

**EFFECTOS DE LAS TÉCNICAS MANUALES DE FISIOTERAPIA PARA LA
MODULACIÓN DEL TONO EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL
ESPÁSTICA: REVISIÓN DE ALCANCE
EFFECTS OF MANUAL PHYSIOTHERAPY TECHNIQUES FOR TONE
MODULATION IN CHILDREN WITH SPASTIC CEREBRAL PALSY: SCOPE
REVIEW**

C. Leudo-Botero¹, K. Meneses-Salazar², N. Villa-Ciro³.

Universidad Santiago de Cali, Palmira, Colombia

Iris Catalina Leudo Botero, Carrera 7ED#32A-75, iris.leudo00@usc.edu.co, 315871669.

Karen Meneses Salazar, karen.meneses00@usc.edu.co

Nathalia Villa Ciro, nathalia.villa01@usc.edu.co

Luz Dary Arroyo Valencia Luz.arroyo00@usc.edu.co

Limitaciones de responsabilidad: Declaramos que los puntos de vista expresados en este artículo, son de nuestra exclusiva responsabilidad y no de la Universidad Santiago De Cali.

Fuentes de apoyo: La Universidad Santiago de Cali y las siguientes bases de datos: Google académico, Sciencedirect, peDRo, Scielo, Scopus, sage journal, Cochrane.

Recuento de palabras:

- Número de palabras del resumen en español: 235
- Número de palabras en inglés: 216
- Número de palabras del texto principal: 3.179

EFFECTOS DE LAS TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA PARA LA MODULACIÓN DEL TONO EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL ESPÁSTICA: REVISIÓN DE ALCANCE

EFFECTS OF MANUAL PHYSIOTHERAPY TECHNIQUES FOR TONE MODULATION IN CHILDREN WITH SPASTIC CEREBRAL PALSY: SCOPE REVIEW

Autores: C. Leudo-Botero¹, K. Meneses-Salazar², N. Villa-Ciro³.

Financiación: Universidad Santiago de Cali.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Agradecimientos: El agradecimiento de este trabajo va dirigido principalmente a Dios.

Queremos expresar nuestra profunda gratitud a todas las personas que han hecho posible la culminación de este trabajo de grado.

En primer lugar, agradecemos a nuestra directora de trabajo de grado, Luz Dary Arroyo Valencia, por su guía experta, paciencia y dedicación a lo largo de este proceso. Su compromiso con la excelencia académica y su capacidad para brindar retroalimentación constructiva han sido invaluable.

Agradecemos sinceramente a nuestros profesores y profesoras, cuyos conocimientos y comentarios enriquecedores han contribuido significativamente al desarrollo de nuestra investigación. Nuestro reconocimiento también se extiende a nuestros compañeros y compañeras de clase que han compartido sus ideas y experiencias, creando un entorno académico estimulante y colaborativo.

No podemos pasar por alto el apoyo de familiares y amigos, quienes han sido nuestra red de apoyo incondicional. Sus palabras de aliento y comprensión han sido nuestra fuente de fortaleza a lo largo de este viaje académico.

Además, queremos expresar nuestro agradecimiento a la Universidad Santiago de Cali seccional Palmira, por proporcionar los recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación.

EFFECTOS DE LAS TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA PARA LA MODULACIÓN DEL TONO EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL ESPÁSTICA: REVISIÓN DE ALCANCE

EFFECTS OF MANUAL PHYSIOTHERAPY TECHNIQUES FOR TONE MODULATION IN CHILDREN WITH SPASTIC CEREBRAL PALSY: SCOPE REVIEW

Resumen

Objetivo: El objetivo general de este estudio fue analizar la literatura existente sobre los efectos de las técnicas de fisioterapia para la modulación del tono en niños con parálisis cerebral espástica.

Materiales y métodos: En este estudio descriptivo, tipo revisión de alcance se incluyeron 5 artículos que cumplieron con los siguientes criterios de elegibilidad en las bases de datos: Google académico, Scimedirect, PeDRo, Scielo, Scopus, Sage Journal, Cochrane, con un rango de búsqueda de 10 años, abarcando desde el año 2013 hasta el año 2023, teniendo en cuenta las siguientes palabras clave: Parálisis cerebral, espasticidad, Fisioterapia, Ejercicio terapéutico, Terapia acuática, en tres idiomas: español, inglés y portugués.

Resultados: Los estudios consultados realizaron intervenciones para tratar el tono espástico en niños con parálisis cerebral, incluyendo detalles sobre las variables, la duración y frecuencia de las sesiones. De los cinco artículos analizados, dos evidenciaron mejoras tanto cualitativas como cuantitativas después de aplicar técnicas de fisioterapia para reducir la espasticidad. Por otro lado, los tres estudios restantes no evidenciaron diferencias significativas en la disminución de la espasticidad. Se destaca que la terapia acuática ha demostrado ser la modalidad más efectiva para modular el tono espástico en niños con parálisis cerebral.

