada niño. Se calculó la cantidad total de dorsiflexión permitida por cada AFO durante la fase de apoyo a partir de datos cinemáticos Y se compararon entre condiciones usando intervalos de confianza del 90% (90%CI). El pico de dorsiflexión del tobillo también se comparó con valores normativos.	N=8 niños Edad: entre 6 y 18 años. Diagnóstico: PC y equino. 3 PC unilateral y 5 PC bilateral. Nivel funcional (GMFCS): Nivel I-III del Gross Motor Function Classification System. Uso previo AFOs: AFOs Articuladas/Flexibles (Hinged/Flexible AFOs): Eran las ortesis habituales de los niños, prescritas en la comunidad. Incluían 7 AFOs articuladas, 3 AFOs flexibles tipo ballesta posterior (posterior leaf spring), 1 AFO de fibra de carbono y 1 ortesis supramaleolar. AFOs Sólidas (Solid AFOs): Hechas a medida para el estudio, con ángulos de tobillo individualizados para acomodar la longitud del gastrocnemio de cada niño	Movimiento del tobillo en el plano sagital: Cantidad total de movimiento de dorsiflexión permitido por cada AFO durante la fase de apoyo, calculado a partir de datos cinemáticos (pico de dorsiflexión del tobillo y pico de flexión plantar del tobillo). Pico de dorsiflexión del tobillo (comparado con valores normativos).	La mediana (DE) del movimiento de tobillo en el plano sagital fue de 8. 3° para las AFOs sólidas y de 13. 0° para las AFOs articuladas/flexibles. Las AFOs articuladas/flexibles permitieron, en promedio, solo 4. 7° (rango 0.9°–21.9°) más de movimiento que las AFOs sólidas. Con las AFOs articuladas/flexibles, el pico de dorsiflexión del tobillo durante la marcha excedió los rangos normativos (>15°) en cinco miembros, mientras que dos tobillos dorsiflexionaron <0°. Cuatro de los 12 miembros mostraron una diferencia significativa en el movimiento total entre las AFOs articuladas/flexibles y las sólidas. Cuando existía una diferencia significativa, la AFO articulada/flexible permitió un pico de dorsiflexión excesivo, mientras que la AFO sólida no lo hizo. Contrariamente a las suposiciones clínicas, las diferencias en el

			(mediana 14° de flexión plantar, rango 5°–25° de flexión plantar).		movimiento permitido por los diseños sólidos versus los articulados/flexibles no fueron estadísticamente significativas para la mayoría de los miembros en esta muestra. Conclusiones: Entender cuánto movimiento de tobillo permiten los diferentes tipos de AFOs puede impactar las decisiones de prescripción y los resultados. Aunque las AFOs sólidas fabricadas convencionalmente pueden permitir cierto movimiento del tobillo, su capacidad para restringir el movimiento también puede beneficiar a niños con equino que dorsiflexionan excesivamente con AFOs articuladas/flexibles. En niños con equino, el movimiento de dorsiflexión durante la marcha puede estar relacionado con factores distintos al tipo de AFO, como la ruptura del mediopié y el pie plano valgo. Limitaciones: El artículo es muy breve y no presenta una sección explícita de "Limitaciones". Sin embargo, dado el tamaño de la muestra (8 niños, 12 miembros), la generalización de los resultados es limitada. La variedad de AFOs en el grupo "articulada/flexible" también podría ser una fuente de variabilidad.
--	--	--	--	--	---

