

pp. 50-66

Programa de Actividades Físicas en el Medio Acuático Dirigidas a la Reeducción de la Marcha de una Persona con Lesión Medular

Aquatic Physical Activity Program for Gait Re-education in a Person with Spinal Cord Injury

¹. Elzebir Tejedor De León, ². Nidia Guerra Alfonso, ³. Víctor M. Mojica Rudas, ⁴. Milka González Díaz

1. Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá.
elzebir.tejedor@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0001-7836-9287>

2. Ministerio de Educación. Panamá.

nidiaga@hotmail.es, <https://orcid.org/0000-0002-7467-4345>

3. Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá.
victor.mojica@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0001-9272-0061>

4. Universidad de Panamá. Centro Regional de Coclé. Panamá.
milka.gonzalez@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0001-5008-2532>

Recibido: 12/05/2026 - Aceptado: 10/08/2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v11n1.a11542>

Resumen

Este estudio de caso tuvo como objetivo diseñar y pre-implementar un programa de actividades físicas en el medio acuático para la reeducación de la marcha en una persona con lesión medular incompleta. La investigación se desarrolló en dos fases: diseño e pre-implementación. Para la fase de diseño del programa, se emplearon métodos de análisis de contenido y observación y para la otra fase también se emplearon técnicas cualitativas (observación y entrevista). Ambas fases comprendieron un periodo de tiempo de ocho semanas. El diseño del programa incluyó ejercicios de fuerza, equilibrio y propiocepción, adaptados a las necesidades individuales del participante y aprovechando las propiedades terapéuticas del medio acuático, como la flotación y la resistencia controlada. En la fase de pre-implementación se quiso conocer la percepción del objeto de estudio en cuanto a variables como seguridad, infraestructura, equipo de especialistas, entre otras. Los resultados preliminares indican que el diseño del programa brindaba al participante confianza y seguridad de que podía realizar las actividades programadas. También hay que destacar el potencial del entorno acuático en su proceso de rehabilitación. Este

trabajo proporciona una referencia práctica para profesionales en rehabilitación, Educación Física y salud que buscan alternativas innovadoras y efectivas para la recuperación funcional de personas con lesiones medulares.

Palabras clave: Terapia acuática, Rehabilitación neurológica, Equilibrio postural, Terapia por ejercicio, Educación física.

Abstrac

This case study aimed to design and pre-implement a program of physical activities in an aquatic environment for gait re-education in a person with an incomplete spinal cord injury. The research was developed in two phases: design and pre-implementation. For the program design phase, content analysis and observation methods were used, while in the other phase, qualitative techniques were also applied, including observation and interviews. Both phases covered a period of eight weeks.

The program design included strength, balance, and proprioception exercises, adapted to the individual needs of the participant and taking advantage of the therapeutic properties of the aquatic environment, such as buoyancy and controlled resistance. During the pre-implementation phase, the aim was to understand the perception of the study participant regarding variables such as safety, infrastructure, the team of specialists, among others.

The preliminary results indicate that the program design gave the participant confidence and a sense of security in being able to carry out the planned activities. The potential of the aquatic environment in the rehabilitation process should also be highlighted. This work provides a practical reference for professionals in rehabilitation, Physical Education, and health who seek innovative and effective alternatives for the functional recovery of people with spinal cord injuries.

Keywords: Aquatic therapy, Neurological rehabilitation, Postural balance, Exercise therapy, Physical education.

Introducción

La rehabilitación física de personas con lesiones medulares representa un desafío continuo y multidimensional para profesionales de la salud, para el propio paciente y para su familia. (Gournay et al, 2024), especialmente, porque la independencia y la autonomía funcional de la persona que la sufre se ven significativamente afectadas (Granados, 2020). Esto es, de acuerdo con Bulla et al., (2022), consecuencia de un espectro de deficiencias que abarcan múltiples sistemas, que varía según el nivel donde ocurrió la lesión, limitando no solo el tiempo de vida de la persona, sino también su calidad de vida personal y la de su familia tanto en el ámbito físico, psíquico y social. (Torres et al., 2020).

En vista de esto, el abordaje terapéutico, tanto desde la perspectiva médica como de rehabilitación, demanda una especialización y precisión particular para facilitar a las personas con lesión medular (de aquí en lo sucesivo LM), una recuperación y adaptación óptimas para su nivel de afectación. (Granados, 2020). Esto, también, incluye su

integración en proyectos de vida personalizados y en su reincorporación en los ámbitos social, laboral y familiar (Paredes et al., 2020), ya que, cada tipo de lesión demanda una intervención altamente especializada y precisa, para lograr el nivel deseado de funcionalidad y autonomía. Al respecto, Ceballos-Sáenz et al. (2021), señalan el hecho de que una intervención inadecuada podría tener consecuencias desastrosas como dañar estructuras anatómicas, reduciendo, aún más, las capacidades funcionales de la persona con LM.

La LM, es “caracterizada por la interrupción de las vías neurales en la médula espinal, puede resultar en una pérdida parcial o total de la función motora y sensorial por debajo del nivel de la lesión”. (Correia & Fleury, 2022, p. 535). Esto conlleva a un impacto significativo en la calidad de vida del individuo, limitando su independencia y su funcionalidad, disminuyendo su capacidad para realizar actividades cotidianas. (Heredia et al., 2022). Especialistas como Franco (2020), señalan que, entre los objetivos primordiales de la rehabilitación, la reeducación de la marcha ocupa un lugar central, buscando maximizar la funcionalidad y autonomía del paciente.

