

# TERAPIA ACUÁTICA EN EL TRATAMIENTO DE TRASTORNOS MOTORES POR PARÁLISIS CEREBRAL.

AQUATIC THERAPY IN THE TREATMENT OF MOTOR DISORDERS DUE TO CEREBRAL PALSY.

Mayra Elizabeth Haro Llamuca

✉ Instituto Superior Tecnológico Riobamba, Chimborazo, Ecuador

🌐 <https://orcid.org/0000-0002-0778-4595>

Cristian Leonardo Carrillo Procel

✉ Instituto Superior Tecnológico Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

🌐 <https://orcid.org/0000-0002-5993-7848>

César Stalin Enríquez Paredes

✉ Instituto Superior Tecnológico Riobamba, Chimborazo, Ecuador

🌐 <https://orcid.org/0000-0003-4325-7861>

Recibido: Octubre 24/2023

Aceptado: Noviembre 27/2023

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional



## RESUMEN

El daño cerebral a nivel intrauterino es la principal causa de parálisis cerebral (PC) al nacimiento, enfermedad común en niños, que provoca discapacidad debido a las alteraciones en las distintas regiones cerebrales, especialmente el área frontal donde se controla el movimiento, esta patología provoca retraso y cambios en el desarrollo motor de los niños, por lo que, este estudio presenta los resultados de una revisión sistemática sobre la PC, cambios en el movimiento y postura, así como los principios y mecanismos fisioterapéuticos mediante los cuales la terapia acuática contribuye a su mejora. El objetivo fue describir los beneficios de la terapia acuática sobre la movilidad y la postura en niños con daño cerebral. Se trata de un estudio descriptivo, no experimental, transversal. La muestra incluyó 22 estudios publicados desde 2018 en bases de datos regionales Scielo, Latindex, Redalyc o Google académico y las bases de datos internacionales científicamente precisas PubMed y Medline. Los aportes significativos al tema incluyen el impacto de la terapia física en los niños con daño cerebral, movilidad y mantenimiento de postura, y los mecanismos o principios por los cuales la terapia acuática mejorar la condición motora. Se concluye que la atrofia muscular se puede revertir mediante fisioterapia, la terapia acuática se considera una de las ramas de la fisioterapia que pueden beneficiar a los niños con alteraciones motoras por daño cerebral debido a las propiedades del agua y los mecanismos fisiológicos que ayudan a mejorar la movilidad y la postura.

**PALABRAS CLAVE:** Control postural, movimiento, parálisis cerebral, terapia acuática.

## SUMMARY

Intrauterine brain damage is the main cause of cerebral palsy (CP) at birth, a common disease in children, which causes disability due to alterations in the different brain

regions, especially the frontal area where movement is controlled, this pathology causes delay and changes in the motor development of children, therefore, this study presents the results of a systematic review on CP, changes in movement and posture, as well as the physiotherapeutic principles and mechanisms through which aquatic therapy contributes to its improvement. The objective was to describe the benefits of aquatic therapy on mobility and posture in children with brain damage. This is a descriptive, non-experimental, cross-sectional study. The sample included 22 studies published since 2018 in regional databases Scielo, Latindex, Redalyc or Google academic and the scientifically accurate international databases PubMed and Medline. Significant contributions to the topic include the impact of physical therapy on children with brain damage, mobility and maintenance of posture, and the mechanisms or principles by which aquatic therapy improves motor condition. It is concluded that muscle atrophy can be reversed through physiotherapy, aquatic therapy is considered one of the branches of physiotherapy that can benefit children with motor disorders due to brain damage due to the properties of water and the physiological mechanisms that help improve mobility and posture.

