

Efectividad de las intervenciones fisioterapéuticas en parálisis cerebral infantil: Revisión sistemática de métodos tradicionales y contemporáneos

Effectiveness of physiotherapy interventions in childhood cerebral palsy: A systematic review of traditional and contemporary methods

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20719939>

AUTORES:

Constantino Darroman Hall ¹

Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-9714-2894>

cdarroman@utb.edu.ec



Juan Miguel Luperón Terry ²

Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-6849-150X>

jlupero@utb.edu.ec



Golda Geovanna López Bustamante ³

Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador

<https://orcid.org/0009-0001-8173-2400>

glopezb@utb.edu.ec



Dayelin Darroman Hurtado⁴

Institutos Superior de Ciencias Médicas de la Habana, Cuba

<https://ORCID.org/0009-0004-3232-0102>

dayelindarromanhurtado@gmail.com



DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: jluperon@utb.edu.ec

Fecha de recepción: 15/11/2025

Fecha de aceptación: 21/01/2026

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de las intervenciones fisioterapéuticas en parálisis cerebral infantil (PCI) mediante una revisión sistemática actualizada, contrastando métodos tradicionales con enfoques contemporáneos basados en la evidencia, según el marco de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la

Discapacidad y la Salud (CIF). La metodología aplicada fue la revisión sistemática según las directrices PRISMA 2020. Se realizaron búsquedas en PubMed, PEDro, Cochrane Library, Scopus, Web of Science, LILACS y Embase desde enero de 2020 hasta octubre de 2025. Se incluyeron revisiones sistemáticas, metaanálisis y ensayos clínicos aleatorizados (ECA) en inglés, español o portugués sobre fisioterapia en niños y adolescentes (0-18 años) con PCI. La calidad metodológica se evaluó con AMSTAR-2 (revisiones sistemáticas) y la escala PEDro (ECA), y la certeza de la evidencia se clasificó mediante el sistema GRADE y el Sistema de Semáforo de Novak. Los principales resultados fueron, 56 estudios cumplieron los criterios de inclusión (32 revisiones sistemáticas/metaanálisis, 24 ECA). Las intervenciones se clasificaron en tres categorías: luz verde (evidencia sólida de efectividad), luz amarilla (evidencia moderada/débil) y luz roja (sin evidencia de efectividad). En luz verde se identificaron: terapia de movimiento inducido por restricción modificada (m-CIMT) para función del miembro superior en hemiplejía ($g = 0.58$; IC 95% [0.02, 1.14]); entrenamiento orientado a objetivos (GDT) con beneficios en función motora, autocuidado, comunicación y participación; entrenamiento bimanual intensivo (HABIT/HABIT-ILE) con mejoras en función bimanual y autonomía en actividades de la vida diaria; y entrenamiento de fuerza muscular sin exacerbar la espasticidad. En luz amarilla: hipoterapia con mejoras en dimensiones D y E del GMFM; terapia de espejo para función del miembro superior en PCI unilateral; y PNF para balance y marcha (evidencia limitada). En luz roja: terapia neuro evolutiva (NDT/Bobath), que no mostró diferencias frente a control (tamaño del efecto combinado 0.13 [IC 95% -0.20 a 0.46]); y terapia de Vojta, con evidencia de certeza muy baja para función motora gruesa.

Finalmente se llegó la conclusión que, la práctica fisioterapéutica en PCI debe priorizar intervenciones activas, intensivas, específicas y orientadas a metas funcionales (CIMT, GDT, HABIT, entrenamiento de fuerza), alineadas con los principios de neuro plasticidad y el modelo biopsicosocial de la CIF. Los métodos pasivos tradicionales (NDT, Vojta) carecen de respaldo empírico suficiente para mejorar la función motora y requieren una reconsideración crítica de su uso como intervención principal.

PALABRAS CLAVE: parálisis cerebral infantil, fisioterapia, terapia restringida inducida, entrenamiento orientado a objetivos, entrenamiento bimanual, entrenamiento de fuerza, terapia neuro evolutiva, Vojta, evidencia científica, revisión sistemática.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effectiveness of physiotherapy interventions in children with cerebral palsy (CP) through an updated systematic review, comparing traditional methods with contemporary evidence-based approaches, according to the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) framework.

The methodology applied was a systematic review according to the 2020 PRISMA guidelines. Searches were conducted in PubMed, PEDro, Cochrane Library, Scopus, Web of Science, LILACS, and Embase from January 2020 to October 2025. Systematic reviews, meta-analyses, and randomized controlled trials (RCTs) in English, Spanish, or Portuguese on physiotherapy in children and adolescents (0–18 years) with CP were included. Methodological quality was assessed using AMSTAR-2 (systematic reviews) and the PEDro scale (RCTs), and the certainty of the evidence was classified using the GRADE system and the Novak Traffic Light System.