En este contexto, el medio acuático emerge como un entorno terapéutico excepcional, para la implementación de programas dirigidos a la rehabilitación física, ofreciendo múltiples beneficios que facilitan la recuperación de la autonomía y funcionalidad de una persona y siendo de utilidad diversas especialidades médicas y áreas de salud debido a sus múltiples ventajas. (Salar, 2020). Esto hace que, este entorno, según Roselló y Genís (2022), sea considerado en diversos campos como la atención temprana, la pediatría, la neurología, la medicina deportiva (tratamiento de lesiones músculos-esqueléticas), entre otros. En efecto, en cualquier ámbito donde se busque prevenir o tratar problemas de salud, el entorno acuático se presenta como una opción valiosa para la persona tras lesiones, operaciones, o en el manejo de condiciones crónicas. (Cantista & Zao, 2022). La importancia de este medio se fundamenta en varias propiedades únicas del agua y cómo estas se aplican terapéuticamente como: para la reducción de la carga articular (basado en el principio de que la flotación reduce significativamente el peso que soportan las articulaciones, huesos y músculos, Rodríguez, 2023).

Otra cuestión importante, de acuerdo con Ruiz (2022), es la inestabilidad natural del medio acuático, que exige que el cuerpo realice constantemente un trabajo muscular para mantener el equilibrio, fortaleciendo así el todo el cuerpo y mejorando la coordinación neuromuscular. Esto es fundamental para la recuperación de la autonomía, especialmente en personas que han sufrido daños neurológicos o lesiones que afectan el equilibrio (Gosende, 2023), ya que el contacto constante con el agua proporciona una estimulación sensorial que puede ayudar a reducir la percepción del dolor a través de la inhibición de las señales de dolor enviadas al cerebro. (Castell, 2022). Además, el efecto relajante del agua (cuando se considera la temperatura), puede mejorar la circulación y aliviar la rigidez muscular, contribuyendo a una sensación general de bienestar. (Pereyra, 2021).

Es necesario concluir que medio acuático ofrece un entorno único y versátil para la rehabilitación, permitiendo la individualización del tratamiento para atender las necesidades específicas de cada individuo. (Ahón, 2018). También hay que considerar, según García (2020), su capacidad para facilitar el movimiento, reducir el dolor, y promover la recuperación funcional lo convierte en un componente esencial en muchos programas de rehabilitación física y, en el caso de la reeducación de la marcha, ofrece

propiedades únicas que facilitan la reeducación de la marcha en personas con LM, Trojaola (2023) adiciona a esta temática que la flotabilidad, la resistencia hidrodinámica y la capacidad que posee este medio para disminuir el impacto sobre las articulaciones, permiten a los participantes de estos programas, realizar movimientos que serían difíciles o imposibles en medio terrestre, promoviendo así la recuperación funcional de manera segura y efectiva. Además, Vilela (2021) y Jiménez (2021) sostienen que la terapia acuática proporciona beneficios psicológicos, porque se ha comprobado que incrementa la motivación y el bienestar emocional del atendido durante su proceso de rehabilitación.

Este artículo detalla el proceso que se siguió para el diseño e implementación de un programa innovador de actividades acuáticas, específicamente desarrollado para la reeducación de la marcha en un individuo que sufrió una LM incompleta. A través de un enfoque multidisciplinario y basado en evidencia, este programa busca no solo mejorar su capacidad de marcha, sino también potenciar su independencia y su calidad de vida. Además, se detallará la metodología empleada para la elaboración del programa, incluyendo la selección de actividades acuáticas que componen el mismo, mecanismos y materiales necesarios para su implementación, con el fin de proporcionar un marco de referencia para profesionales que buscan incorporar estrategias innovadoras en la rehabilitación de la marcha en personas con LM.

Metodología

La investigación estuvo dividida en etapas, se consideró una etapa de del diseño del programa y la otra de implementación.

Para el diseño del programa se realizó un análisis de contenido de literatura especializada sobre actividad física en el medio acuático, hidroterapia y reeducación de la marcha. A partir de las recomendaciones identificadas se seleccionaron los ejercicios incorporados al programa.

El programa se diseñó para desarrollarse en una piscina con profundidad de 1 a 1.70 m y temperatura de 28–30 °C. Como materiales de apoyo se contemplaron chalecos, flotadores y tablas de flotación, barras de apoyo, pesas y pelotas, seleccionados para facilitar la seguridad y la realización de ejercicios de fuerza, equilibrio, propiocepción y coordinación.

Para conocer la percepción del participante en cuanto al diseño del programa y sus actividades se utilizó una metodología cualitativa basada en la observación y una entrevista para conocer la opinión del sujeto en cuanto el programa general. El principal instrumento de esta fase fue una entrevista estructurada construida a partir de criterios establecidos por Mullor et al. (2017); Tapia-Serrano, et al. (2022) y Castelli et al. (2023), quienes señalan que antes de implementar un programa de actividades físicas realizadas en el medio acuático dirigido a la reducción de la marcha funcional en una persona con LM se debe evaluar la eficacia, la seguridad y la percepción general de los participantes en torno a su participación en el programa. Este instrumento, finalmente quedó construido de la siguiente forma. (Ver Figura 1).

Figura 1.

Cuadro con criterios y su descripción, fundamentado en las recomendaciones de Mullor et al. (2017); Tapia-Serrano, et al. (2020) y Castelli et al. (2023).