Conclusiones: La terapia acuática ha mostrado ser eficaz para reducir el tono espástico en niños con parálisis cerebral. No obstante, se requieren más estudios que respalden sus efectos a largo plazo.

Palabras clave: Parálisis cerebral, espasticidad, Fisioterapia, Ejercicio terapéutico, Terapia acuática, en tres idiomas: español, inglés y portugués.

**EFFECTOS DE LAS TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA PARA LA MODULACIÓN
DEL TONO EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL ESPÁSTICA: REVISIÓN
DE ALCANCE**

**EFFECTS OF MANUAL PHYSIOTHERAPY TECHNIQUES FOR TONE
MODULATION IN CHILDREN WITH SPASTIC CEREBRAL PALSY: SCOPE
REVIEW**

Abstract

Objective: The general objective of this study was to analyze the existing literature on the effectiveness of physical therapy techniques for tone modulation in children with spastic cerebral palsy.

Materials and methods: In this descriptive study, scoping review type, 5 articles were included that met the following eligibility criteria in the databases: Google scholar, Scencedirect, PeDRo, Scielo, Scopus, Sage Journal, Cochrane, with a search range of 10 years, spanning from 2013 to 2023, taking into account the following keywords: Cerebral palsy, spasticity, Physiotherapy, Therapeutic exercise, Aquatic therapy , in three languages: Spanish, English and Portuguese.

Results: The studies consulted carried out interventions to treat spastic tone in children with cerebral palsy, including details about the variables, duration and frequency of the sessions. Of the five articles analyzed, two showed both qualitative and quantitative improvements after applying physical therapy techniques to reduce spasticity. On the other hand, the three remaining studies did not show significant differences in the reduction of spasticity. It is highlighted that aquatic therapy has proven to be the most effective modality to modulate spastic tone in children with cerebral palsy.

Conclusions: Aquatic therapy has been shown to be effective in reducing spastic tone in children with cerebral palsy. However, more studies are required to support its long-term effects.

Keywords: Cerebral palsy, spasticity, Physiotherapy, Therapeutic exercise, Aquatic therapy , in three languages: Spanish, English and Portuguese.

Introducción

La parálisis cerebral (PC) afecta el sistema nervioso central fetal o infantil, generando trastornos permanentes no progresivos, alterando el movimiento, la postura y el neurodesarrollo. Es considerada la discapacidad física infantil más frecuente, 2-3 casos por cada 1.000 nacidos vivos, es la enfermedad neurológica infantil con mayor prevalencia en países con menos recursos económicos, siendo un dato de gran interés al momento de elegir el tema de estudio.

Este tipo de trastorno se puede clasificar dependiendo el tipo de tono, en este estudio hablaremos de la PC espástica ya que esta es la forma más frecuente en la que se presenta esta patología; La espasticidad es un tipo de hipertonía muscular que se caracteriza por la rigidez y la contracción excesiva de los músculos, movimiento restringido y la distribución alterada del tono postural, lo que impacta directamente la calidad de vida del individuo que lo padece, limitando el movimiento como por ejemplo en actividades como: caminar, alcanzar objetos y participar en actividades físicas. El tono espástico también puede causar dolor en los músculos afectados, lo que también altera en gran medida el bienestar físico y emocional.

La parálisis cerebral afecta diversas áreas de la vida del niño, impactando el estilo de vida en la edad adulta. Para promover la independencia es importante el trabajo de un grupo multidisciplinar, teniendo en cuenta las funciones y estructuras, actividades y participación que se encuentran dentro del marco de la Clasificación Internacional De Funcionamiento, Discapacidad y Salud (CIF)². Dentro de las intervenciones empleadas destaca la terapia en espejo, método Bobath, Perfetti, crioterapia, método Rood, hidroterapia, hipoterapia, acupuntura, estimulación eléctrica funcional, vibroterapia, cinesiterapia, masaje, terapia en espejo, ejercicio terapéutico, estiramiento muscular pasivo; estas técnicas tienen como objetivo favorecer la independencia y la interacción con el entorno del niño. Tal como se evidencia en el estudio de Robles-Zamorano et al³. La terapia en el medio acuático mejora la movilidad del paciente, al relajar y disminuir la espasticidad de la musculatura de estos.

Este aumento de movilidad dará lugar a una mejora en la función motora gruesa del niño, además de mejorar sus habilidades motoras en el agua; Al igual que en el estudio de Adarlet al⁴. en el que se observó una reducción significativa de la espasticidad tanto en el grupo experimental como en el grupo de control de ejercicio acuático tras finalizar la intervención. Finalmente se cuenta con evidencia del estudio de M. Avramova⁵. en el que se evidenció una mejora en los músculos espásticos del grupo de intervención utilizando la técnica manual de Perfetti.