**KEYWORDS:** Postural control; Motion; Cerebral palsy, Aquatic therapy.

## INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral (PC) es una de las enfermedades infantiles más frecuentes y se considera la causa más común de discapacidad motora por daño cerebral tanto congénito como adquirido. La incidencia oscila entre 1,5 y 4 por cada mil nacidos vivos, y cada año se diagnostican hasta 10.000 nuevos casos. En todo el mundo viven más de 17 millones de pacientes me-

nores de 18 años. Las lesiones ocurren en el cerebro inmaduro o en desarrollo de los niños, causando alteraciones, movimientos o actitudes anormales. El daño cerebral se caracteriza por generar cambios a nivel osteoarticular, la atrofia muscular y las consecuencias en órganos y sistemas limitan el desarrollo normal y la calidad de vida, (García, 2023) varios daños clínicos y manifestaciones suman la patología según la gravedad y tipo de lesión. (Peláez, 2021) (Robles Z, 2021)

El diagnóstico clínico se basa en la identificación de la capacidad funcional y la maduración del sistema nervioso con el desarrollo motor, es decir, la coordinación al momento de realizar ejercicio o la tensión muscular en cada movimiento, ya que la lesión cerebral causará dificultades para caminar, comer, tragar, coordinar ojos o expresiones. Generalmente el diagnóstico seguro se realiza entre los 4 y 5 años de edad, ya que las manifestaciones clínicas tardan en aparecer. (Espinoza, 2019)

La atención oportuna en los pacientes con trastornos motrices y la variedad de tratamientos de fisioterapia, aumentan la esperanza de vida, se debe realizar una evaluación y análisis interdisciplinar, según la singularidad y necesidades de cada paciente, para determinar el tratamiento más adecuado en cada caso, así mejorar las capacidades funcionales y mejorar la calidad de vida. (Peláez, 2021). La fisioterapia incluye una variedad de métodos y técnicas diseñadas para minimizar lesiones, fortalecer la musculatura, promover el control postural, mejorar el equilibrio, así como la interacción social y el estado de ánimo, una de ellas es la terapia acuática, misma que se introduce desde 1911 y, después de más de un siglo de práctica, todavía se reconoce su papel en la mejora del desarrollo físico, funcional y social. (Robles Z, 2021)

La terapia acuática es ampliamente utilizada en el tratamiento de niños que presentan daño cerebral, parálisis cerebral y trastornos neurodegenerativos, ya que ofrece oportunidades para realizar actividades físicas que mejoran el desarrollo de las habilidades motoras y el estado físico, fisiológico y psicológico del paciente en el agua. (Khalaji M, 2017) Por lo tanto, analizando las propiedades, efectos sobre el movimiento y la postura, se realiza el estudio durante el cual se seleccionaron y analizaron los resultados de estudios relacionados con el objetivo de describir los beneficios de la terapia acuática en la

movilidad y postura en niños con daño cerebral.

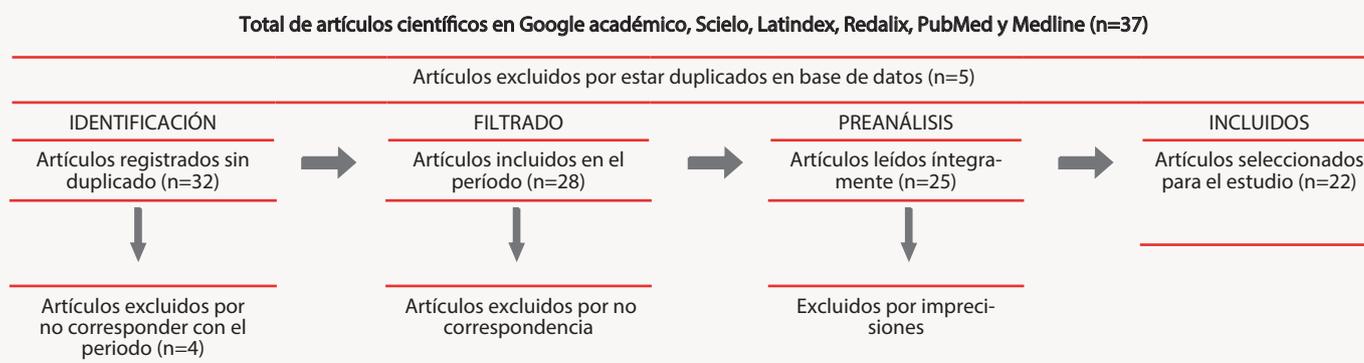
## METODOLOGÍA

El estudio radica en una revisión bibliográfica no sistemática con análisis de resultados actualizados con la intención de describir los beneficios de la terapia acuática en la movilidad y la postura en niños con parálisis cerebral. Se trata de una investigación básica, no experimental, descriptiva y de corte transversal. Se analizaron resultados de diferentes estudios, se identificaron y seleccionaron los más acertados en correspondencia con el objetivo propuesto que formaron parte de la muestra, según los criterios de inclusión y exclusión determinados.