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO
Objetivos y metas del programa.	Claridad y adecuación de los objetivos establecidos, cómo estos se alinean con las necesidades y capacidades de los participantes.
Planificación y estructura.	Evaluación de cómo se organiza el programa, incluyendo la secuencia de actividades, la distribución del tiempo, y cómo se adaptan estas estructuras a diferentes niveles de habilidad y condición física de los participantes.
Seguridad	Medidas de seguridad implementadas, incluyendo la preparación del personal para emergencias, el estado y disponibilidad de equipos de rescate, y la adecuación de las instalaciones para prevenir accidentes.
Calidad del personal	Competencia, calificaciones y experiencia del personal encargado, incluyendo entrenadores, supervisores y socorristas. Se observa también la capacidad del personal para motivar, enseñar y asegurar la participación efectiva de todos los participantes
Métodos de enseñanza y técnicas utilizadas.	Efectividad de las técnicas de enseñanza para facilitar el aprendizaje y la mejora de habilidades relacionadas con el trabajo físico en el medio acuático.
Participación e inclusión	Grado en el que el programa fomenta la participación activa de todos los inscritos, incluyendo la adaptación de actividades para personas con discapacidades o necesidades especiales.
Evaluación y feedback	Sistemas para evaluar el progreso de los participantes y el éxito del programa en general. Incluyendo la retroalimentación proporcionada a los participantes y cómo esta se utiliza para mejorar la experiencia.
Recursos disponibles	Adecuación y calidad de los recursos físicos, como las instalaciones acuáticas, equipo y materiales de apoyo.
Ambiente y cultura	Evaluación del ambiente general del programa, incluyendo cómo se promueve un entorno positivo, de respeto y de apoyo mutuo entre participantes y personal.
Resultados y beneficios	Evaluación de los resultados del programa en términos de mejora de habilidades acuáticas, beneficios para la salud física y mental de los participantes, y la satisfacción general de los participantes.

Se hace necesario aclarar que esos criterios fueron adaptados para conocer la percepción general del participante del programa, ya que la investigación fue planteada como un estudio de caso (Joven de 23 años con una lesión medular producida por compresión y que afectaron las vértebras L4, L5 y S1).

En esta fase de pre-implementación también se tomaron consideraciones importantes atendiendo a autores como Albarracín et al., (2018), quién propone que un programa de actividades físicas desarrolladas en el medio acuático debe estar adaptado a las necesidades y capacidades de cada persona. Además, se consideró el principio de la progresión gradual tendiente a aumentar la intensidad y la complejidad de los ejercicios (Pueyo, 2022).

Atendiendo a la necesidad de brindar seguridad al sujeto participante del programa, se revisaron las recomendaciones Sanz-Arribas et al. (2020) y Fernando & Palomino (2024), quienes también sugieren la supervisión profesional, por lo que el equipo estuvo conformado por dos fisioterapeutas y el especialista en actividades acuáticas.

Resultados

Esta investigación estuvo dividida en fases, por lo que los resultados serán presentados atendiendo a las mismas.

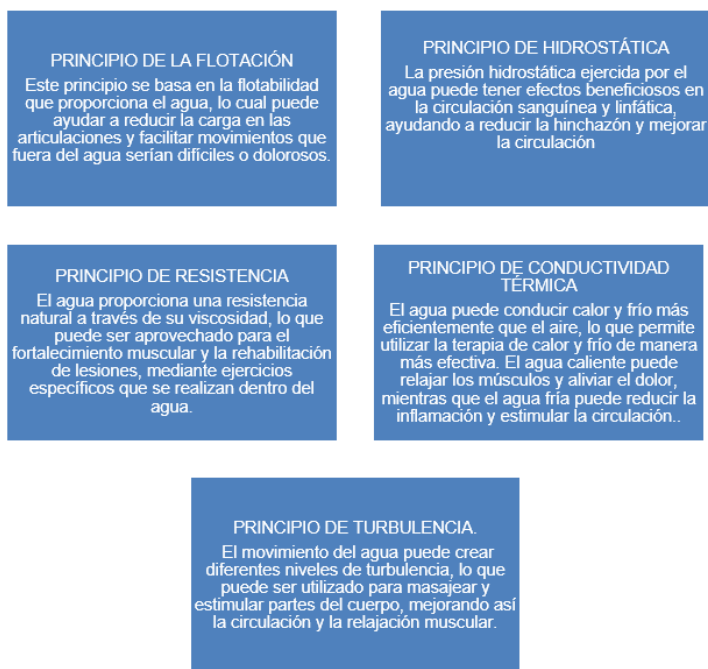
Fase de Diseño:

La fase de diseño tuvo un componente investigativo basado en la técnica de análisis de contenido y a la luz de los autores consultados (Saborit et al., 2014; Ahón, 2018; García, 2020; Iparraguirre, 2022), se determinó que el programa de actividades físicas en el medio acuático debía estar fundamentado en los principios, beneficios y enfoques de la hidroterapia, orientada en la utilización del agua con fines terapéuticos y considerando que las propiedades físicas del agua (temperatura, presión y el estado (líquido, sólido, vapor)), pueden ser utilizadas para mejorar la salud y el bienestar. (Souza & Viana, 2021).

Otra de las cuestiones que se consideraron en el diseño del programa fueron los beneficios de rehabilitación a través del medio acuático. (Ver Figura 2).

Figura 1.

Beneficios del trabajo físico en el medio acuático, atendiendo a principios. Según Vilela (2021); Sampériz (2022).



Con referencia al tipo de ejercicios que los autores consultados recomiendan como componentes de un programa de actividades físicas en el medio acuático dirigidos a la reducción de la marcha de una persona LM (Ver Tabla 2).

Tabla 2.

Tipo de ejercicios físicos que componen el programa de actividades físicas en el medio acuático y autores que los recomiendan.

TIPOS DE EJERCICIOS	AUTORES
Ejercicios de fortalecimiento, de estiramiento y de equilibrio.	Sierra (2011)
Ejercicio de fuerza	García (2012)
Ejercicios de fuerza y resistencia	Herrera & Avella (2015)
Ejercicios de fuerza	Ruiz (2022)
Ejercicios de fuerza	Cuestas Calero (2022)
Ejercicios de equilibrio, movimientos articulares, estiramiento, caminatas en la piscina (diferentes profundidades), fortalecimiento, de coordinación (cruzada).	Arcos & Segura (2023)

Como se puede observar en la Tabla 2, los ejercicios más recomendados son los de fuerza (83% de los autores consultados), seguidos por los de equilibrio (caminatas) y los dirigidos al estiramiento, a la coordinación y al movimiento articular.