La presente investigación busca indagar el efecto de las diferentes técnicas manuales en fisioterapia para la modulación del tono espástico, teniendo como objetivo analizar la literatura existente sobre la efectividad de las diferentes técnicas de fisioterapia para la modulación del tono espástico, donde se realizó un estudio de revisión desde el año 2013 hasta el año 2023 en las principales bases de datos (informe académico, Sage Journal, Scimedirect, PEDro, Google Académico y Cochrane) para identificar qué técnicas influyen positivamente en el manejo de esta problemática, la búsqueda se realizó en tres idiomas: Español, inglés y portugués y se tomaron en cuenta las siguientes palabras clave: Parálisis cerebral, espasticidad, Fisioterapia, Ejercicio terapéutico, Terapia acuática.

Metodología

La presente revisión de alcance se llevó a cabo siguiendo las recomendaciones de la guía PRISMA para revisión de alcance o Scoping review. Se realizó una exhaustiva búsqueda de artículos en diversas bases de datos, incluyendo ScienceDirect, Scopus, Dialnet, Google Académico, Informe Académico, PubMed, PEDro y Cochrane. Se consideró un rango de búsqueda de 10 años, abarcando desde el año 2013 hasta el año 2023. Esta búsqueda se llevó a cabo en tres idiomas: español, inglés y portugués; Teniendo en cuenta las siguientes palabras clave: Parálisis cerebral, espasticidad, Fisioterapia, Ejercicio terapéutico, Terapia acuática.

Se incluyeron en el análisis aquellos artículos que aplicaban alguna técnica de fisioterapia manual para modular el tono espástico en niños con parálisis cerebral. Se establecieron

criterios de exclusión, tales como artículos anteriores al año 2013, estudios en personas mayores de 12 años, investigaciones en las que el fisioterapeuta no participara de forma activa en el tratamiento para la modulación del tono espástico, así como aquellos que no proporcionaban información sobre los efectos en la modulación del tono, artículos que no evaluaron con la escala de Ashworth modificada y que utilizaban fármacos en sus intervenciones.

Inicialmente, se identificaron 76 artículos para su examen, de los cuales se excluyeron 6 por duplicidad, 2 por falta de acceso libre, 3 por ser revisiones sistemáticas, 33 por no utilizar la escala de Ashworth modificada, 24 técnicas donde no hay participación activa del fisioterapeuta, y 3 por emplear fármacos en sus intervenciones. Finalmente, se seleccionaron 5 artículos que cumplieran con todos los criterios de inclusión.

Se procedió a realizar una revisión detallada de cada uno de los artículos, analizando variables tanto sociodemográficas como clínicas. Entre las variables sociodemográficas se consideraron el idioma, sexo, edad, tamaño de la población estudiada, nivel de escolaridad, estrato socioeconómico, presencia de cuidador, altura y peso. En cuanto a las variables clínicas, se evaluaron el diagnóstico, la escala de Ashworth modificada y la puntuación obtenida en dicha escala.

Se identificaron como las técnicas de fisioterapia más efectivas en la modulación del tono espástico aquellas relacionadas con el ejercicio acuático, ejercicio en tierra, terapia en espejo, terapia de observación de acciones y terapia acuática de Halliwick. Se analizó la frecuencia, intensidad y duración de cada intervención, con el objetivo de determinar cuál de ellas mostraba mayor efectividad en la reducción del tono muscular, evaluado mediante la escala de Ashworth.

Este análisis de efectividad se basó en la observación de si las técnicas aplicadas lograban modular el tono muscular, según lo indicado por la escala de Ashworth.

Resultados

Se presentan los artículos incluidos en la investigación y su respectiva base de datos.

Características de los artículos

N° Artículo	Base de datos	Nombre del artículo	Idioma	Lugar de procedencia	Tipo de estudio	Año de publicación
1	PeDRo	El efecto del ejercicio acuático sobre la espasticidad, la calidad de vida y la función motora en la parálisis cerebral	Inglés	Turquía	Estudio prospectivo y comparativo	2017
2	Google Académico	Eficacia de la terapia de espejo y terapia de observación de acciones en la parálisis cerebral infantil	Español	España	Metaanálisis	2022
3	Sage Journal	Terapia acuática pediátrica sobre la función motora y el disfrute en niños diagnosticado	Inglés	Taiwán	Estudio prospectivo cuasiexperimental	2014

		s con parálisis cerebral de diversa gravedad motora				
<u>4</u>	Scopus	Correlación entre el control motor selectivo de las extremidades inferiores y el equilibrio en la parálisis cerebral hemipléjica espástica: un ensayo controlado aleatorio	Inglés	Egipto	Ensayo controlado aleatorio	2023
<u>5</u>	Scopus	Efectos de los ejercicios acuáticos de Halliwick sobre la motricidad gruesa de niños de 3 a 5 años con parálisis cerebral espástica	Inglés	Egipto	Ensayo controlado aleatorio	2023

Fuente: Elaboración propia

El proceso de búsqueda y selección de artículos (**Fig. 1**) concluyó con 5 artículos que cumplían los criterios de elegibilidad cuyas características se muestran en la **tabla 1**.