Se consideran criterios de inclusión los documentos que sean actualizados, publicados desde el 2018, Investigaciones dirigidas a las alteraciones en niños con daño cerebral, investigaciones que incluyan la terapia acuática como terapia en niños con daño cerebral y que tengan coherencia entre el objetivo, estructura metodológica y resultados. Así también se excluyen los documentos publicados antes del 2018, que no se correspondan con el objetivo planteado y estudios con incoherencias en la estructura metodológica y resultados

Se realizó una búsqueda en diversas bases de datos regionales como Google Académico, Scielo, Latindex y Redalyc, y en bases de datos internacionales científicamente precisas PubMed y Medline. para seleccionar la muestra, realizar el análisis y describir los beneficios de la terapia acuática sobre la movilidad y la postura en niños con daño cerebral, así como los mecanismos y principios de la terapia acuática, se utilizan palabras clave en la búsqueda como: daño cerebral, trastornos neuromotores, terapia acuática, mecanismos de terapia física, principios de terapia física y otros términos relacionados, lo que permitió establecer relación entre daño cerebral en niños y la terapia acuática. Se leyeron un total de 37 resúmenes y se identificaron y leyeron 28 documentos en su totalidad. Al final, se seleccionaron 22 documentos para el estudio.

**Figura 1**  
Flujograma de revisión



Nota: Total de artículos científicos en Google académico, Scielo, Latindex, Redalix, PubMed y Medline (n=37)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La comprensión de los beneficios de la hidroterapia en niños con PC requiere del análisis de los aspectos que se presentan a continuación:

### **AFECTACIONES QUE PRESENTAN LOS NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL EN RELACIÓN A LA POSTURA ADECUADA Y LA MOVILIDAD.**

El 80% de los artículos analizados para la búsqueda de las afectaciones que presentan los niños con parálisis cerebral concuerdan en que, la movilidad y la postura se ve modificada de acuerdo al tipo de patología ya que existen trastornos diferenciados como la PC discinética, que con frecuencia está asociada con espasticidad. Se reportan: distonía, corea, atetosis y balismo hasta en un 40 % de niños, y hasta en el 10 % coexisten más de un tipo. El más común es la distonía, caracterizado por contracciones musculares involuntarias, sostenidas o intermitentes, que originan movimientos de torsión o posturas anómalas como resultado de la contracción muscular simultánea de músculos agonistas y antagonistas. Estos trastornos generan una elevada afectación funcional ya que obstruyen o incluso imposibilitan la realización de las actividades cotidianas, además provocan dolor. Las deformaciones del esqueleto que se presentan con más frecuencia son: en un 60-80% el pie equino, la luxación de cadera en el 35 % y la escoliosis entre el 20 y 25 %. La mayor afectación, con incremento notable de la incidencia, se presenta en los niveles IV y V de la escala GMFCS. La baja densidad mineral ósea, osteoporosis e incluso fracturas patológicas, son los problemas óseos que más prevalecen, el 45% de los autores mencionan que, la patología altera las redes nerviosas presentando afectación tanto en neuronas sensitivas como neuronas motoras modificando el control de la postura. el 60% concuerda que el déficit de comunicaciones interneuronales afecta el equilibrio, coordinación y movimiento, el 68% mencionan que desequilibrio se caracteriza por cambios del tono muscular como espasticidad, discinesia, hipotonía y ataxia, cualquier cambio en el tono, conlleva alteraciones para la marcha, reflejos anormales, problemas en la alimentación, deglución y presencia de movimientos involuntarios. (Espinoza, 2019) (Cerisola A, 2021) (Chandolias K, 2021), (Soler, 2023).