Fase de Pre-Implementación:

Los resultados de esta fase están planteados en base a los datos recogidos a través de la entrevista estructurada aplicada para conocer la opinión del participante en torno al programa que se diseñó para la reeducación de su marcha. Así se tiene que, con relación a los objetivos y metas del programa, él consideró que se debía adecuar ya que no sabía nadar muy bien, por lo que se ha considerado implementar las actividades trabajar en la parte llana de la piscina. (1.20 mts).

Para conocer su percepción en la forma que se organizó el programa, la secuencia de las actividades, la distribución del tiempo y otros aspectos relacionados con la planificación y estructura; el sujeto participante comentó: *“me gusta y me entretienen las actividades con las que diseñaron para que las realice en la piscina porque considero que me van a ayudar a fortalecer las piernas.”*

Al preguntársele sobre las instalaciones y la seguridad que le brindan éstas y el personal que lo atiende, el sujeto participante, se expresó de la siguiente forma: *“creo que podría llegar y salir sin ayuda, lo mismo, que pienso que las barras de apoyo que tiene la piscina me dan cierto sentimiento de que lo puedo hacer solo”*.

Con relación al personal que lo atendía (fisioterapeuta y docente de Educación Física), el sujeto comentó *“existen momentos que quiero abandonar porque los licenciados me ponen tareas que a veces son difíciles de cumplir, pero, están pendientes de mí y me motivan a continuar, aunque a veces no tengo quien me pueda traer a las instalaciones.”*

Otra de las cuestiones que se quiso saber era su opinión acerca de los métodos de enseñanza y las técnicas que empleaba el personal que lo atendía. Con respecto a esto comentó: *“en un inicio no me sentía cómo trabajando en la parte más profunda de la piscina, porque tenía miedo, pero ahora, me siento tranquilo y puedo trabajar mejor con este chaleco salvavida. Además, todos me están ayudando.”*

También se le preguntó acerca de que si el programa estaba elaborado de forma tal que facilitaba su participación y si las actividades estaban diseñadas tomando en cuenta sus necesidades, a lo que él respondió *“sí, en un inicio estaba muy preocupado por participar de este programa, pero en estos momentos, lo único que cambiaría es el horario de trabajo (verpertino), ya que, todo ha sido modificado en función de que yo me sienta cómodo”*. A partir de este comentario, el equipo de trabajo decidió que para la posterior y sistemática aplicación del programa se debía adecuar el horario de trabajo de acuerdo con las necesidades del sujeto participante, especialmente, atendiendo a su disponibilidad de tiempo.

Otra de las interrogantes estaba referida a la parte de monitoreo y evaluación del diseño del y sobre esto se le preguntó ¿Recomendaría este tipo de programas a las personas que como usted han sufrido de una LM incompleta? A lo que respondió: *“sin dudar lo recomendaría, pero aclararía que la persona no le debe temer al agua, porque esto impide su avance”*. También, me gustaría agregar que he participado con diferentes especialistas y en diferentes tipos de terapias, pero, opino que con el agua me ha ido mejor ya que no siento cansancio ni dolor.”

También se le indagó sobre a las actividades relacionadas con la marcha que debía hacer a lo que respondió que en el medio acuático se desplazaba mejor que el terrestre. Otro aspecto que llamó la atención de los especialistas es que el participante necesitaba apoyo físico para ejecutar actividades que involucraran desplazamiento como caminar, por lo que se ha considerado el uso de un chaleco salvavida, lo que le brindará mayor seguridad para realizar las actividades programadas para el medio acuático.

Finalmente, el programa, en su programación general quedó configurado de la forma siguiente y su posterior implementación se realizará en fases, atendiendo a las recomendaciones de Adaros et al., (2021). (Ver Figura 2).

Figura 2

Cuadro con fases, tipos de ejercicios y objetivos de cada sesión de trabajo.

Fases		Tipo de ejercicios	Actividades	Objetivo
Inicio		Ejercicios de calentamiento	Movilizaciones articulares	Preparar el cuerpo para el ejercicio y prevenir lesiones
Desarrollo			Caminatas en el agua	Permitir la adaptación al medio acuático y la familiarización con la flotación.
			Ejercicios de reeducación de la marcha	Marcha con apoyo: Se realizó con ayuda de flotadores, barras y el borde de la piscina. Marcha sin apoyo: Se utilizaron para afianzar la independencia en la marcha, para ello se utilizó la flotación con asistencia.
			Ejercicios de propiocepción y equilibrio	Mejorar la coordinación y el control del cuerpo.
			Ejercicios de fortalecimiento muscular.	Fortalecer los músculos que intervienen en la marcha.
Final		Ejercicios de vuelta a la calma	Estiramientos.	Mejorar la flexibilidad y prevenir contracturas.
			Relajación.	Facilitar la recuperación del cuerpo después del ejercicio.

Discusión

Esta investigación estuvo planteada como un estudio de caso y consistió en indagar en base a que componentes se podría diseñar un programa de actividades físicas en el medio acuático dirigido a la reeducación de la marcha de una persona con LM, coincidiendo Arcos & Segura (2023), en que un programa basado en el trabajo en el medio acuático fortalece la musculatura involucrada en la marcha y con Iparraguirre (2022), quien señala que “el efecto de mejoría de la marcha es mayor en los participantes de los programas fundamentados en la terapia acuática que los de solo se fundamentan en terapias convencionales.” Concluyendo al igual que Sámperiz (2022), que realizar actividades dentro del medio acuático, en especial las personas jóvenes, consiguen mejores resultados en los objetivos propuestos.