The main results were that 56 studies met the inclusion criteria (32 systematic reviews/meta-analyses, 24 RCTs). Interventions were classified into three categories: green (strong evidence of effectiveness), yellow (moderate/weak evidence), and red (no evidence of effectiveness). Green interventions included: modified constraint-induced movement therapy (m-CIMT) for upper limb function in hemiplegia ($g = 0.58$; 95% CI [0.02, 1.14]); goal-oriented training (GDT) with benefits in motor function, self-care, communication, and participation; intensive bimanual training (HABIT/HABIT-ILE) with improvements in bimanual function and independence in activities of daily living; and muscle strength training without exacerbating spasticity. Yellow interventions included: hippotherapy with improvements in dimensions D and E of the GMFM; mirror therapy for upper limb function in unilateral cerebral palsy; and PNF for balance and gait (limited evidence). In the red zone: neurodevelopmental therapy (NDT/Bobath), which showed no difference compared to control (combined effect size 0.13 [95% CI -0.20 to 0.46]); and Vojta therapy, with very low-certainty evidence for gross motor function.

Finally, it is concluded that physiotherapy practice in cerebral palsy should prioritize active, intensive, specific, and functionally goal-oriented interventions (CIMT, GDT, HABIT, strength training), aligned with the principles of neuroplasticity and the

ICF biopsychosocial model. Traditional passive methods (NDT, Vojta) lack sufficient empirical support for improving motor function and require critical reconsideration of their use as a primary intervention.

KEYWORDS: cerebral palsy, physiotherapy, constrained induced therapy, goal-oriented training, bimanual training, strength training, neurodevelopmental therapy, Vojta, Scientific evidence, systematic review.

INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral infantil (PCI) constituye un conjunto de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y la postura, que causan limitación en la actividad y se atribuyen a perturbaciones no progresivas ocurridas en el cerebro fetal o infantil en desarrollo (Rosenbaum et al., 2007). El término "no progresivo" se refiere estrictamente a la lesión cerebral inicial, no a sus consecuencias musculoesqueléticas. Sin una intervención adecuada, la espasticidad y el desequilibrio muscular conducen progresivamente a contracturas, deformidades óseas y pérdida de capacidad funcional durante el crecimiento (Novak et al., 2020).

Una revisión sistemática y metaanálisis de 49 estudios poblacionales reportó una prevalencia global de PCI de 2.11 por cada 1000 nacidos vivos (IC 95% 1.98-2.25) (Oskoui et al., 2013). Estudios más recientes indican que la prevalencia se sitúa en 1.5-3 por 1000 nacidos vivos a nivel global, siendo la leucomalacia periventricular el hallazgo anatomopatológico predominante en prematuros (Bax et al., 2021).

La fisioterapia moderna ha experimentado una transición paradigmática: desde un enfoque centrado en las deficiencias (tono muscular, rangos articulares) hacia uno orientado a la actividad y la participación, en consonancia con la CIF (World Health Organization, 2022). Mientras que el tratamiento farmacológico con toxina botulínica actúa sobre la estructura corporal (reducción del tono), intervenciones como el entrenamiento orientado a objetivos (GDT) impactan directamente sobre dominios funcionales específicos (Novak et al., 2020).

El Sistema de Semáforo de la Evidencia, propuesto por Novak et al. (2020), clasifica las intervenciones en tres categorías: verde (intervenciones de alta efectividad),

amarillo (efectividad moderada o débil, requieren monitoreo) y rojo (ineficaces o desaconsejadas). Esta revisión sistemática actualiza y amplía dicha clasificación con la evidencia publicada entre 2020 y 2025.

Los objetivos de la presente revisión sistemática son:

1. Evaluar críticamente la efectividad de los métodos tradicionales de fisioterapia en PCI (Bobath/NDT, Vojta, PNF) frente a los enfoques contemporáneos basados en la evidencia.
2. Clasificar las intervenciones fisioterapéuticas según su nivel de evidencia y formular recomendaciones para la práctica clínica.
3. Proponer un marco actualizado de práctica clínica fundamentado en los principios de neuroplasticidad y el modelo biopsicosocial de la CIF.

DESARROLLO

La revisión sistemática de la literatura se realizó siguiendo las directrices PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)..

Se realizaron búsquedas sistemáticas en las siguientes bases de datos electrónicas desde enero de 2020 hasta octubre de 2025: PubMed, Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Cochrane Library, Scopus, Web of Science, LILACS y Embase.

La estrategia de búsqueda combinó términos MeSH y palabras clave mediante operadores booleanos: ("cerebral palsy" OR "CP" OR "infantile cerebral palsy") AND ("physical therapy" OR "physiotherapy" OR "rehabilitation" OR "exercise therapy") AND ("systematic review" OR "meta-analysis" OR "randomized controlled trial"). Se aplicaron filtros por idioma (inglés, español, portugués) y rango de edad (0-18 años). La estrategia de búsqueda completa para PubMed se detalla en el Material Suplementario.