Las alteraciones motoras son consecuencia mayormente de lesiones en el cerebro al momento de la formación o como consecuencia de una afectación ocurrida en la etapa neonatal o durante los primeros años de vida. Las causas que se describen son: lesión cerebral traumática, ahogamiento, meningitis y otras. (Patel, 2020) A medida que el sistema nervioso central madura, se activan nuevas áreas y se desarrollan nuevas funciones que modifican las manifestaciones clínicas de la patología en cada paciente ya que aparecen nuevos signos en el transcurso del tiempo, meses o incluso años. (Cerisola A, 2021) La PC es la principal patología por daño cerebral que presenta problemas motores, según la heterogeneidad de etiologías y manifestaciones, existen diferentes criterios para su clasificación, según el tipo, áreas de daño cerebral involucradas (pi-

ramidal o extrapiramidal), uno de los criterios más utilizados clasifica a los pacientes, de acuerdo al tipo de trastorno de movimiento en: espásticos (hemipléjicos, tetrapléjicos, dipléjicos); discinéticos (distónicos, atetósicos) y atáxicos. (Espinoza, 2019) (Sudip P, 2022)

La PC de origen piramidal, se presenta de manera dipléjica espástica, con afectación en las vías corticoespinales y talamocorticales del control motor, la mayoría de estos niños puede deambular con independencia, los cuadripléjicos espásticos tienen importantes limitaciones funcionales, deterioro cognitivo, epilepsia, discapacidad visual y otras afecciones asociadas que les impiden caminar de forma independiente, las personas con hemiplejía espástica suelen exhibir un desarrollo cognitivo normal, un alto nivel de función y la independencia para mantener una deambulación independiente. (Peláez, 2021)

La PC de origen extrapiramidal, presentan cambios asociados como deterioro cognitivo, convulsiones, problemas de conducta, alteraciones del sueño y deficiencias visuales o auditivas. (Peláez, 2021) (Patel DR, 2020) En cuanto las escalas de valoración, para la evaluación de la función motora gruesa, el Gross Motor Function (GMFCS) permite la evaluación de la función motora gruesa basada en la capacidad de iniciar movimientos de forma autónoma, y la clasificación de habilidades manuales, que se basa en la capacidad de manipular objetos con las extremidades superiores (MACS). Existen pruebas que valoran las funciones de comunicación y la capacidad de ingerir alimentos sólidos y líquidos. (Peláez, 2021) (Espinoza, 2019) (Handsfield, 2020)

A nivel del sistema musculoesquelético se producen cambios que pueden provocar dolor, pérdida de función y discapacidad progresiva. Los más comunes incluyen contracturas musculares, contracciones músculo-tendinosas, dislocaciones articulares y deformidades esqueléticas. La articulación de la cadera es una de las articulaciones más susceptibles a luxarse. La escoliosis, entre otras, deformaciones óseas. (Espinoza, 2019) (Cerisola A, 2021) (Peláez, 2021)

La estructura del músculo sufre cambios: disminuye el diámetro de las fibras que limitan el estiramiento, aumenta la tensión de los sarcómeros con estiramiento anormal, con contractura dinámica inicial, pero después permanece fija por rigidez muscular; (Espinoza, 2019) (Cerisola A, 2021) (Martínez, 2020) (Handsfield, 2022), también es mayor la concentración de colágeno depositado a nivel de la matriz extracelular que se incrementa con el paso del tiempo y provoca hipertrofia de la matriz extracelular. (Espinoza, 2019) (Cerisola A, 2021) (Sudip P, 2022)

La espasticidad es un cambio en el tono muscular que se observa en el 85% de los niños diagnosticados con parálisis cerebral. (Peláez, 2021) (Cerisola A, 2021), esta se manifiesta como un aumento del tono que provoca inestabilidad de la fuerza, seguido de una disminución del movimiento articular que provoca contracturas y deformidades óseas y articulares. (Sudip P, 2022), (Peláez, 2021), (Martínez, 2020), (Soler, 2023). La hipertonia incluye la emisión de una respuesta refleja, una respuesta tónica exagerada a un estímulo sensorial aferente, causada por un estiramiento rápido de un grupo de músculos después de un procesamiento interoceptivo anormal. los niños que lo padecen presentan rotación interna y aducción

de la cadera, extensión de la pierna y pie equino que llevan a una postura patológica (Cerisola A, 2021)