El diseño del programa estuvo fundamentado en sesiones personalizadas, lo que está de acuerdo con lo expuesto por Castrillón, et al. (2019), quien afirma que los programas adaptados a las necesidades individuales “mejora la calidad de vida de quien la práctica de manera permanente y con una intensidad moderada.” (p. 87). Los principales

componentes del programa son los ejercicios de fuerza, coincidiendo con Ruiz (2022), quien señala, que “el trabajo de la fuerza en la musculatura del CORE (tronco) y en los miembros superiores como inferiores, se obtiene una gran mejora de la condición física a nivel de salud”. (p. 18). También están en concordancia con lo concluido por García, et al. (2021), quien afirma que el trabajo de fuerza en el medio acuático “no solo es capaz de aumentar, sino también frenar su pérdida en el tren inferior y superior del cuerpo.” (p. 40). Además, de la fuerza muscular, en el diseño del programa también consideró incluir ejercicios para trabajar la coordinación motora (Campos et al., 2022; Marcos, 2019); el equilibrio (de la Llave et al., 2020) y diferentes formas de caminata para mejorar la marcha.

Según su percepción, el participante, considera que las actividades de fuerza le ayudarán a incrementar la fuerza muscular, lo que está en concordancia con lo señalado por Simón-Piqueras et al. (2021), que los participantes de programas de actividades físicas realizadas en el medio acuático perciben una mejora en su capacidad acuática y un mejor dominio de las habilidades motrices acuáticas, relacionadas con la fuerza.

Además, basado en la percepción del participante en relación a las actividades propuestas en el programa, considera que éstas le ayudarán a mejorar la calidad de su marcha y, que ésta mejora puede ser evidenciada por una mayor estabilidad y fluidez en el movimiento, en correspondencia con Dedeiu (2020), quien refuerza la idea de que todo programa de actividades físicas realizado en un entorno acuático debe considerar la dinámica que realiza el cuerpo humano durante la locomoción y de que, cómo todos los componentes del cuerpo trabajan juntos para caminar, por lo que se debe enfatizar, en el movimiento, las fuerzas y la actividad muscular necesarias para la marcha. También, estos hallazgos subrayan la importancia de utilizar el agua para la reeducación de la marcha, coincidiendo con Cárdenas et al. (2015), quien sostiene que este tipo de programa brinda la oportunidad de trabajar en mayor medida la estabilidad, la cadencia y mejorar el nivel de activación muscular de las extremidades y de la región lumbo-pélvica

En base a lo antes expuesto se tiene previsto que la posterior fase de implementación del programa sea desarrollada en ocho (8) semanas e incluir otros especialistas para su supervisión, monitoreo y adecuación, concordando con lo establecido por Marcos (2019), quien sostiene que un programa de actividad física se debe realizar “bajo la supervisión de un experto cualificado, que prescriba y lo diseñe indicando la intensidad, el tipo de ejercicios, el tiempo de práctica, la frecuencia semanal o diaria y la progresión.” (p. 2).

Otra de las cuestiones que se debe tomar en consideración en la fase de implementación son variables relacionadas con “la frecuencia de paso, la longitud de ciclo, la duración de la fase de apoyo y la velocidad de la marcha realizada en el medio acuático que menor en comparación con la del medio terrestre, lo que se transfiere en un aumento de la duración del ciclo de la marcha” (Cadenas-Sánchez et al., 2015, p. 132), por lo que es necesario considerar estas variaciones que en definitiva, tienen una gran influencia en los ejercicios de marcha que el programa contiene y que también influyen sobre las características biomecánicas de la marcha por las propiedades que el medio acuático posee y que hacen que, a la hora de realizar actividades físicas, las personas, reduzcan la velocidad de sus movimientos por el efecto de la flotabilidad y por la influencia, que tiene este medio en la fuerza y en el equilibrio.

Los datos cualitativos obtenidos mediante la entrevista estructurada que se le aplicó al participante respaldaron los resultados de la fase de diseño, indicando una percepción positiva de los beneficios del trabajo en el medio acuático. Estos hallazgos respaldan la eficacia de un programa de actividades físicas fundamentado en ejercicios de fuerza, de coordinación, de equilibrio y de movilidad articular como intervención terapéutica para la reeducación de la marcha en personas con LM incompleta, subrayando la importancia de programas de ejercicios individualizados y basados en evidencia. Estos resultados pueden tener implicaciones significativas en el tratamiento de este tipo de lesiones, al ofrecer una opción terapéutica efectiva y no invasiva para mejorar la funcionalidad motora y la calidad de vida de estas personas.

Conclusiones

Se puede concluir cuán eficiente y beneficioso resulta el trabajo físico en el medio acuático, no solo en la mejora de la calidad de vida de la persona con LM, al ofrecerle un significativo bienestar físico, emocional y psicológico, sino también, en su capacidad para realizar sus tareas diarias.

Los hallazgos de este estudio revelan varias implicaciones importantes. Primero, se demuestra que integrar la percepción del sujeto participante antes de la fase de implementación de los programas de actividad física en medio acuático en el tratamiento de personas con lesiones medulares (LM) es crucial no solo para su bienestar físico sino también para motivarla, brindarle seguridad y lograr una mejor adherencia a estos tipos de programa. Por tanto, es esencial incorporar a la persona en el diseño de estas actividades que van más allá de los esquemas convencionales de rehabilitación física de estos individuos.

El diseño del programa cumplió con los objetivos marcados, teniendo presente que la mayor parte de la literatura establece que los programas dirigidos a la reeducación de la marcha en personas con LM deben considerar como parte fundamental el desarrollo de las capacidades físicas relacionadas con el equilibrio y la fuerza.

Es necesario destacar que la literatura consultada establece que un programa bien diseñado y basado en actividades físicas en el medio acuático tiene altas probabilidades de ser efectivo y, a la vez, que subraya la importancia de seguir explorando qué factores específicos contribuyen a la mejora de la calidad de la marcha (altura, longitud, simetría, continuidad, movimiento del tronco, entre otros aspectos).

También hay que establecer el medio acuático posee propiedades que facilitan la ejecución de movimientos por efectos de la flotabilidad y por la disminución de la resistencia que facilita la flexión plantar del tobillo, la extensión de la rodilla y la flexión de cadera, es decir, de aquellas articulaciones que conforman el movimiento de las extremidades inferiores.