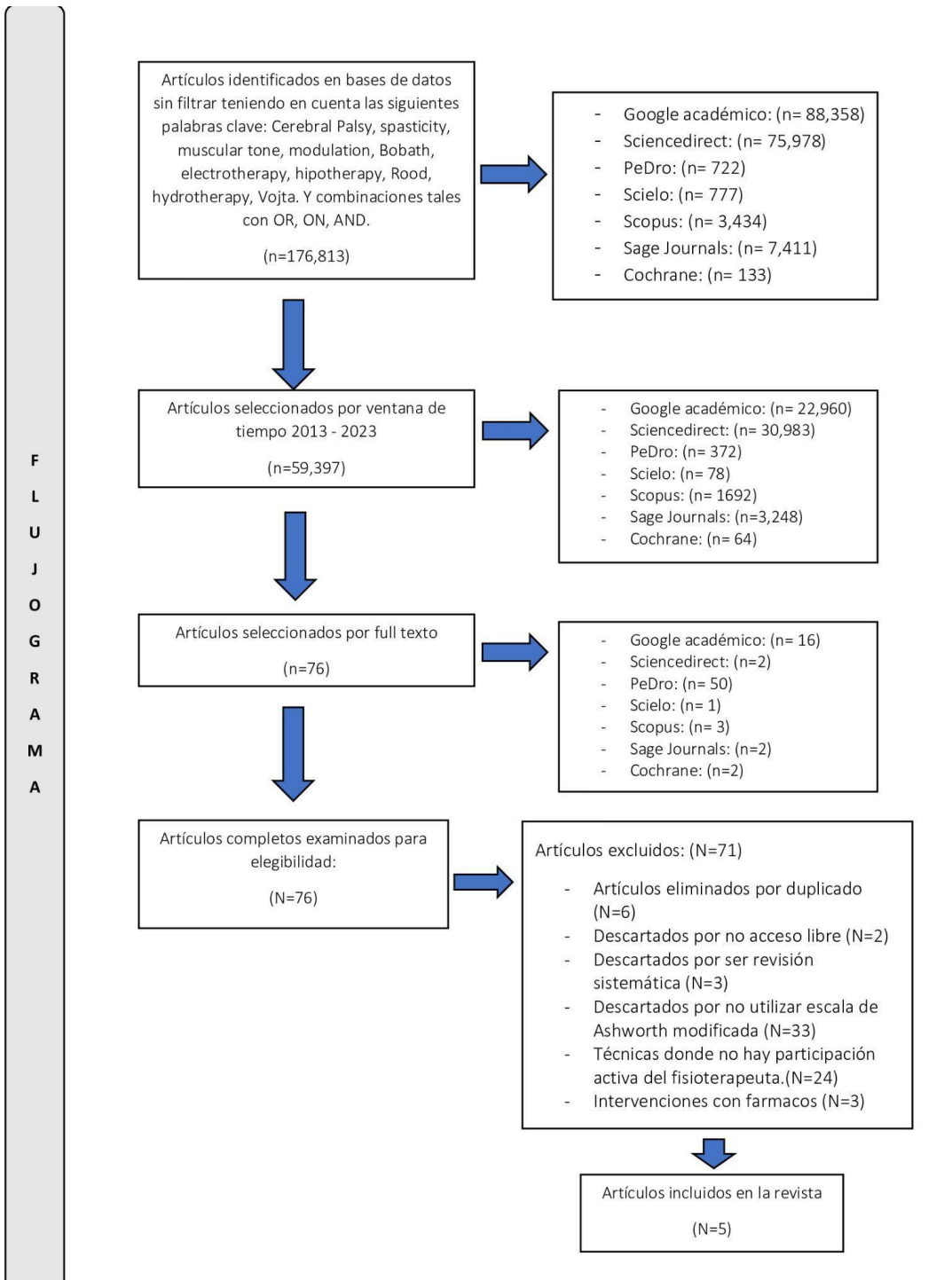


Figura 1. Diagrama de flujo.

Características demográficas y clínicas de los participantes:

Los resultados se obtuvieron sumando las características sociodemográficas y clínicas las cuales se presentan en la Tabla 1. La suma de la población de los 5 artículos fue de 423 personas en total, de las cuales 222 eran niños y 201 eran niñas. Los niños predominaron con un 52.5% y la edad osciló entre 3 y 12 años. Solo dos de los cinco artículos reportaron talla (cm/m) y peso (kg), obteniendo los siguientes datos: el artículo N°3 menciona que el Grupo de Terapia acuática tenía una altura promedio de 118.8 ± 17.8 cm y el grupo de control 114.6 ± 15.4 cm, así como un peso promedio de 23.5 ± 10.5 kg para el grupo de terapia y 19.6 ± 5.3 kg para el grupo de control. El artículo N°5 indica que el Grupo con Terapia acuática (Halliwick) tenía una altura promedio de 102.14 ± 2.93 cm y el grupo de control 101.82 ± 3.90 cm, con un peso promedio de 16.24 ± 0.71 kg para el grupo con terapia acuática y 16.05 ± 0.66 kg para el grupo de control.