Los trastornos relacionados con la nutrición y la deglución son comorbilidades frecuentes, trastornos gastrointestinales crónicos que se presentan en el 80-90% los niños con PC. La disfunción neuromuscular provocada por el daño neurológico incide, directa o indirectamente en las alteraciones motoras a nivel bucal, discinesia faringo – esofágica y /o afectación de la motilidad intestinal que limitan la apertura bucal, limitaciones en la coordinación de la succión y de la masticación/deglución, disfagia, reflujo gastroesofágico y estreñimiento, entre otras alteraciones. (Peláez, 2021) (García, 2020). Se reporta que la disfagia orofaríngea es la afectación más frecuente y severa en pacientes con un nivel alto de GMFCS, (García, 2020) entre el 40 y 90% la totalidad. El desarrollo de habilidades motoras orales depende de la maduración neurológica e implica un mecanismo de control neuromuscular en el que intervienen la corteza cerebral, tallo encefálico y nervios craneales en la coordinación de los grupos musculares relacionados con la succión, masticación y deglución, que impiden comer y beber de manera adecuada para satisfacer las demandas energéticas. (Peláez, 2021) Por otra parte, la disfunción orofaríngea es un factor de riesgo para aspiración broncopulmonar de contenido alimentario, con empeoramiento del estado respiratorio del paciente, además baja resistencia cardiorrespiratoria causada por alteraciones en los sistemas musculoesquelético, cardiovascular y respiratorio. (Ballington, 2018) Se manifiestan trastornos en el lenguaje: disartria en el 40 % y el 25 % no se expresa de forma verbal. Otros problemas están relacionados con la realización de gestos, la expresión facial, la emisión de la voz les impiden la comunicación eficaz. (Peláez, 2021)

Como resultado de las alteraciones posturales, la dismotilidad de origen neurológico con aumento de relajaciones transitorias del esfínter esofágico inferior y aumento de la presión abdominal secundario a espasticidad y escoliosis, son causales del reflujo gastroesofágico. (Peláez, 2021)

### **MECANISMOS Y PRINCIPIOS FISIOTERAPÉUTICOS POR LOS CUALES LA TERAPIA ACUÁTICA AYUDA A MEJORAR LOS TRASTORNOS MOTRICES.**

Para el análisis de las mejoras en los trastornos motrices por medio de la terapia acuática se determina que el 68% de los artículos revisados, menciona que la terapia acuática es una de las intervenciones recomendadas, ya que puede promover notorios cambios en el estado general del paciente, los métodos más utilizados son: Bad Ragaz, Watsu y Halliwick, todos ellos incluyen ejercicios de fuerza, entrenamiento aeróbico y anaeróbico, natación y juegos acuáticos, los ejercicios en agua ayudan a mejorar la movilidad y la postura de los niños con alteraciones motoras, sin embargo, cada uno de ellos se basa en ciertos principios. (Espinoza, 2019)

En el tratamiento fisioterapéutico de los niños con daño cerebral, los ejercicios en el ambiente acuático son de gran valor, porque sólo la inmersión, gracias a las propiedades antigravedad del agua, puede reducir la fuerza de compresión de las articulaciones y favorecer así la independencia en el desempe-

ño de ejercicios disminuyendo los signos y síntomas. (Acosta, 2018)

El método Bad Ragaz se basa en el principio de crear condiciones favorables para la neuromusculatura propioceptiva, estímulos externos que ayudan a realizar movimientos funcionales.

En Watsu se activa al niño mediante ejercicios lentos, masajes, repetitivos con ritmo y armonía combinados con respiración profunda, que es una terapia pasiva.