Finalmente, hay que destacar que el diseño de programas que utilizan la realización de actividades en el medio acuático brinda la oportunidad de conseguir mejoras (físicas, psicológicas y sociales), en las personas con LM incompletas. De esto se puede pronosticar que se abrirán nuevas líneas de investigación concretas hacia los posibles programas de actividades físicas para el tratamiento de dolencias como la osteoporosis, la

sarcopenia y la evaluación del rendimiento motor funcional, especialmente, en las extremidades inferiores.

Consecuentemente, este artículo, proporciona información útil y relevante para los profesionales de la salud, de la rehabilitación, de la Educación Física y aquellos encargados de la recuperación de lesiones, conozcan sobre los aspectos que hay que considerar en el diseño de programas y sobre el trabajo en el medio acuático. Como limitación, este trabajo se centra en aspectos sobre el diseño de programas y no se analizan parámetros relacionados con la evaluación de la marcha y sobre los efectos del trabajo en el medio acuático diferentes articulaciones. Futuros estudios deberían realizar una revisión sobre estos parámetros.

Referencias bibliográficas

- Ahón Jiménez, C. O. I. (2018). *Hidroterapia en terapia física* [Tesis de Final de Grado] Universidad Inca Garcilaso De La Vega.
<http://intra.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2796>
- Albarracín Pérez, A., & Moreno-Murcia, J. A. (2018). Natación en la escuela. Hacia una alfabetización acuática. *Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 2(1), 54-67. <https://doi.org/10.21134/riaa.v2i3.1307>
- Arcos Buñay, C. D., & C. D., & Segura Ramírez, C. A. (2023). *Gimnasia acuática y el trastorno de la marcha*. [Tesis de Fin de Grado] Universidad Nacional del Chimborazo. Riobamba, Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11610>
- Bulla Gómez, S. P., Niño Lozano, M. F., Monroy Meza, S., & Galindo Peña, M. I. (2022). *Cuidado de enfermería en la rehabilitación y afrontamiento en personas con lesiones medulares* [trabajo monográfico] Universidad Cooperativa de Colombia. Bucaramanga, Colombia.
<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/ad4b8558-b6ab-457d-8efc-64a06e5c1c48/content>
- Campos, L., de Luca Corrêa, H., Alonso López, R. F., Sousa da Silva, R. A., & Pinheiro Mazzocante, R. (2022). La práctica de la natación y sus efectos en la coordinación motora, atención y flexibilidad cognitiva de prépuberales. *Revista Acción Motriz*, 27(1), 77–85.
<https://www.accionmotriz.com/index.php/accionmotriz/article/view/177>
- Cantista, P., & Zao, A. (2022). Particularidades e interés del ejercicio físico en el medio acuático. [Resúmenes del XXI Congreso de la Sociedad Española de Hidrología Médica] *Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica*, 37(1), 28-29.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8705950>
- Cadenas-Sánchez, C., Arellano, R., López-Contreras, G. (2015). Revisión de la biomecánica de la marcha en medio acuático vs. terrestre. *Revista RETOS*, (28), 128-133. <https://www.redalyc.org/pdf/3457/345741428024.pdf>
- Castell, H. (2022). *Programa de educación en el medio acuático en pacientes adultos con lesión medular* [Tesis de Maestría] Universidad Autónoma de Barcelona.

Barcelona, España. https://siidon.guttmann.com/files/tfm_helena_castell-comprimido.pdf

- Castelli Correia de Campos, L. F., Valderrama-Padilla, S., Fernández Muñoz, M., Gamonales, J. M., de Abreu Van Munster, M., Pérez Norambuena, J. S., Luarte Rocha, C., & Teixeira Dos Santos, L. G. (2023). Efectividad de los programas de sensibilización hacia las personas con discapacidad, implementados en la clase de Educación Física: Revisión sistemática. *Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y Deporte*, 10(3), 1695-1715.
<https://www.rpcafd.com/index.php/rpcafd/article/download/265/313>
- Castrillón Díaz, D. M., Cossio Córdoba, F. I., & Torres Morales, H.P. (2029). *La actividad física en el medio acuático como estrategia para disminuir la incidencia de los factores de riesgo cardiovasculares modificables en los integrantes del grupo hidro-aeróbico Puntos Activos del Complejo Acuático INDER Medellín* [Tesis de Fin de Grado] Universidad Católica de Oriente. Medellín, Colombia.
<https://repositorio.uco.edu.co/handle/20.500.13064/424>
- Ceballos-Sáenz, D. P., García-Calderón, N., & Jiménez-Ávila, J. M. (2021). Retorno laboral em pacientes con lesión medular traumática en un centro hospitalario de México. *Revista de Rehabilitación*, 55(2), 98-103.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048712020300578>
- Correira, I. C. & Fleury Seidi, E. M. (2022). Percepción de los adolescentes con lesión medular sobre autonomía. *Revista Bioética*, 30(3), 534-547.
<http://dx.doi.org/10.1590/1983-80422022303547ES>
- Cuestas Calero, B. J. (2022). *Efectos de un programa de acondicionamiento físico en el medio acuático y educación nutricional sobre la autonomía funcional, condición física, el equilibrio, aspectos psico-sociales e indicadores de la salud en mayores* [Tesis Doctoral] Universidad Católica San Antonio de Murcia. Murcia, España.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=319755>
- Franco Soto, I. (2020). *Teorías y modelos en Fisioterapia en Neurofacilitación*. En: Calvo Soto AP, Gómez Ramírez E, Daza Arana J, editores científicos. Modelos teóricos para fisioterapia. Cali, Colombia. Editorial Universidad Santiago de Cali. p. 53-76.
<https://libros.usc.edu.co/index.php/usc/catalog/download/145/185/2625?inline=1>
- García Gómez, H., García Hekimi, M., & Salas Gulu, J. (2021). Beneficios del entrenamiento de fuerza en el medio acuático en mujeres postmenopáusicas: una revisión sistemática. *Revista Actividades Acuáticas*, 5(9), 38-49.
<https://doi.org/10.21134/riaa.v5i9.1367>
- García González, D. E. (2012). *Efecto del ejercicio en fuerza submáxima sobre la recuperación de pacientes con lesión medular Tipo C*. [trabajo monográfico] Universidad Santo Tomás. Bogotá, Colombia.
<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/4121>
- García Sánchez, N. Y. (2020). *Hidroterapia y saberes etnomédicos entre los mazahuas de la Concepción de los Baños* [Tesis de Maestría] El Colegio de San Luis, A. C. San Luis Potosí, México.