Los criterios de inclusión fueron:

1. Revisiones sistemáticas con o sin metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados (ECA) y guías de práctica clínica basadas en la evidencia.
2. Población: niños y adolescentes (0-18 años) con diagnóstico confirmado de PCI (cualquier tipo y nivel GMFCS I-V).

3. Intervenciones: fisioterapia activa o pasiva, incluyendo NDT/Bobath, Vojta, PNF, CIMT, HABIT/HABIT-ILE, GDT, entrenamiento de fuerza, hipoterapia, terapia de espejo, Therasuit, hidroterapia y entrenamiento en cinta de marcha.
4. Comparador: intervención de control (fisioterapia convencional, lista de espera, ninguna intervención).
5. Publicados entre 2020 y 2025.

Criterios de exclusión:

1. Estudios con intervenciones exclusivamente farmacológicas, quirúrgicas o de terapia ocupacional aislada.
2. Estudios preclínicos (modelos animales), reportes de caso único, series de casos con <5 participantes.
3. Publicaciones duplicadas o no disponibles en texto completo.

Selección de estudios y extracción de datos

Dos revisores independientes (CD y colaborador) examinaron títulos y resúmenes, seguido de la lectura del texto completo de los artículos preseleccionados. Las discrepancias se resolvieron mediante consenso o consulta a un tercer revisor. Los datos se extrajeron en formularios estandarizados: autores, año, diseño del estudio, tamaño muestral, características de la población, intervención detallada, comparador, medidas de resultado y resultados principales con tamaños del efecto.

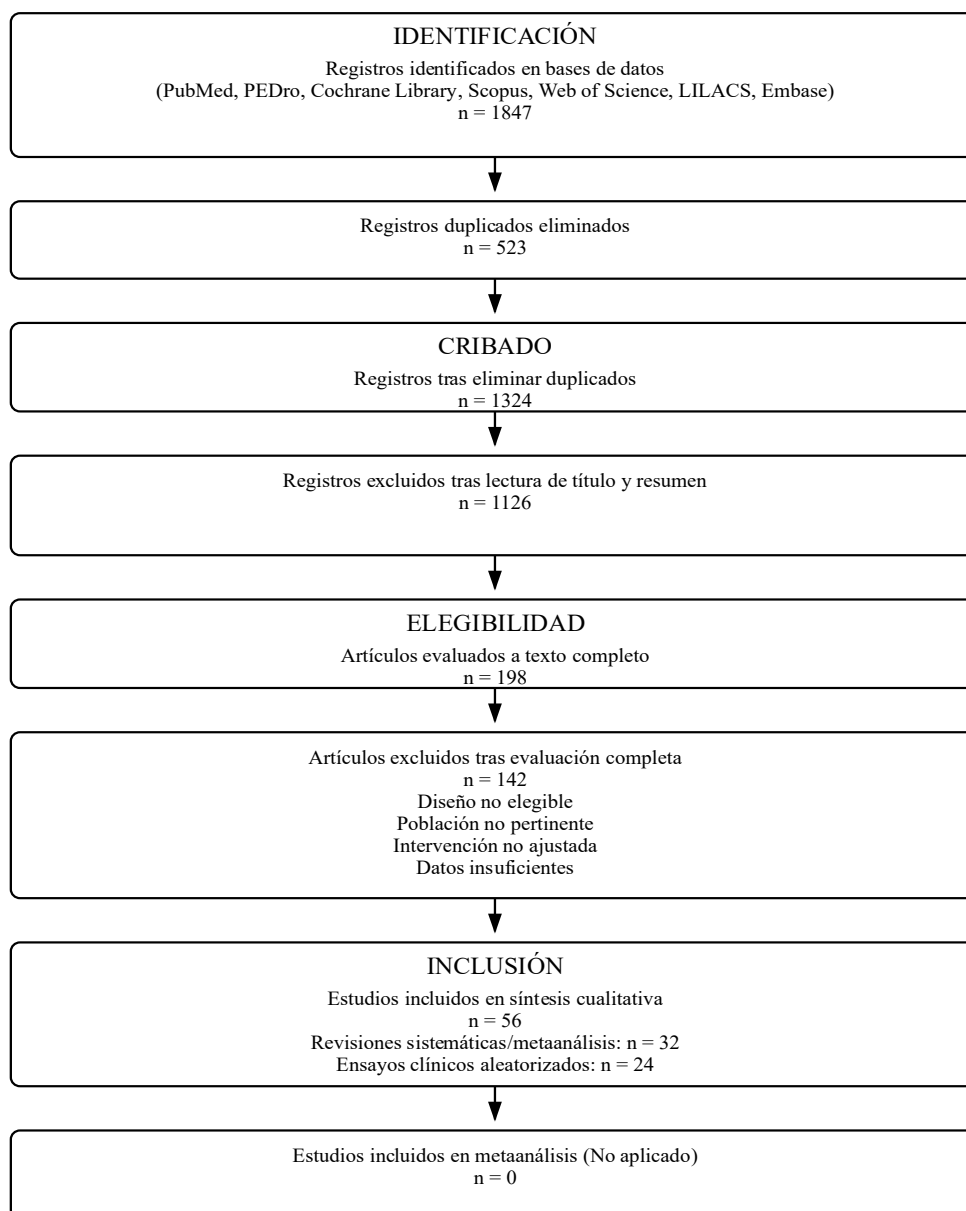
Evaluación de la calidad metodológica y certeza de la evidencia

