

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

“PLAN DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA MUSCULAR CON HIDROTERAPIA EN ADULTOS MAYORES PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO”

Requisito previo para optar por el Titulo de Licencia de Terapia Física

Autor: Mena Menor, Richard Oswaldo

Tutora: Lcda. Mg. Campos Moposita, Angela Priscila

Ambato – Ecuador

Febrero 2025

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del Proyecto de Investigación con el tema: **"PLAN DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA MUSCULAR CON HIDROTERAPIA EN ADULTOS MAYORES PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO"** del Sr.
Mena Menor Richard Oswaldo, estudiante de la Carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica de Ambato. Considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por el Jurado examinador designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Febrero 2025

LA TUTORA

Firmado electrónicamente por:
ANGELA PRISCILA
CAMPOS MOPOSITA

Lcda. Mg. Campos Moposita, Angela Priscila.

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el Trabajo de Investigación sobre:

"PLAN DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA MUSCULAR CON HIDROTERAPIA EN ADULTOS MAYORES PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO" como también los contenidos, ideas, objetivos y futura aplicación del trabajo de investigación son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Febrero 2025

EL AUTOR



- -

Mena Menor, Richard Oswaldo

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que se haga de esta tesis o parte de ella, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Febrero 2025

EL AUTOR

Firmado electrónicamente por:
RICHARD OSWALDO
MENA MENOR



- -

Mena Menor, Richard Oswaldo

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema: **"PLAN DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA MUSCULAR CON HIDROTERAPIA EN ADULTOS MAYORES PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO"** de Mena Menor, Richard Oswaldo, estudiante de la Carrera de Fisioterapia.

Ambato, Febrero 2025

Para constancia firman:

- - - - - - - - - - - -	- - - - - - - - - - - -	- - - - - - - - - - -
PRESIDENTE/A	1er VOCAL	2do VOCAL

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo, se lo dedico a mis padres Mariela Menor y Oswaldo Mena, quienes gracias a su esfuerzo y sacrificio me han apoyado en este largo camino.

Gracias por educarme con buenos valores como: el respeto, la honestidad y la empatía con cada persona, lo que ha hecho que poquito a poquito me forje como ser humano, gracias por haber confiado y guiado en este largo camino de formación académica, por los ánimos que me dieron durante mi formación, este trabajo de titulación no sería posible sin el apoyo de ustedes infinitas gracias.

A la Virgen de la Merced por ser mi pilar fundamental en cada adversidad por darme sabiduría y las fuerzas para conseguir esta hermosa profesión, por iluminar mi mente y agarrarle amor al servicio de las personas.

.

Mena Richard

.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios y la Virgencita de la Merced por no desampararme nunca en este largo periodo de estudio, les agradezco por darme las fuerzas necesarias y sabiduría para llegar a culminar esta bonita etapa de mi vida gracias por bendecir siempre mi camino.

A mis padres por apoyarme en este camino de formación profesional por cada esfuerzo de ellos, Su esfuerzo valió la pena. Gracias por siempre estar al pendiente de mí y por su cariño, por luchar día a día y no desampararme, también agradezco a esa persona que en algún momento dijo no vas a lograr hoy puedo decir ¡!lo logre ¡!. Esas palabras fueron mi motivación para seguir día a día.

A mi hermana Lucerito por sus palabras de apoyo por estar siempre cuando la necesito por ser la Mejor Hermana que la vida me pudo dar, infinitas gracias hermanita.

Al GAD parroquial la Victoria de manera especial a su presidente Sr Alcívar Chicaiza y a todas las personas que me colaboraron en el desarrollo de mi proyecto de investigación.

A mis 2 amigos incondicionales Karen y Martin quienes siempre conformábamos el grupo de los 3 mosqueteros gracias por su apoyo.

A todos los docentes de la Carrera de Fisioterapia, mi agradecimiento, por los conocimientos impartidos en

cada clase los cuales serán de mucha ayuda en mi desenvolvimiento profesional.

A cada uno de los fisioterapeutas que me guiaron en mis practicas pre-profesionales en el Centro de salud Latacunga y el Patronato de Amparo social Latacunga gracias por esas bonitas experiencias, por su conocimiento impartido, su paciencia y sobre todo por inculcarme los valores que debe tener un buen Fisioterapeuta. Gracias por enseñar su empatía con cada paciente y su amor a lo que hacen.

Finalmente, a mi tutora, la Lcda. Mg. Campos Moposita Angela Priscila, gracias por su orientación en la realización de este proyecto y por la paciencia brindada.

Mena Richard

ÍNDICE GENERAL

PORTADA i
APROBACIÓN DEL TUTOR ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO iii
DERECHOS DE AUTOR iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR v
DEDICATORIA vi
AGRADECIMIENTO vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS viii
ÍNDICE DE TABLAS x
RESUMEN xi
SUMMARY xii
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I 2
MARCO TEÓRICO 2
1.1. Antecedentes investigativos 2
1.2. Objetivos 9
1.2.1. Objetivo general 9
1.2.2. Objetivos específicos 9
CAPITULO II 10
METODOLOGÍA 10
2.1. Materiales 10
2.1.1. Prueba de cinco repeticiones de sentarse y pararse (5R-STS) 10
2.1.2. Prueba cronometrada de levántate y anda (Get up and go) 15
2.1.3. Otros Materiales 11
2.2. Métodos 13
2.2.1. Tipo de investigación 13
2.2.2 Ámbito de estudio 17
2.2.3 Técnica 17
2.2.4 Población o Muestra 18
2.2.5 Criterios de inclusión 18