En cuanto a las características clínicas, todos los estudios emplearon la Escala de Ashworth Modificada. Los participantes tenían parálisis cerebral (PC) espástica, con diagnóstico de diplejía o hemiplejía, PC unilateral o bilateral, y PC con cuadriplejía, cuyas características se detallan en la tabla 1. Aunque es relevante describir el nivel de escolaridad, el estrato socioeconómico, si los niños están bajo el cuidado de sus padres/madres o de una persona externa, así como su entorno de vida (urbano o rural), ninguno de los artículos consideró este parámetro. **Ver tabla 1.** Características sociodemográficas y clínicas.

Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas.

No. Artículo	Sexo	Edad	# de población	Altura (cm/m)	Peso (Kg)	Escala utilizada/puntuación.	Diagnóstico.
1	Masculino: 17 niños (53%). Femenino: 15 (47%).	Edad media 9,7 ± 2,7 años Rango de edad: 4 a 17 años	32	No especifica.	No especifica.	Espasticidad de grado ≥1 en las extremidades inferiores según la escala de Ashworth modificada (MAS)	PC tipos espástica con diagnóstico de diplegia o hemiplejía. 21 niños presentaron diplegia espástica y 11 niños presentaron hemiplejía.
2	Masculinos: 164 (57%) Femenino: 122 (47%).	Edad media 9.5 años.	286	No especifica.	No especifica.	(Puntuación Modified Ashworth Scale, MAS, ≤2)	PC espástica unilateral o PC unilateral y bilateral.
3	Masculino: 13 (54%) / Femenino: 11 (46%).	Edad de 4 a 12 años.	24	Grupo Terapia acuática: 118,8 ± 17,8 (cm) Grupo de control: 114,6 ± 15,4 (cm)	Grupo terapia: 23,5 ± 10,5(kg) Grupo de control: 19,6 ± 5,3 (kg).	Ashworth Modificada.	PC espástica: Diplejía: 9 Cuadriplejía: 9 Hemiplejía: 6
4	Hombres: 16 (34%) Mujeres: 31 (66%)	6 a 9 años	47	No especifica..	No especifica	Espasticidad leve a moderada del lado más afectado (puntuación 1-2) medida por el test de Ashworth modificado Escala	Parálisis cerebral hemipléjica espástica.

5	Hombre: 12 (35%) Femenino: 22 (65%)	3 a 5 años.	34	Grupo con Terapia acuática (Halliwick): 102,14± 2,93 (cm). Grupo de control: 101,82 ± 3,90 (cm).	Grupo con terapia acuática (Halliwick) : 16,24 ± 0,71 (Kg). Grupo de control: 16,05 ± 0,66 (Kg).	Ashworth Modificada.	Parálisis cerebral espástica: Diplejía: 15 Hemiplejía: 19
---	--	-------------	----	--	--	----------------------	---

Fuente: Elaboración propia

Características de las intervenciones:

Las intervenciones que se realizaron para el manejo del tono espástico en niños con parálisis cerebral fueron: Tres artículos manejaron terapia acuática: Dos artículos (1 y 5) fueron muy específicos indicando el número total de sesiones, el número de sesiones terapéuticas individuales por semana y si se realizaban en días consecutivos o no, el tiempo de duración de cada sesión, la descripción y tiempo de duración de las etapas de calentamiento, etapa central y etapa de enfriamiento y/o estiramientos y de los ejercicios realizados en cada una de ellas; Otro artículo (3) menciona la temperatura del agua y el tiempo de duración de una sesión.

Dos artículos (1) Y (4) mencionan la intervención con terapia en espejo: Un artículo (4) mencionó la dosificación, frecuencia y descripción de los ejercicios de terapia en espejo de forma detallada. Algunos de los artículos realizaron comparaciones con terapias como: ejercicios en tierra y terapias de observación de acciones.

De los cinco artículos revisados, tres implementaron la terapia y ejercicio acuático, y dos de ellos (1) Y (4) implementaron la terapia de espejo y la terapia de observación.

Las intervenciones más frecuente realizadas consistieron en terapia y ejercicio acuático, en los cuales la duración de la intervención en 3 de los artículos fue de 12 semanas y en uno de ellos fue de 6 semanas, en la cual en uno de los artículos, se programaron 30 sesiones de terapia, 5 veces a la semana, con duración de 60 minutos, en el segundo artículo la dosificación fue heterogénea respecto a la duración de la intervención, con 3 sesiones por semana, con duración 60 minutos, en el 3 artículo se programaron sesiones 2 veces por

semana con duración de 1 hora, en el 4 artículo se programaron 3 sesiones por semana con duración de 1 hora, y en el 5 artículo se programaron 3 sesiones por semana una duración de 45 minutos. **Ver tabla 2.** Características de las intervenciones.