1. Para revisiones sistemáticas: herramienta AMSTAR-2 (A MeaSurement Tool to Assess systematic Reviews).
2. Para ECA: escala PEDro (rango 0-10, punto de corte ≥ 6 para alta calidad).
3. Para evaluar la certeza de la evidencia: sistema GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation), clasificando en alta, moderada, baja y muy baja.

4. Las intervenciones se categorizaron según el Sistema de Semáforo de la Evidencia de Novak (2020): verde (efectividad alta, recomendación fuerte), amarillo (efectividad moderada o débil, monitoreo requerido) y rojo (ineficaz o desaconsejada).

RESULTADOS

La búsqueda inicial identificó 1847 registros. Tras eliminar duplicados (n=523), se examinaron 1324 títulos y resúmenes, de los cuales 198 fueron seleccionados para lectura a texto completo. Finalmente, 56 estudios cumplieron los criterios de inclusión: 32 revisiones sistemáticas/metaanálisis y 24 ECA, con un total acumulado de más de 8000 participantes. La Figura 1 (diagrama de flujo PRISMA) se detalla a continuación:



Clasificación de las intervenciones según el Sistema de Semáforo de la Evidencia

La Tabla 1 presenta la clasificación actualizada de las intervenciones fisioterapéuticas en PCI.

Tabla 1.

Clasificación actualizada de las intervenciones fisioterapéuticas en PCI (Sistema de Semáforo de la Evidencia, 2020-2025).

Categoría	Intervención	Nivel de Evidencia (GRADE)	Tamaño del Efecto (IC 95%)	Recomendación Clínica
Verde (Alta)	m-CIMT (hemiplejía)	Moderada-Baja	$g = 0.58$ [0.02, 1.14]	Primera línea para miembro superior
Verde (Alta)	GDT (todos los tipos)	Moderada	No reportado*	Primera línea para función motora y participación
Verde (Alta)	HABIT/HABIT-ILE	Moderada	No reportado*	Primera línea para función bimanual
Verde (Alta)	Entrenamiento de fuerza	Moderada	$d = 0.82$ [0.54, 1.09]†	Primera línea para fuerza y marcha
Verde (Alta)	Entrenamiento en cinta de marcha	Moderada	No reportado*	Primera línea para velocidad de marcha
Amarillo (Media/Baja)	Hipoterapia	Baja	$g = 0.48-$ $0.62‡$	Complementaria con monitoreo
Amarillo (Media/Baja)	Terapia de espejo (UCP)	Baja	No reportado*	Complementaria, evidencia inconsistente
Amarillo (Media/Baja)	PNF	Baja	No reportado*	Uso específico para balance y marcha
Amarillo (Media/Baja)	Therasuit + intensivo	Muy Baja	Sin diferencia vs. intensivo sin traje	El efecto reside en la intensidad

Categoría	Intervención	Nivel de Evidencia (GRADE)	Tamaño del Efecto (IC 95%)	Recomendación Clínica
Rojo (Ineficaz)	NDT/Bobath pasivo	Moderada	0.13 [-0.20, 0.46]§	Desaconsejada; migrar a NDT activo
Rojo (Ineficaz)	Terapia de Vojta	Muy Baja	SMD = 0.03 [no significativo]	Desaconsejada como intervención principal
Rojo (Ineficaz)	Integración sensorial	Baja	No reportado*	Desaconsejada por falta de impacto funcional
Rojo (Ineficaz)	Terapia craneosacral	Muy Baja	No reportado*	Desaconsejada por falta de evidencia

Abreviaturas: m-CIMT = modified Constraint-Induced Movement Therapy; GDT = Goal-Directed Training; HABIT = Hand-Arm Bimanual Intensive Training; HABIT-ILE = HABIT Including Lower Extremities; PNF = Proprioceptive Neuromuscular Facilitation; NDT = Neurodevelopmental Therapy; UCP = Unilateral Cerebral Palsy.

Los tamaños del efecto no se reportan de forma combinada en las revisiones fuente por heterogeneidad en las medidas de resultado.

Para incremento del diámetro de fibra muscular (entrenamiento de resistencia). ‡ Para ASK©; GMFM mostró mejoras clínicamente relevantes en dimensiones D y E en la mayoría de estudios.