- <https://colsan.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1013/1598/1/Hidroterapia%20y%20saberes%20etnom%C3%A9dicos%20entre%20los%20mazahuas%20de%20La%20Concepci%C3%B3n%20de%20los%20Ba%C3%B1os.pdf>
- Gosende Blanco, M. (2023). *Beneficios de la hidroterapia en las personas con discapacidad: un proyecto de investigación* [Tesis de Maestría] Universidade Da Coruña. España. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/34336>
- Gournay, C., Prunier, C., & Hugerion, C. (2024). Rehabilitación y readaptación de las lesiones medulares adquiridas del adulto: tetraplejias AIS A. *Revista EMC-kinesiterapia-Medicina Física*, 45(1), 1-21. <https://www.em-consulte.com/es/article/1638548/rehabilitacion-y-readaptacion-de-las-lesiones-medu>
- Granados, J. C. (2020). Efecto de la rehabilitación en la calidad de vida de personas con lesión medular. *Anales de la Facultad de Medicina*, 81(1), 6-13. DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v81i1.16852>
- Heredia, Y., Caleri, B., Toledo, M., Gómez, D., & Rearte, C. (2022). Características clínicas y sociodemográficas de sujetos con lesión medular espinal de un hospital público de la provincia de Mendoza, Argentina: Estudio descriptivo. *Argentinian Journal of Respiratory & Physical Therapy*, 4(3). <https://doi.org/10.58172/ajrpt.v4i3.230>
- Herrera Rodríguez, M. A., & Avella, R. E. (2015). *Beneficios del desarrollo de la fuerza y la resistencia en el medio acuático*. Editorial Bogotá. Bogotá, Colombia. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/2944>
- Jiménez de Pedro, M. (2021). *¿Afecta el estado anímico en la evolución de pacientes con lesión medular adquirida?* [Tesis de Fin de Grado] Universidad Comillas. Madrid, España. <http://hdl.handle.net/11531/65361>
- Iparraguirre Calderón, M. A. (2022). Programa de terapia acuática en la recuperación de la marcha en pacientes con lesión en el Sistema nervioso central en el Hospital Nacional PNP Luis N. Saenz. (tesis de maestría). Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú.
- Marcos Pardo, P. J. (2019). Acondicionamiento físico en el medio acuático. *Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 3(5), 1–2. <https://doi.org/10.21134/riaa.v3i5.415>
- Mullor, D., Gallego, J., Cangas, A. J., Aguilar-Parra, J. M., Valenzuela, L., Mateu, J. M., & López Pardo, A. (2017). Efectividad de un programa de actividad física en personas con trastorno mental grave. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 17(67), 507-521. DOI: <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.67.008>
- Paredes, S., Prado, J. R., & Loyo, C. (2020). Rehabilitación y actividad física en adultos con lesión medular un modelo de gerencia estratégica. *Revista In Situ*, 3(3), 103-119. <https://revistas.umecit.edu.pa/index.php/sc/search/search?query=Therapy>

- Pereyra, M. (2021). *Beneficios de la hidroterapia en niños con E.C.N.E.* [Tesis de Final de Grado] Universidad FASTA. Mar del Plata, Argentina.
<http://redi.ufasta.edu.ar:8082/jspui/handle/123456789/1784>
- Pueyo Garijo, M. (2022). *Introducción al ejercicio de actividades acuáticas en educación primaria.* [Tesis de Fin de Grado] Universidad de Zaragoza. España.
<https://zaguan.unizar.es/record/111726/files/TAZ-TFG-2022-319.pdf?version=1>
- Roselló Hudson, F., & Genís Ros, A. (2022). Revisión Bibliográfica: los efectos del entrenamiento en el medio acuático para atletas de carreras. *Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 6(12), 77-91.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8925813>
- Ruiz Peinado, A. (2022). *Trabajo de fuerza y resistencia cardiovascular en el medio acuático basado en la Teoría de la Autodeterminación. Teoría de la Autodeterminación como vía principal en actividades acuáticas.* [Tesis de Final de Grado] Universitat Miguel Hernández. España.
<http://dspace.umh.es/handle/11000/28258>
- Saborit Oliva, Y. R., Robles Ortiz, J., Valiño García, M., & Cisneros Perdomo, V. (2014). Hidroterapia en la reeducación de la marcha. *Revisión bibliográfica. Revista Cubana de Medicina Fisioterapia y Rehabilitación*, 6(2), 197-207. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2014/cfr142k.pdf>
- Sampériz Ascaso, R. (2022). *Programa sobre terapia acuática dirigido a personas con afectación post-ictus* [Tesis de Fin de Grado] Universidad Zaragoza. Zaragoza, España. <https://zaguan.unizar.es/record/117884/files/TAZ-TFG-2022-928.pdf>
- Sanz-Arribas, I., López-Rodríguez, M. Á., Aguado-Gómez, R., & Calle-Molina, M. T. (2020). *Aprendizaje-servicio. Una metodología útil para disminuir el ahogamiento.* Asociación Iberoamericana de Educación Acuática, Especial e Hidroterapia. <https://asociacionaidea.com/wp-content/uploads/2021/09/14.-Aprendizaje-servicio-Ismael-13-septiembre.pdf>
- Salar Andreu, C. (2020). Hidroterapia y actividad física terapéutica en el medio acuático. *Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 4(7), 1-2.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7282471>
- Sierra Silvestre, E. (2011). Efectividad de la reeducación propioceptiva frente a los ejercicios de fortalecimiento y estiramiento en la marcha, calidad de vida y caídas de ancianos. *Revista Cuestiones de Fisioterapia*, 40(1), 20-32.
<https://evasierra.com/images/publicaciones/Articulos/Efectividad-reeducacin-propioceptiva.pdf>
- Simón-Piqueras, J. Á., Zamorano-García, D., Gil-Madrona, P., Fernández-Bustos, J. G., Cano-Noguera, F. A., Saravia, L. Sá, C., & Soriano-Armero, P. (2021). Influencia del medio acuático en el desarrollo de la competencia percibida, el autoconcepto físico y habilidades motrices en el alumnado de 3 a 6 años. https://www.researchgate.net/profile/David-Zamorano-Garcia/publication/372144400_Influencia_del_medio_acuatico_en_el_desarrollo_de_la_competencia_percibida_el_autoconcepto_fisico_y_habilidades_motrices_e