Tabla 2. Características de las intervenciones

#Artículo	Técnica	Frecuencia/ duración	Intensidad	Temperatura del agua °C	Descripción de la intervención.
1	Ejercicio acuático y ejercicio en tierra	Consistió en 30 sesiones (cinco veces por semana durante seis semanas) en un gimnasio de natación. Cada sesión tuvo una duración de 60 min.	Los ejercicios se individualizaron para cada participante según el número de repeticiones y el nivel de intensidad que los pacientes eran capaces de realizar.	Piscina a 33°C.	Intervención acuática: El programa comenzó con 10 minutos de ejercicios junto a la piscina que incluían: calentamiento, ejercicios de ROM activo y estiramientos, seguidos de 50 minutos de ejercicio acuático en la piscina. La sesión de piscina consistió en 25 min de ejercicio aeróbico. Intervención de ejercicio en tierra: En el Grupo 2, el programa de ejercicios en tierra consistió en 30 sesiones (cinco veces por semana durante seis semanas). Cada sesión tuvo una duración de 60 min. El programa de ejercicios en tierra comenzó con 10 min de ejercicios de ROM activos y ejercicios de estiramiento.
2	Terapia en espejo y terapia de observación	La dosificación fue heterogénea respecto a la duración de la intervención (5,33±3,97 semanas; rango: 2-12), el número de sesiones por semana (4,33±1; rango: 3-5), la duración de cada sesión tanto en el GI (41,66±18,02 minutos; rango: 15-60) como en el GC (45±18,37 minutos; rango: 15-60), y la dosis	No especifica	No aplica.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios TE combinados con ejercicios de fuerza y potencia. • Juego independiente supervisado por padres, y práctica de ejercicios TE simétrico y bilateral y ejercicios de TO funcionales y actividades de Bobath • Terapia individual, y actividades en grupo

		total en el GI (14,27±8,91 horas; rango: 6-36) y en el GC (15,61±8,44 horas; rango:7,5-36).			combinado con CIMT con férula y AOT de vídeo de agarre y liberación del objeto y ejecución durante el mismo tiempo.
3	Terapia acuática pediátrica	Sesiones de 1 hora. No específica número total de sesiones ni individuales.	La intensidad del ejercicio aumentó con la repetición de cada movimiento a medida que mejoraba la capacidad del niño.	El agua de la piscina estaba entre 33°C y 36°C.	El programa de terapia acuática pediátrica comprendió de 5 a 10 minutos de calentamiento y estiramiento, 40 minutos de ejercicios en la piscina y de 5 a 10 minutos de ejercicios para enfriar.
4	Terapia en Espejo	Los niños del grupo 1 (grupo de control) recibieron terapia convencional durante 60 minutos, mientras que los niños del grupo 2 (grupo de intervención) recibieron MT y fisioterapia convencional durante 60 minutos (30 min de MT y 30 minutos de terapia convencional). Ambos grupos recibieron tres sesiones por semana durante 12 semanas consecutivas.	La intensidad de la ilusión del espejo se vio facilitada al mover todo extremadamente lentamente.	No aplica.	La terapia convencional incluía estar de pie con zancadas permitiendo el cambio de peso de una extremidad a otra, pararse sobre un pie, agacharse y recuperarse de la posición de pie, pararse sobre una tabla de equilibrio, ejercicios de entrenamiento de equilibrio, ejercicios de estiramiento para flexores y aductores de la articulación de la cadera, isquiotibiales y músculos de la pantorrilla y ejercicios de entrenamiento de la marcha en un ambiente abierto.
5	Ejercicios acuáticos de Halliwick	Un único fisioterapeuta realizó las sesiones con cada participante de forma individual	No específica.	No lo menciona.	Los ejercicios de Halliwick se basaron en el programa de 10 puntos del Concepto Halliwick. Un terapeuta acuático experimentado

		<p>durante todas las sesiones durante las 12 semanas. Las sesiones de 45 minutos se realizaron tres veces por semana en días no consecutivos.</p>			<p>certificado por la Facultad Internacional de Terapia Acuática (IATF) supervisó los ejercicios que incluían habilidades de ajuste en el agua, rotaciones longitudinales, rotaciones sagitales y habilidades de natación. El terapeuta le indicó al niño que realizará los ejercicios correctamente mientras garantizaba su seguridad mediante el uso de dispositivos de flotación, tablas de bodyboard o cinturones flotantes cuando fuera necesario.</p>
--	--	---	--	--	---

Fuente: Elaboración propia

Efectos de las intervenciones:

De los 5 artículos consultados, 2 mostraron mejoras cualitativas es decir si hubo una mejora o no en cuanto a la modulación del tono y cuantitativas teniendo en cuenta los resultados según la escala de Ashworth modificada teniendo en cuenta el valor de probabilidad P que indica que si es mayor a 0,05 no es significativo. En contraste, los 3 estudios restantes no reportaron diferencias significativas en la reducción de la espasticidad.

Ver tabla 3. Efectos de las intervenciones.

Tabla 3. Efectos de las intervenciones.