Tamaño del efecto de NDT vs. control; tamaño del efecto de intervenciones activas vs. NDT = 0.76 [0.12, 1.40].

Descripción detallada de las intervenciones "Luz Verde"

Terapia de Movimiento Inducido por Restricción modificada (m-CIMT)

La m-CIMT restringe el miembro superior no afectado para inducir la reorganización de las vías motoras del miembro afectado en niños con hemiplejía. La revisión sistemática y metaanálisis más reciente de Wang et al. (2025), que incluyó 10

ECA y 432 participantes, reveló un tamaño del efecto positivo ($g = 0.58$; IC 95% [0.02, 1.14]; $p = 0.043$) sobre la función del miembro superior. Sin embargo, la certeza de la evidencia fue clasificada como "muy baja" por GRADE debido a la presencia de sesgo de publicación ($t = 5.58$; $p < 0.001$).

El ensayo clínico CHAMP ($n=118$) demostró que dosis altas (60 horas) producen patrones consistentes de mayor mejora independientemente del tipo de restricción utilizada (Ramey et al., 2021). Un metaanálisis comparativo de CIMT vs. entrenamiento bimanual encontró que CIMT es más efectiva para la función unimanual en el corto plazo, mientras que el entrenamiento bimanual podría ofrecer mayores beneficios a largo plazo para tareas bimanuales (2025). La comparación entre m-CIMT, HABIT y terapia de espejo muestra que todos mejoran el rendimiento bimanual y el control motor del miembro superior, con m-CIMT mostrando mejores resultados en destreza unimanual (scoping review, 2025).

Entrenamiento Orientado a Objetivos (GDT)

El GDT se fundamenta en la práctica de actividades funcionales reales (subir escaleras, patear pelotas) con alta intensidad y repetición, aprovechando el principio de especificidad del entrenamiento. La revisión de alcance de Chiarello et al. (2024), que incluyó 112 estudios de eficacia con 4708 participantes, identificó mejoras en función motora, uso de la mano, autocuidado, comunicación y participación, y sintetizó siete componentes clave en un marco de implementación de ocho pasos: establecimiento colaborativo de metas, análisis de la meta, determinación de estrategias, práctica estructurada, retroalimentación, reevaluación y generalización.

Una revisión sistemática independiente confirmó la existencia de evidencia moderada de efectividad para el entrenamiento orientado a objetivos/funcional en la mejora de la función motora (2024).

Entrenamiento Bimanual Intensivo (HABIT/HABIT-ILE)

El HABIT y su variante HABIT-ILE (que incluye miembros inferiores) son intervenciones estructuradas que promueven la práctica repetitiva de tareas bimanuales. Una revisión de alcance reciente identificó 17 intervenciones dirigidas a actividades bimanuales, donde las cinco intervenciones principales (incluyendo HABIT y realidad

virtual) mostraron mejoras significativas en la función bimanual y la autonomía en actividades de la vida diaria (2025). El protocolo de revisión sistemática de Qu et al. (2025) actualmente en curso evaluará específicamente la efectividad de HABIT-ILE en la rehabilitación de niños con PCI.

Entrenamiento de Fuerza

Históricamente temido por un supuesto aumento de la espasticidad, el entrenamiento de fuerza ha demostrado ser seguro y esencial para mejorar la velocidad de marcha sin exacerbar el tono muscular. El metaanálisis de Merino-Andrés et al. (2022) sobre ECA de entrenamiento de fuerza en niños y adolescentes con PCI espástica proporcionó evidencia actualizada sobre sus efectos positivos en la movilidad.

La revisión sistemática más reciente sobre efectos musculares (2025), con metaanálisis de 5 ECA (n=153), encontró que el entrenamiento de resistencia aumenta significativamente el diámetro de fibra muscular ($d = 0.82$; IC 95% [0.54, 1.09]), mientras que el entrenamiento de potencia no produjo un incremento significativo. Se recomienda progresar las cargas y complementar con entrenamiento explosivo para maximizar la longitud del fascículo muscular y la función de los miembros inferiores. Un metaanálisis en red (2024) reveló que el entrenamiento de resistencia se clasificó como la intervención más eficaz para mejorar la función motora gruesa y la velocidad de marcha en pacientes con PCI.

Intervenciones "Luz Amarilla": evidencia prometedora pero insuficiente

Hipoterapia

La revisión sistemática de Bernardino et al. (2025), que incluyó 25 estudios (602 participantes), encontró que la hipoterapia produce mejoras clínicamente relevantes en la función motora gruesa, particularmente en las dimensiones D (bipedestación) y E (marcha, carrera, salto) del GMFM. Dos estudios con ASK© mostraron ganancias motoras significativas (g de Hedges = 0.48-0.62). Se clasifica como "luz amarilla" debido a las limitaciones metodológicas (muestras pequeñas, ausencia de cegamiento) y porque sus beneficios no superan a los de intervenciones activas de primera línea con igual dosis.