Según Watsu, (2015), la hidroterapia es el uso del agua con fines terapéuticos y preventivos, este tratamiento se puede utilizar en distintas variaciones de temperatura ya sea caliente, fría o de temperatura intermedia, los profesionales en esta área indican que el clima ideal es 33.9°C a 35.9°C, de igual manera en los diferentes estados en los que transforma el agua. Entre los beneficios de la terapia acuática se destaca que ayuda a mejorar el equilibrio y la propiocepción, recupera arcos de movilidad normales, propicia la relajación muscular, también produce un efecto analgésico, siendo eficaz en el tratamiento de patologías neurológicas, traumatológicas, respiratorias entre otras.

El concepto Halliwick tiene su base en el aprendizaje motor para lograr un mejor control respiratorio, equilibrio y estabilidad, movimiento fluido e independencia en el medio acuático y su transferencia al terrestre. (Acosta, 2018)

El aprendizaje motor se sustenta en principios relacionados con las propiedades del agua y en los procesos fisiológicos con el objetivo de mejorar las alteraciones motoras a medida que se logra confianza, seguridad, y autonomía en los niños para que los movimientos ejecutados en el medio acuático los puedan realizar fuera y aplicarlos en tareas de la vida diaria. (Harghel, 2020) (Fatorehchy, 2019). Las propiedades del agua mejoran las funciones fisiológicas para mejorar las alteraciones del movimiento y la postura, estas son: densidad, presión hidrostática, flotabilidad, viscosidad y termodinámica.

La densidad del agua es mayor que la del cuerpo humano lo cual le permite desplazar un volumen de agua mayor que su peso, empujándolo hacia arriba con fuerza similar al volumen del agua desplazada.

Los efectos de la presión hidrostática inician inmediatamente después de la inmersión, generan deformación plástica del cuerpo un breve periodo de tiempo; la presión es directamente proporcional a la densidad y también a la profundidad de inmersión cuando el agua es incompresible. (Harghel, 2021) (Latorre, 2017)

La flotabilidad se relaciona con la gravedad, se establece una relación directa entre la gravedad específica del ser humano, el volumen corporal sumergido y el equilibrio flotante. La fuerza de flotabilidad se crea, a partir del desplazamiento del agua a medida que el cuerpo se sumerge, fuerza que actúa descargando progresivamente las articulaciones sumergidas. La viscosidad representa la cantidad específica de fricción interna del agua durante el movimiento de un cuerpo o parte de él. La resistencia viscosa incluye la resistencia y la turbulencia cuando existen. Esta resistencia aumenta a medida que aumenta la fuerza que se le aplica, pero cae a cero al detenerse porque solo hay un breve momento de inercia que es efecti-

vamente contrarrestado por la resistencia. (Harghel, 2021) (Mostafa,2020)

Las propiedades termodinámicas son creadas por el alto calor específico del agua, sus cualidades son retener calor, conducir y transferir energía térmica, por lo que tiene valor medicinal. El proceso de transferencia de calor comienza rápidamente después del remojo, lo que ayuda al cuerpo a equilibrarse más rápido porque su capacidad para generar calor es menor que la del agua. (Harghel, 2021) (Mostafa,2020) Hay una gran transferencia de calor al agua. Una temperatura entre 32° C y 35° C se favorece la relajación de la musculatura lisa, disminuyen los espasmos y aumenta el umbral de excitación nerviosa con disminución del dolor. (Robles Z, 2021) Temperaturas entre 36,5°C y 40,5°C provocan cambios orgánicos por la acción de mecanismos termorreguladores que implican al sistema nervioso central y endocrino.

Las transformaciones fisiológicas que tienen lugar por la acción de estas propiedades se revierten en beneficios para los niños con PC, ocurren por mecanismos que integran las propiedades del agua y las variadas respuestas que son emitidas por el organismo. La disminución de la gravedad y de la carga articular beneficia la fuerza muscular y el control postural. (Ballington, 2018) con la reducción del efecto de la gravedad y la carga conjunta se optimiza el control postural y la fuerza muscular. La alta viscosidad del agua, proporciona resistencia gradual en todo el rango de movimiento, limita el tiempo de caídas y permite experimentar patrones de movimiento en los que su centro de gravedad esté momentáneamente fuera de la base de apoyo sin temor a descender. (Ballington, 2018) (Chandolias K, 2021)

La resistencia homogénea alrededor del cuerpo precisa la ejecución de un trabajo muscular importante, de la activación de los músculos agonistas y antagonistas en los movimientos facilitando el trabajo equilibrado de cada par de músculos y propicia la estimulación simultánea de la parte superior e inferior del cuerpo con la intervención de todos los segmentos. Del mismo modo, permite el desarrollo de los músculos respiratorios y torácicos. (Latorre, 2017) (Mostafa,2020) Se reporta que estos mecanismos mejoran la coordinación neuromuscular, la resistencia muscular y la capacidad aeróbica.