BIBLIOGRAFÍA

1. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, Jetté N, Pringsheim T. An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2013;55(6):509–19. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/dmcn.12080>
2. White H, Barney B, Augsburg S, Miller E, Iwinski H. AFOs improve stride length and gait velocity but not motor function for most with mild cerebral palsy. *Sensors (Basel)* [Internet]. 2023;23(2):569. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/s23020569>
3. Swinnen E, Baeyens J-P, Van Mulders B, Verspecht J, Degelaen M. The influence of the use of ankle-foot orthoses on thorax, spine, and pelvis kinematics during walking in children with cerebral palsy. *Prosthet Orthot Int* [Internet]. 2018;42(2):208–13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0309364617706750>
4. Saraswat P, Carson LT, Shull ER, Hyer LC, Westberry DE. Does use of ankle foot orthoses affect the dynamic motor control index during walking in cerebral palsy and idiopathic toe walking populations? *Gait Posture* [Internet]. 2023;102:100–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2023.03.007>
5. Ries AJ, Novacheck TF, Schwartz MH. The efficacy of ankle-foot orthoses on improving the gait of children with diplegic cerebral palsy: A multiple outcome analysis. *PM R* [Internet]. 2015;7(9):922–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.03.005>
6. Oestreich C, Böhm H, Hösl M, Döderlein L, Lewens D, Dussa CU, et al. Orthotic bracing to treat equinus in children with spastic cerebral palsy: Recorded compliance and impact of wearing time. *Gait Posture* [Internet]. 2025;118:75–84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2025.01.034>
7. Lindskov L, Huse A-B, Johansson M, Nygård S. Muscle activity in children with spastic unilateral cerebral palsy when walking with ankle-foot orthoses: an explorative study. *Gait Posture* [Internet]. 2020;80:31–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.05.011>
8. Choi H, Wren TAL, Steele KM. Gastrocnemius operating length with ankle foot orthoses in cerebral palsy. *Prosthet Orthot Int* [Internet]. 2017;41(3):274–85. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0309364616665731>

9. Camuncoli F, Barbonetti A, Piccinini L, Di Stanislao E, Corbetta C, Dell'Orto G, et al. Analysis of running gait in children with cerebral palsy: Barefoot vs. A new ankle foot orthosis. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022;19(21):14203. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph192114203>
10. Borghi C, Costi S, Formisano D, Neviani R, Pandarese D, Ferrari A. Effectiveness comparison between carbon spring and hinged ankle-foot orthoses in crouch gait treatment of children with diplegic cerebral palsy: a randomized crossover trial. *Eur J Phys Rehabil Med* [Internet]. 2021;57(4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23736/s1973-9087.21.06566-7>
11. Aboutorabi A, Arazpour M, Ahmadi Bani M, Saeedi H, Head JS. Efficacy of ankle foot orthoses types on walking in children with cerebral palsy: A systematic review. *Ann Phys Rehabil Med* [Internet]. 2017;60(6):393–402. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2017.05.004>
12. Wren TAL, Dryden JW, Mueske NM, Dennis SW, Healy BS, Rethlefsen SA. Comparison of 2 orthotic approaches in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* [Internet]. otoño de 2015;27(3):218–26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/PEP.0000000000000153>
13. Lintanf M, Bourseul J-S, Houx L, Lempereur M, Brochard S, Pons C. Effect of ankle-foot orthoses on gait, balance and gross motor function in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil* [Internet]. 2018;32(9):1175–88. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215518771824>
14. Limpaninlach S, Prasertsukdee S, Palisano RJ, Burns J, Kaewkungwal J, Inthachom R. Multidimensional effects of solid and hinged ankle-foot orthosis in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* [Internet]. 2021;33(4):227–35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/PEP.0000000000000826>
15. Goihl T, Ihlen EAF, Bardal EM, Roeleveld K, Ustad A, Brændvik SM. Effects of Ankle-Foot Orthoses on acceleration and energy cost of walking in children and adolescents with cerebral palsy. *Prosthet Orthot Int* [Internet]. 2021;45(6):500–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/PXR.0000000000000044>
16. Dobler F, Mayr R, Lengnick H, Federolf P, Alexander N. Efficacy of hinged and carbon fiber ankle-foot orthoses in children with unilateral spastic cerebral palsy and drop-foot gait pattern. *Prosthet Orthot Int* [Internet]. 2024;48(4):380–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/PXR.0000000000000337>