Terapia de Espejo

La revisión sistemática y metaanálisis de Ortega-Martínez et al. (2025) sobre 11 estudios encontró que la terapia de espejo induce mejoras motoras y sensoriales en el miembro superior afectado de niños con PCI unilateral (niveles MACS I-IV), mejorando la destreza manual y el registro táctil. La evidencia se considera de certeza baja por el tamaño reducido de los estudios y la heterogeneidad en los protocolos de intervención.

Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (PNF)

La revisión sistemática de Lima et al. (2023), que analizó 5 ECA mediante la escala PEDro, concluyó que la PNF es un concepto prometedor para mejorar el equilibrio, la marcha, el control del tronco, la alineación pélvica y la independencia funcional en pacientes con PCI espástica. Sin embargo, se requiere más evidencia de alta calidad para establecer su eficacia de forma definitiva.

Un ECA con niños con diplejía espástica reportó que el estiramiento PNF fue significativamente más efectivo que el estiramiento estático convencional para mejorar el ángulo poplíteo y reducir el tono muscular ($p < 0.05$) (Ahmed et al., 2024). No obstante, otro estudio encontró que ocho semanas de estiramiento PNF y estático no afectaron las propiedades músculo-tendinosas, la fuerza muscular ni la función articular (Kruse et al., 2023).

Intervenciones “Luz roja “evidencia insuficiente o inefectividad

La Terapia Neuro evolutiva (NDT/Bobath)

Históricamente la intervención más practicada, el metaanálisis de Te Velde et al. (2022) que incluyó 34 ECA (1332 participantes) demostró de forma concluyente que: (a) la NDT no es más efectiva que las intervenciones de control (tamaño del efecto combinado 0.13 [IC 95% -0.20 a 0.46]); (b) las intervenciones basadas en actividad (0.76 [IC 95% 0.12 a 1.40]) y las centradas en funciones y estructuras corporales (0.77 [IC 95% 0.19 a 1.35]) son significativamente más efectivas que la NDT; y (c) dosis más altas de NDT no son más efectivas que dosis más bajas. Se emitió una recomendación fuerte en contra del uso de NDT a cualquier dosis.

Una revisión sistemática posterior (2024) encontró que aunque Bobath mostró efectos positivos en la función motora gruesa, el equilibrio y la función de la extremidad superior, no tuvo efectos significativos sobre los parámetros de la marcha y concluyó que la técnica Bobath no sería efectiva por sí sola.

Novak et al. (2020) recomiendan la "desimplementación" de las formas pasivas tradicionales de Bobath, evolucionando hacia un "NDT basado en la tarea" que promueva el aprendizaje motor activo.

3.5.2 Terapia de Vojta

La revisión sistemática y metaanálisis de Sánchez-González et al. (2024) mostró la robustez de los mecanismos neurofisiológicos de la terapia de Vojta, particularmente su capacidad para activar el control postural necesario para alcanzar ítems no completados del GMFM-88 y estadios locomotores en niños con PCI menores de 18 meses. Sin embargo, la evidencia clínica sobre su efectividad en función motora gruesa permanece de calidad "muy baja" según GRADE, con una diferencia media estandarizada no significativa (SMD = 0.03; $p = 0.87$) respecto a tratamientos control. Los mecanismos de neuro modulación son robustos, pero su traducción a mejoras funcionales medibles carece de pruebas definitivas.

3.5.3 Método Therasuit

La revisión sistemática de Almeida et al. (2017) sobre trajes terapéuticos reportó que los estudios que comparaban el uso del traje asociado a un protocolo intensivo frente al mismo protocolo intensivo sin traje no encontraron diferencias significativas, lo que sugiere que el "efecto Therasuit" reside más en la estructura del programa intensivo (3 horas/día, 5 días/semana, 4 semanas) que en el traje per se. El énfasis debe colocarse en la carga de trabajo intensiva más que en el dispositivo.

Haciendo una valoración de los resultados obtenidos se asume que esta revisión sistemática confirma la existencia de una brecha significativa entre la práctica clínica tradicional y la evidencia científica contemporánea en el abordaje fisioterapéutico de la PCI. Los métodos históricamente dominantes (Bobath/NDT, Vojta) carecen de respaldo empírico robusto para producir mejoras funcionales significativas, mientras que las intervenciones activas, intensivas y orientadas a objetivos (m-CIMT, GDT,

HABIT/HABIT-ILE, entrenamiento de fuerza) demuestran superioridad consistente en múltiples metaanálisis recientes.