Tabla 3. Efectos de las técnicas sobre el tono muscular			
Artículo	Técnica	Efectos sobre el tono	Efectiva / No efectiva
1	Ejercicio acuático y ejercicios en tierra	<p>Inicio: espasticidad Grado ≥ 1 en las extremidades inferiores según la Escala de Ashworth modificada (MAS)</p> <ul style="list-style-type: none">MAS Flexor de rodilla derecho: 0.239MAS Flexor de rodilla izquierdo: 0.505MAS Flexor del tobillo derecho: 0.280MAS Flexor del tobillo izquierdo: 0.683MAS Aductor de cadera derecho: 0.430MAS Aductor de cadera izquierdo: 0.949 <p>Final: Hubo mejoras significativas en todas las puntuaciones posteriores al tratamiento para MAS. En el grupo de ejercicio en tierra, también hubo mejoras significativas en todas las puntuaciones de MAS de las extremidades inferiores.</p> <ul style="list-style-type: none">MAS Flexor de rodilla derecho: 0.039MAS Flexor de rodilla izquierdo: 0.003MAS Flexor del tobillo derecho: 0.005	Efectiva

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ MAS Flexor del tobillo izquierdo: 0.046 ▪ MAS Aductor de cadera derecho: 0.025 ▪ MAS Aductor de cadera izquierdo: 0.003 	
2	Terapia en espejo y terapia de observación de acciones	<p>Inicio: Puntuación Modified Ashworth Scale, MAS: ≤ 2</p> <p>Final: Sin diferencias en la espasticidad (MAS)</p>	No efectiva
3	Terapia acuática (Halliwick)	<p>Tobillo: Pre: 2,1 + 0,7 – Post: 2,1 + 0,7</p> <p>Rodilla: Pre: 1,8 + 0,8 – Post: 1,8 + 0,8</p> <p>Muñeca: Pre: 1,3 + 0,8 – Post: 1,3 + 0,8</p> <p>Codo: Pre: 1,3 + 0,8 – Post: 1,3 + 0,8</p> <p>El tono muscular no difirió entre los grupos después de la intervención, no se pudo sacar ninguna conclusión sobre los efectos de la terapia acuática pediátrica en el manejo de la espasticidad.</p>	No efectiva
4	Retroalimentación en espejo	<p>Inicio: 1/1+/2 MAS</p> <p>Final: grado de espasticidad MAS: 0.905, no significativo.</p> <p>Las características entre ambos grupos no difirieron significativamente.</p>	No efectiva
5	Ejercicios acuáticos de Halliwick	<p>Inicio: ≤ 2 en MAS</p> <p>Las propiedades térmicas ayudan con el dolor y la espasticidad de los niños con parálisis cerebral espástica.</p>	Efectiva

Fuente: Elaboración propia

Discusión

La parálisis cerebral (PC) se refiere al daño cerebral que ocurre durante el periodo perinatal, esta condición no es progresiva en sí misma, pero los síntomas y el cuadro clínico pueden cambiar a medida que el sistema nervioso del niño madura. Existen diversas causas asociadas a la PC como: la prematurez, la asfixia al nacer, traumatismos durante el parto, ictericia severa, hipoglucemia, infecciones virales intrauterinas, meningitis neonatal, así como causas genéticas y vasculares. La PC puede ser tratada de manera integral a través de un enfoque multidisciplinario, en este sentido, la fisioterapia está indicada como una de las intervenciones más cruciales en el proceso de rehabilitación funcional de los niños que padecen esta condición, dentro de las intervenciones más efectivas consultadas en la literatura podemos encontrar la terapia acuática. La terapia acuática o hidroterapia ha mostrado ser una modalidad efectiva en la modulación del tono dado que las propiedades del agua posibilitan gran variedad de beneficios entre ellos la disminución de la tensión muscular; La hidroterapia brinda múltiples ventajas para experimentar, aprender y disfrutar de nuevas habilidades de movimiento, lo que conduce a una mayor capacidad funcional y movilidad, y genera confianza en uno mismo. Cuando el cuerpo se sumerge en agua tibia (33 °C a 35 °C), la temperatura central aumenta; lo que conduce a una reducción de la actividad de las fibras gamma que, a su vez, reduce la actividad del huso muscular, facilitando la relajación muscular y reduciendo la espasticidad. Esto da como resultado un mayor rango de movimiento (ROM) en las articulaciones y ofrece una mejor alineación postural.

Se evidencia que la parálisis cerebral no tiene diferencia de sexo ya que no hay discriminación en los estudios consultados, en edad tienen en cuenta un rango desde los 3 a