Por otra parte, el incremento de la descarga del peso corporal puede facilitar el incremento de la fuerza muscular, activando el inicio de movimientos con restricciones para su ejecución en el medio terrestre.

(Muñoz, 2020)

La flotabilidad del agua ayuda en el inicio del movimiento, aun cuando el sistema neuromuscular esté limitado para moverse contra la gravedad. (Mostafa,2020) La presión hidrostática estimula diferentes estructuras y órganos. El aumento de la presión sobre el sistema circulatorio incrementa el volumen sanguíneo que, a su vez actúa sobre los pulmones y los músculos respiratorios aumentando el trabajo respiratorio. A su vez, mejora la coordinación de funciones digestivas y el lenguaje. (Chandolias K, 2021) (Harghel, 2021)

Se reportan cambios en la frecuencia cardíaca que facilita la realización de ejercicios en los que desarrollan habilidades motoras básicas. (Latorre, 2017), (Mostafa,2020) (Roche, 2019) Se ha demostrado que la presión hidrostática del agua cambia

la activación cortical de las áreas sensorial y motora. Además, la inmersión en agua induce actividad cortical en áreas específicas del cerebro debido a la distribución de neuronas activadas por estimulación somatosensorial específica del entorno (Muñoz, 2020), incluyendo receptores cutáneos, propioceptores y receptores de presión en la integración del tacto y la propiocepción en el cerebro.

La espasticidad disminuye levemente a consecuencia de la relajación de la musculatura y al aumento de la movilidad. (Robles Z, 2021) Se ha demostrado que la inmersión favorece el desarrollo de funciones cognitivas en los niños con PC y la adquisición de aprendizajes que son transferidos a la realización de actividades y tareas de la vida diaria. Se reconoce que, durante el ejercicio, la neuroplasticidad se manifiesta en las áreas motoras, como lo demuestra el mejor desempeño de funciones relacionadas con el aprendizaje motor y la memoria. También se informaron mejoras en la concentración, orientación, atención y procesos emocionales. (Muñoz, 2020) En estudios publicados, los métodos fisioterapia que utilizan terapia acuática son aceptados debido a los beneficios que aportan a los niños con daño cerebral. Las propiedades del mecanismo de activación del agua tienen un efecto fisiológico que ayuda a mejorar los cambios inherentes a la patología.

## CONCLUSIONES

El daño cerebral puede darse en etapas pre, peri y postnatales, dando como resultado una parálisis cerebral, que se caracteriza por presentar trastornos y alteraciones del desarrollo motor, esta patología es de origen neurológico que cambia el tono muscular, generando diversos cambios en el control postural y el movimiento.

El uso de métodos de fisioterapia mejora los signos característicos del daño cerebral, siendo la terapia acuática actualmente reconocida como una de las intervenciones que aporta beneficios para los niños con esta condición, se basa en realizar movimientos activos y pasivos en el medio acuático, aprovechando los mecanismos y principios del agua, mismos que son capaces de mejorar la movilidad y postura en los niños que presentan con trastornos motrices.

### DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Barreno, R. A. (2018). Efectos de la terapia acuática aplicada en niños paraparesicos que presentan parálisis cerebral [Tesis de grado]. Universidad Técnica de Ambato. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/27712>
- Ballington, S. J., & Naidoo, R. (2018). The carry-over effect of an aquatic-based intervention in children with cerebral palsy. *African Journal of Disability*, 7(1), a361. <https://journal.co.za/doi/abs/10.4102/ajod.v7i0.361>
- Cerisola, A., Borderre, M., Carranza, F., Cuadro, C., Cu-

- res, S., Quintela, L., et al. (2021). Tratamiento con toxina botulínica en niños con parálisis cerebral espástica. *Revista Médica del Uruguay*, 37(3), e202. [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-03902021000301202&lng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902021000301202&lng=es)
- Chandolias, K., Zarra, E., Chalkia, A., & Hristara, A. (2021). El efecto de la terapia acuática según el concepto de Halliwick en niños con parálisis cerebral y la evaluación de su equilibrio: un ensayo clínico aleatorizado. *Revista Internacional*, 9(4), 1. <https://www.researchgate.net/profile/Konstantinos-Chandolias/publication/364621412>
- Espinoza Diaz, C. I., et al. (2019). Prevalencia, factores de riesgo y características clínicas de la parálisis cerebral infantil. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 38(6), 778-89. <https://www.redalyc.org/journal/559/55964142018/55964142018.pdf>
- Fatorehchy, S., Hosseini, S. A., & Rassafiani, M. (2019). El efecto de la terapia acuática a distintos niveles de profundidad del agua sobre el equilibrio funcional y la capacidad de la marcha en niños con parálisis cerebral. *International Journal of Life Sciences and Pharma Research*, 9(1), (L)52-7. <https://dspace.uswr.ac.ir/handle/123456789/1709>
- García Ron, A., González Toboso, G., Bote Gascón, B., De Santos, M. T., Vecino, R., & Bodas Pinedo, A. (2023). Estado nutricional y prevalencia de disfagia en parálisis cerebral infantil. *Neurología*, 38(1), 36-41. <https://www.sciencedirect.com>.
- Hastings, S., Zhong, H., Feinstein, R., Zelczer, G., Mitrovich, C., Gad, P., & Edgerton, V. R. (2022). Un estudio piloto que combina la neuromodulación espinal no invasiva y la terapia de neurorrehabilitación basada en actividades en niños con parálisis cerebral. *Nature Communications*, 13, 5660. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9535012/>
- Handsfield, G. G., Williams, S., Khuu, S., Lichtwark, G., & Stott, N. S. (2022). Arquitectura muscular, crecimiento y remodelación biológica en parálisis cerebral: una revisión narrativa. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23, 233. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- Harghel Macari, D. (2021). Eficacia de la Terapia Acuática sobre la función motora gruesa en niños con Parálisis Cerebral con GMFCS I-IV [Tesis de postgrado]. Escuelas Universitarias Gimbernat Cantauria. <https://eugdspace.eug.es/xmlui/bitstream/handle/>.
- Khalaji, M., Kalantari, M., Shafiee, Z., & Hosseini, M. A. (2017). The Effect of Hydrotherapy on Health of Cerebral Palsy Patients: An Integrative Review. *Iranian Rehabilitation Journal*, 15(2), 173-80. <http://irj.uswr.ac.ir/article-1-703-en.html>
- Latorre García, J. (2017). Desarrollo de un programa de actividad acuática como refuerzo al tratamiento de fisioterapia en bebés con parálisis cerebral [Tesis doctoral]. Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/48843>
- Martínez Robles, M. P., Muñoz Jiménez, P. M., & Alcázar Martínez, A. (2022). Técnicas de fisioterapia para tratar la espasticidad en la parálisis cerebral infantil (PCI). *Revista Sanitaria de Investigación*, 3(10), 30. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8662545>
- Mostafa, A. M. A., El Negmy, E. H., Abd ElMaksoud, G. M., AbdAl Rahman, M. A. G., & Srour, A. A. O. (2021). Efecto de la terapia acuática en el control de la cabeza en niños con parálisis cerebral. *Investigación Pediátrica Actual*, 25(12), 1142-9. <https://www.researchgate.net/profile/Amr-Othman-3/publication/357958832>
- Muñoz Blanco, E., et al. (2020). Influencia de la terapia acuática en niños y jóvenes con parálisis cerebral: Un estudio de caso cualitativo en una escuela de educación especial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3690. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7277651/>
- Patel, D. R., Neelakantan, M., Pandher, K., & Merrick, J. (2020). Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Translational Pediatrics*.