Los hallazgos de esta revisión están en consonancia con el Sistema de Semáforo de la Evidencia de Novak et al. (2020), que ya había señalado la superioridad de intervenciones activas sobre las pasivas. La nueva evidencia publicada entre 2020 y 2025 fortalece estas conclusiones, particularmente en lo que respecta a:

La eficacia muscular del entrenamiento de fuerza ($d = 0.82$ para diámetro de fibra muscular)

Los beneficios funcionales del GDT en todos los dominios de la CIF (función motora, autocuidado, comunicación y participación)

La utilidad de la m-CIMT con tamaños del efecto moderados pero con necesidad de precaución interpretativa

La ineffectividad de la NDT como intervención aislada (tamaño del efecto combinado no significativo de 0.13)

Los resultados de esta revisión tienen profundas implicaciones para la práctica clínica:

Dentro de ellas se destacan la terapia en PCI debe fundamentarse en el aprendizaje motor activo, la práctica intensiva y la especificidad del entrenamiento. Los enfoques pasivos de normalización del tono, que han dominado históricamente la práctica, deben ser reevaluados críticamente.

El GDT, con su marco de ocho pasos para la implementación, representa el estándar más alineado con la práctica centrada en la familia y el modelo biopsicosocial de la CIF.

La evidencia sugiere que tanto la intensidad (horas de práctica) como la especificidad (orientación a metas funcionales) son determinantes críticos del éxito terapéutico, más que el tipo de dispositivo o técnica específica utilizada (como en el caso del Therasuit).

La hipoterapia, la terapia de espejo y la PNF pueden considerarse como intervenciones complementarias, pero no deben sustituir a las intervenciones de primera línea (luz verde) cuando el objetivo es mejorar la función motora y la participación.

Limitaciones de la revisión

Esta revisión presenta limitaciones que deben ser consideradas al interpretar sus conclusiones: (a) se restringió a publicaciones entre 2020 y 2025, por lo que revisiones clásicas anteriores a este período no fueron incluidas directamente, aunque sus hallazgos son recogidos en las revisiones más recientes; (b) la heterogeneidad en las medidas de resultado y los protocolos de intervención dificulta la comparación directa entre estudios; (c) existe riesgo de sesgo de publicación, particularmente en los metaanálisis de m-CIMT; (d) no se realizó un metaanálisis formal debido a la diversidad de intervenciones y desenlaces evaluados; y (e) la certeza de la evidencia según GRADE fue baja o muy baja para varias intervenciones, lo que subraya la necesidad de ECA de alta calidad.

4.4 Agenda de investigación futura

Se identifican las siguientes prioridades de investigación:

1. ECA con adecuado poder estadístico y cegamiento, que comparen directamente intervenciones de luz verde entre sí (m-CIMT vs. HABIT, GDT vs. entrenamiento de fuerza combinado).
2. Estudios de efectividad comparativa a largo plazo (>12 meses de seguimiento) y análisis de costo-efectividad.
3. Investigación sobre la implementación de protocolos activos en contextos de recursos limitados, como los de América Latina.
4. Validación de las intervenciones de luz verde en subgrupos específicos (GMFCS IV-V, PCI discinética) donde la evidencia actual es más limitada.

CONCLUSIONES

La práctica fisioterapéutica en PCI debe priorizar intervenciones activas, intensivas, específicas y orientadas a metas funcionales, en consonancia con los principios de neuro plasticidad y el modelo biopsicosocial de la CIF. Las intervenciones de primera línea incluyen: m-CIMT para hemiplejía (función del miembro superior),

GDT para todos los tipos de PCI, HABIT/HABIT-ILE para función bimanual, y entrenamiento de fuerza para mejorar la movilidad.

Los métodos pasivos tradicionales, particularmente la terapia neuro evolutiva (Bobath/NDT) en sus formas convencionales y la terapia de Vojta, carecen de evidencia suficiente para respaldar su uso como intervención principal. Se recomienda la "desimplementación" de las formas pasivas de NDT y, en caso de continuar su uso, su evolución hacia un enfoque basado en tareas activas. La PNF puede emplearse de manera complementaria y dirigida al manejo de la rigidez articular en fases preparatorias de la sesión.

El Sistema de Semáforo de la Evidencia de Novak (actualizado con la literatura 2020-2025) constituye una herramienta válida y práctica para la toma de decisiones clínicas, y se recomienda su adopción en guías de práctica clínica y programas de formación en fisioterapia pediátrica.