- n_alumnado_de_3_a_6_anos/links/6550919ab1398a779d7d7fe1/Influencia-del-medio-acuatico-en-el-desarrollo-de-la-competencia-percibida-el-autoconcepto-fisico-y-habilidades-motrices-en-alumnado-de-3-a-6-anos.pdf
- Souza, C. A. de., & Viana, J. E. (2021). Benefícios da hidroterapia na redução da dor e na melhora da função física em indivíduos com lombalgia: uma revisão de literatura. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências E Educação*, 7(10), 2173–2185. <https://doi.org/10.51891/rease.v7i10.2774>
- Tapia-Serrano M. Á., Sevil-Serrano, J., Sánchez-Miguel, P. A., López-Gil, J. F., Tremblay, M. S., García-Hermoso, A. (2022). Prevalencia del cumplimiento de las Directrices de 24 Horas desde la etapa de preescolar hasta a la adolescencia: una revisión sistemática y metaanálisis que incluye 387.437 participantes y 23 países. *Revista de Ciencias del Deporte y la Salud*, 11(4), 427-437. https://www.sciencedirect-com.translate.google/science/article/pii/S2095254622000205?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl
- Torres Alaminos, M. A., Domínguez Isabel, P. Ugarte Gurrutxaga, M. I., Aguado, M. de D., & Espina Jerez, B. (2020). *Historia de la lesión medular, eliminando barreras y mejorando los cuidados en enfermería*. En: Cuidados, aspectos psicológicos y actividad física en relación con la salud. 247-254. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7720858>
- Trojaola Lamarain, M. (2023). *Eficacia de la hidroterapia frente al tratamiento habitual de fisioterapia en la osteoartritis de rodilla* [Tesis de Fin de Grado] Universidad Comillas. Madrid, España. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/86220>
- Vilela Castro, H. D. (2021). *Enfoque terapéutico: fisioterapia acuática* [Tesis de Final de Grado] Universidad Inca Garcilaso De La Vega. Lima, Perú. <http://168.121.45.179/handle/20.500.11818/6797>
- Weckesser, M. (2023). ¿Profe, a qué jugamos hoy? Juegos y deportes del mundo en el medio acuático. En *Actas*. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.16815/ev.16815.pdf

Anexo 1.

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
Consentimiento Informado

Yo Bryan Daniel Vega Richards con cédula de identidad personal N° 9-751-1383 en pleno conocimiento de mi diagnóstico por accidente laboral, declaro que he sido informado e invitado a participar en una investigación denominada **"ACTIVIDADES FISICA-ACUÁTICAS DIRIGIDAS A LA REEDUCACIÓN DE LA MARCHA DE UNA PERSONA CON LESIÓN MEDULAR (LM)"**, con la finalidad de participar de un programa de reeducación de la marcha ofrecido por el equipo de la Dra. Elzebir Tejedor y la profesora Nidia Guerra a cargo de la investigación y programa terapéutico y demás equipo multidisciplinario terapéutico y neurológico, éste es un proyecto de investigación científica que cuenta con el respaldo de la Universidad de Panamá y financiamiento propio, de acuerdo a la ley 68, del 20 de noviembre de 2003 de la Gaceta oficial 24935 que regula los derechos y obligaciones de los pacientes en relación a la información.

He discutido con el equipo médico y del equipo del programa sobre mi diagnóstico, el tratamiento recibido y el procedimiento terapéutico de la marcha y los posibles beneficios y riesgos del programa donde se trata del rescate residual de la parte motora y he sido informado del objetivo principal que es caminar o movilizarme de manera independiente y que sea funcional en la vida y en las tareas de la comunidad o laboral, aunque no se garantiza resultados específicos.

Acepto y entiendo que:

- La reeducación de la marcha requiere de asistir periódicamente a un lugar de entrenamiento y el uso de equipo de asistencia, de trabajo de fuerza, evaluaciones antes y después de la intervención.
- Que en la reeducación de la marcha implica que puede haber caídas, lesiones, y que los objetivos esperados no sucedan.
- Que la terapia va a requerir de esfuerzo, tiempo y dedicación de su parte para lograr los resultados que se esperan y gasto de transporte.
- Que será monitoreado y evaluado en todo el proceso para ver el progreso y ajuste del programa si fuese necesario.
- Tengo derecho a hacer preguntas en cualquier momento y que se aclaren las dudas en caso del programa y de la intervención que no entienda.
- Asimismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mi tratamiento en otros aspectos.

Comprendo que mi participación en este programa es voluntaria, y que no se me ha prometido ningún resultado específico. Confirmando que he recibido todas

las respuestas a todas mis inquietudes y he recibido información completa para tomar una decisión.

Firma participante: Bryan D Vega R Fecha: 4/11/2023
Nombre del participante: Bryan D Vega R Fecha: 4/11/2023
Firma del representante legal (si lo tiene): _____ Fecha: _____