los 12 años de edad. Llama la atención que sólo dos estudios registraron la talla y peso encontrando que los niños con parálisis cerebral espástica tienden a tener un bajo peso esto puede ser debido al aumento del tono que puede llegar a producir problemas en la deglución y la falta de recursos económicos también puede ser un factor influyente al presentarse una alimentación deficiente. Ninguno de los artículos revisados describe: el nivel de escolaridad, estrato, zona rural o urbana en la que viven y si están a cargo o no de un cuidador o padre, a pesar de ser importante ningún artículo mencionó estas características. Solo dos artículos mencionaron los objetivos terapéuticos en el contexto de la intervención que realizaron. Es fundamental destacar que la inclusión de estos objetivos es crucial en cada intervención, ya que facilita la identificación de las condiciones y cualidades físicas abordadas, así como la evaluación de si las actividades o estrategias implementadas están alineadas con los objetivos terapéuticos establecidos y si los resultados son los esperados. Se observó que dos de los artículos presentaron resultados cualitativos en cuanto a la espasticidad más no una medida tanto antes como después de aplicar la intervención. Es importante destacar que esta evaluación resulta crucial antes y después de la intervención, ya que permite determinar la efectividad de las estrategias aplicadas en el tratamiento de la espasticidad. Se analizó que uno de los factores por el cual tres de las técnicas en los artículos no mostraron cambios significativos fueron el número de sesiones de aplicación y la intensidad del ejercicio ya que las intervenciones deben ser individualizadas y de manera continua para evitar el incremento del tono muscular. Finalmente, se evidenció que en la literatura consultada no se encontró actualización de nuevas técnicas en fisioterapia para la parálisis cerebral espástica, a parte de las ya existentes.

Esta revisión presenta ciertas limitaciones, especialmente debido a la reducida cantidad de artículos que cumplen con los criterios de inclusión. Se requieren investigaciones futuras que establezcan protocolos definidos, abordando objetivos terapéuticos que sean considerados durante la intervención, con seguimiento a corto, mediano y largo plazo, y evaluando el efecto sobre el tono espástico.

Conclusiones

La terapia acuática o hidroterapia se ha mostrado como la modalidad más efectiva en el tratamiento de la parálisis cerebral espástica. Esta técnica aprovecha las propiedades del agua para reducir la espasticidad, mejorar el rango de movimiento y la alineación postural. Sin embargo, se identifican varias limitaciones en la literatura revisada. Entre ellas, la falta de información sobre características importantes de los participantes, como su nivel socioeconómico, ubicación geográfica y si cuentan con un cuidador, así como la ausencia de objetivos terapéuticos claros en muchos estudios. Además, se señala la escasez de investigaciones que evalúen nuevas técnicas en fisioterapia para la parálisis cerebral espástica, lo que resalta la necesidad de futuras investigaciones en este campo. Finalmente podemos concluir que, si bien la terapia acuática muestra beneficios prometedores en el tratamiento de la parálisis cerebral espástica, se necesitan más estudios que aborden estas limitaciones y establezcan protocolos definidos para evaluar sus efectos a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

1. López, S.G. *et al.* (2013) *Parálisis cerebral infantil*, Scielo. Available at: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492013000100008 (Accessed: 22 enero 2023).
2. *CIF-IA clasificación internacional del funcionamiento de la ...* (2018) <https://www.minsalud.gov.co>. Available at: https://apps.who.int/iris/bitstream/10665/81610/1/9789243547329_spa.pdf (Accessed: 02 febrero 2023).
3. Zamorano, S.R., Tranque, C.L. and Andrés, A.G. (2021) *Efectos de la Terapia acuática vs la terapia en tierra en los ...*, <https://revistas.innovacionumh.es>. Available at: <https://revistas.innovacionumh.es/index.php/investigacionactividadesacuatica/article/view/1167>.
4. Adar, S., Dündar, Ü. and Seçil, Ü. (2017) *El efecto del ejercicio acuático sobre la espasticidad, la calidad de vida y la función motora en la parálisis cerebral*, *PeDRo*. Available at: https://www.ftrdergisi.com/uploads/pdf/pdf_4025.pdf (Accessed: 26 February 2023).
5. Avramova, M. (2021a) *Effectiveness of specialized kinesitherapy in children with spastic hemiplegic cerebral palsy*, *Journal of IMAB – Annual Proceeding Scientific Papers*. Available at: <https://www.journal-imab-bg.org/issues->

2021/issue3/vol27issue3p3842-3846.html (Accessed: 22 August 2022).

6. Oliva-Sierra, M. *et al.* (2022) *Eficacia de la terapia de espejo y terapia de observación de acciones en la parálisis cerebral infantil: revisión sistemática*, *Google Academico*. Available at: <https://recyt.fecyt.es/index.php/ASSN/> (Accessed: 28 January 2023).
7. Chih *et al.* (2023) *Terapia acuática pediátrica sobre la función motora y el disfrute en niños diagnosticados con parálisis cerebral de diversas gravedades motoras*, *PubMed*. Available at: <http://jcn.sagepub.com/content/early/2014/05/29/0883073814535491> (Accessed: 2023).
8. Mohammed, A.H. *et al.* (2023) *Correlation between Selective Motor Control of the Lower Extremities and Balance in Spastic Hemiplegic Cerebral Palsy: a randomized controlled trial*, *Scopus*. Available at: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s13102-023-00636-0.pdf> (Accessed: 30 August 2023).
9. Hamed, S., Kentiba, E. and ElMeligie, M. (2023) *View of the effects of Halliwick Aquatic exercises on Gross Motor Function of children aged from 3 to 5 years with spastic cerebral palsy*, *sportpedagogy.org.ua*. Available at: <https://sportpedagogy.org.ua/index.php/ppcs/article/view/2056/947> (Accessed: 18 March 2023).