La investigación futura debe priorizar ensayos clínicos aleatorizados con adecuada potencia estadística, seguimiento longitudinal, y análisis de costo-efectividad. Adicionalmente, se requieren estudios de implementación que evalúen la factibilidad de aplicar estas intervenciones de luz verde en contextos clínicos con recursos limitados, particularmente en países de ingresos medios y bajos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Wang H, Sun X, Zhang L, Zhang J. The effectiveness of modified constraint-induced movement therapy on upper limb function in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2025;17(1):211. doi:[10.1186/s13102-025-01259-3](https://doi.org/10.1186/s13102-025-01259-3)

Chiarello LA, Palisano RJ, Bartlett DJ, McCoy SW. Defining goal-directed training for children with cerebral palsy: a scoping review and framework for implementation. *Children (Basel).* 2025;12(8):1039. doi:[10.3390/children12081039](https://doi.org/10.3390/children12081039)

Merino-Andrés J, García de Mateos-López A, Damiano DL, Sánchez-Sierra A. Effect of muscle strength training in children and adolescents with spastic cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2022;36(1):4-14. doi:[10.1177/02692155211040199](https://doi.org/10.1177/02692155211040199)

Te Velde A, Morgan C, Finch-Edmondson M, McNamara L, McNamara M, Paton MCB, Stanton E, Webb A, Badawi N, Novak I. Neurodevelopmental therapy for cerebral palsy: a meta-analysis. *Pediatrics.* 2022;149(6):e2021055061. doi:[10.1542/peds.2021-055061](https://doi.org/10.1542/peds.2021-055061)

Sánchez-González JL, Sanz-Esteban I, Menéndez-Pardiñas M, Navarro-López V, Sanz-Mengibar JM. Critical review of the evidence for Vojta therapy: a systematic review and meta-analysis. *Front Neurol.* 2024;15:1391448. doi:[10.3389/fneur.2024.1391448](https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1391448)

Novak I, Morgan C, Fahey M, Finch-Edmondson M, Galea C, Hines A, Langdon K, Namara MM, Paton MC, Popat H, Shore B, Khamis A, Stanton E, Finemore OP, Tricks A, Te Velde A, Dark L, Morton N, Badawi N. State of the evidence traffic lights 2019: systematic review of interventions for preventing and treating children with cerebral palsy. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2020;20(2):3. doi:[10.1007/s11910-020-1022-z](https://doi.org/10.1007/s11910-020-1022-z)

Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, Dan B, Jacobsson B. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007;109:8-14. PMID: [17370477](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17370477/)

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.* 2013;55(6):509-19. doi:[10.1111/dmcn.12080](https://doi.org/10.1111/dmcn.12080)

Ramey SL, DeLuca SC, Stevenson RD, Conaway M, Darragh AR, Lo W; CHAMP. Constraint-induced movement therapy for cerebral palsy: a randomized trial. *Pediatrics.* 2021;148(5):e2021053678. doi:[10.1542/peds.2021-053678](https://doi.org/10.1542/peds.2021-053678)

Bernardino I, et al. Hippotherapy improves gross motor function in children with cerebral palsy: evidence from a systematic review. *NeuroRehabilitation*. 2025;57(4):489-503.

doi:[10.1177/10538135251387278](https://doi.org/10.1177/10538135251387278)

Ortega-Martínez A, et al. Motor and sensory benefits of mirror therapy in children and adolescents with unilateral cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Healthcare (Basel)*. 2025;13(13):1538.

doi:[10.3390/healthcare13131538](https://doi.org/10.3390/healthcare13131538)

Lima VL, et al. Facilitação neuromuscular proprioceptiva no tratamento de pacientes com paralisia cerebral espástica: uma revisão sistemática. *RECIMA21*. 2023;4(11):e311456. Disponible en: [CORE](#)

Almeida KM, Fonseca ST, Figueiredo PRP, Aquino AA, Mancini MC. Effects of interventions with therapeutic suits (clothing) on impairments and functional limitations of children with cerebral palsy: a systematic review. *Braz J Phys Ther*. 2017;21(5):307-320. doi:[10.1016/j.bjpt.2017.06.009](https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.06.009)

Qu Y, Harun D, Chai SC, Ebner-Karestinos D, Araneda R, Zanudin A. Effectiveness of hand-arm bimanual intensive therapy including lower extremities in the rehabilitation of children with cerebral palsy: a systematic review protocol. *BMJ Open*. 2025;15(3):e091062. doi:[10.1136/bmjopen-2024-091062](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-091062)

World Health Organization. *International classification of functioning, disability and health: ICF*. Geneva: WHO Press; 2022.

Jackman M, Sakzewski L, Morgan C, Boyd RN, Brennan SE, Langdon K, Toovey RAM, Greaves S, Thorley M, Novak I. Interventions to improve physical function for children and young people with cerebral palsy: international clinical practice guideline. *Dev Med Child Neurol*. 2022;64(5):536-549. doi:[10.1111/dmcn.15055](https://doi.org/10.1111/dmcn.15055)

DECLARACIONES

Financiación: El presente estudio no recibió financiación específica de agencias del sector público, comercial o sin fines de lucro.

Conflicto de intereses: Los autores declara no tener conflictos de intereses en relación con la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

Contribución de los autores: los autores son responsable de la conceptualización, metodología, búsqueda y análisis de la literatura, redacción del manuscrito original y revisión final.

Aprobación ética: No aplica por tratarse de una revisión sistemática de literatura publicada.