17. Böhm H, Dussa CU. Prefabricated ankle-foot orthoses for children with cerebral palsy to overcome spastic drop-foot: does orthotic ankle stiffness matter?: Does orthotic ankle stiffness matter? *Prosthet Orthot Int* [Internet]. 2021;45(6):491–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/PXR.000000000000050>
18. Altschuck N, Bauer C, Nehring I, Böhm H, Jakobeit M, Schröder AS, et al. Efficacy of prefabricated carbon-composite ankle foot orthoses for children with unilateral spastic cerebral palsy exhibiting a drop foot pattern. *J Pediatr Rehabil Med* [Internet]. 2019;12(2):171–80. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3233/PRM-170524>
19. Ricardo D, Raposo MR, Cruz EB, Oliveira R, Carnide F, Veloso AP, et al. Effects of ankle foot orthoses on the gait patterns in children with spastic bilateral cerebral palsy: A scoping review. *Children (Basel)* [Internet]. 2021;8(10):903. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/children8100903>
20. Gharib RM, Allah A, Mahmoud DS, Hassan S, Mohamed B-A. Combined effect of task-specific training and dynamic orthotic approach on gait performance in children with unilateral cerebral palsy Marwa MI. *Ismaeel*. 2022;17:432–6
21. Faccioli S, Tonini G, Vinante E, Ehsani A, Pellarin E, Cassanelli G, et al. The role of ankle-foot orthoses in improving gait in children and adolescents with neuromotor disability: A systematic review and meta-analysis. *Prosthesis* [Internet]. 2025;7(1):13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/prosthesis7010013>
22. Contini BG, Bergamini E, Alvini M, Di Stanislao E, Di Rosa G, Castelli E, et al. A wearable gait analysis protocol to support the choice of the appropriate ankle-foot orthosis: A comparative assessment in children with Cerebral Palsy. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* [Internet]. 2019;70:177–85. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2019.08.009>
23. Choisne J, Fourrier N, Handsfield G, Signal N, Taylor D, Wilson N, et al. An unsupervised data-driven model to classify gait patterns in children with cerebral palsy. *J Clin Med* [Internet]. 2020;9(5):1432. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm9051432>

24. Camuncoli F, Malerba G, Biffi E, Diella E, Di Stanislao E, Rosellini G, et al. The effect of a new generation of ankle foot orthoses on sloped walking in children with hemiplegia using the gait real time analysis interactive lab (GRAIL). *Bioengineering (Basel)* [Internet]. 2024;11(3):280. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/bioengineering11030280>
25. Guner S, Alsancak S, Güven E, Özgün AK. Assessment of five-foot plantar morphological pressure points of children with cerebral palsy using or not dynamic ankle foot orthosis. *Children (Basel)* [Internet]. 2023;10(4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/children10040722>
26. Sherief AEAA, Abo Gazya AA, Abd El Gafaar MA. Integrated effect of treadmill training combined with dynamic ankle foot orthosis on balance in children with hemiplegic cerebral palsy. *Egypt J Med Hum Genet* [Internet]. 2015;16(2):173–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejmhg.2014.11.002>
27. Miccinilli S, Santacaterina F, Della Rocca R, Sterzi S, Bressi F, Bravi M. Efficacy of lower limb orthoses in the rehabilitation of children affected by cerebral palsy: A systematic review. *Children (Basel)* [Internet]. 2024;11(2):212. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/children11020212>
28. Schwarze M, Horoba L, Block J, Putz C, Alimusaj M, Salami F, et al. Additional effects of shank adaptations in children with bilateral spastic cerebral palsy. *J Prosthet Orthot* [Internet]. 2021 [citado el 12 de junio de 2025];33(2):125–32. Disponible en: https://journals.lww.com/jpojournal/abstract/2021/04000/additional_effects_of_shank_adaptations_in.8.aspx
29. Rogati G, Caravaggi P, Leardini A. Design principles, manufacturing and evaluation techniques of custom dynamic ankle-foot orthoses: a review study. *J Foot Ankle Res* [Internet]. 2022;15(1):38. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13047-022-00547-2>
30. Kane K, Musselman K, Lanovaz J. Comparison of dorsiflexion motion allowed by solid and flexible ankle-foot orthoses during gait for children with cerebral palsy and equinus. *Gait Posture* [Internet]. 2020; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.07>