2.2.5 Criterios de exclusión 18
2.2.6 Hipótesis: 18
2.2.7 Descripción de la intervención 18
2.2.8 Aspectos éticos .....
CAPÍTULO III 15
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 15
3.1. Análisis e interpretación de los resultados 15
3.2. Discusión 25
CAPÍTULO IV 27
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 27
3.1. Conclusiones 27
3.2. Recomendaciones 28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 29
ANEXOS 32
Anexo 1. Resolución de aprobación de tema 36
Anexo 2. Carta de compromiso 38
Anexo 3. Consentimiento informado 39
Anexo 4. Prueba de cinco repeticiones de sentarse y pararse (5R-STS) 43
Anexo 5. Prueba cronometrada Levántate y anda Timed Up and Go 44
Anexo 5. Evaluación Inicial. 45
Anexo 7. Aplicación del Plan de Entrenamiento de Fuerza Muscular. 49
Anexo 8. Evaluación final 51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos Sociodemográficos..... 16
Tabla 2 Edad Categorizada 17
Tabla 3 Evaluación Inicial..... 18
Tabla 4 Evaluación Final..... 19
Tabla 5 Comparación de Medias..... 20

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

"PLAN DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA MUSCULAR CON HIDROTERAPIA EN ADULTOS MAYORES PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO"

Autor: Mena Menor, Richard Oswaldo

Tutora: Lcda. Mg. Campos Moposita, Angela Priscila.

Fecha: Febrero, 2025

RESUMEN

Introducción: El proyecto de investigación evaluó la eficacia del entrenamiento de fuerza muscular mediante la utilización de hidroterapia en la mejora del equilibrio. **Objetivo:** El presente estudio investigó el efecto de la implementación de un Plan de entrenamiento de fuerza muscular con hidroterapia en adultos mayores sobre los indicadores de fuerza y equilibrio en personas mayores mediante la practica ejercicios acuáticos sencillos. **Métodos:** 20 voluntarios en un solo grupo de tipo longitudinal porque se realizó 2 evaluaciones, el grupo fue sometido a la misma batería de pruebas al inicio y después de 5 semanas del programa acuático. Se utilizo Time Up and Go (TUG) para evaluar el equilibrio y Prueba de cinco repeticiones de sentarse y pararse (5R-STS) para evaluar la fuerza, la prueba estadística utilizada fue t-Student. Resultados: Se encontró correlación significativa entre Time Up and Go y (5R-STS) en los grupos etarios de (65-71 años, 71-77 años y 83-89 años) ($p<0,05$) lo que indica mejora estadística significativa además de una mejora clínica, en el grupo etario de 77-83 años no existió una mejora estadística sin embargo hubo una mínima mejora clínica. Conclusión: El plan de entrenamiento de fuerza muscular con hidroterapia en adultos mayores es eficaz para combatir la sarcopenia, aumentar la fuerza y mejorar el equilibrio en adultos mayores a nivel clínico sin embargo a nivel estadístico no existe mejoría en el equilibrio.

PALABRAS CLAVES: EJERCICIO ACUÁTICO, ENTRENAMIENTO DE FUERZA Y TERAPIA ACUÁTICA, EQUILIBRIO, TERAPIA ACUÁTICA EN PERSONAS MAYORES.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

Author: Mena Menor, Richard Oswaldo

Tutora: Lcda. Mg. Campos Moposita, Angela Priscila

Date: February, 2025

"MUSCLE STRENGTH TRAINING PLAN WITH HYDROTHERAPY IN OLDER ADULTS TO IMPROVE EUTHYBALANCE"

SUMMARY

The present study investigated the effect of the implementation of a MUSCLE STRENGTH TRAINING PLAN WITH HYDROTHERAPY IN OLDER ADULTS on strength and balance indicators in older people through the practice of simple aquatic exercises. Methods: 20 volunteers in a single longitudinal group because 2 evaluations were performed, the group was subjected to the same battery of tests at the beginning and after 5 weeks of the aquatic program. Time Up and Go (TUG) to assess balance and Five Repetition Sit and Stand Test (5R-STS) to assess strength, the statistical test used was t-Student. Results: Significant correlation was found between Time Up and Go and (5R-STS) in the age groups of (65-71 years, 71-77 years and 83-89 years) ($p<0.05$) indicating significant statistical improvement in addition to clinical improvement, in the age group of 77-83 years there was no statistical improvement however there was minimal clinical improvement. Conclusion: MUSCLE STRENGTH TRAINING PLAN WITH HYDROTHERAPY IN OLDER ADULTS is effective in combating sarcopenia, increasing strength and improving balance in older adults.

KEY WORDS: WATER EXERCISE, STRENGTH TRAINING AND AQUATIC THERAPY, BALANCE, AQUATIC THERAPY IN OLDER ADULTS.

INTRODUCCIÓN

La sarcopenia es un síndrome geriátrico complejo que se caracteriza por una pérdida progresiva y generalizada de fuerza muscular y rendimiento físico. La pérdida de masa muscular total comienza en la edad mediana y se acelera hasta un 10% por década alrededor de los 65 años. Se asocia con resultados de salud adversos como riesgo de caídas y fracturas, trastornos mentales, pérdida de independencia, aumento de la mortalidad, la morbilidad, reduciendo la capacidad de ejercicio, afectando la calidad de vida y perturbando el estado de ánimo (1,2).

La degeneración muscular comienza a la edad de 30 años y se acelera con el envejecimiento. Las personas que tienen más de 70 años pueden perder el 15% de su masa cada década (3).

Según el: Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo (HTMC), la mayor incidencia de esta enfermedad se da entre los 70 a 75 años; sin embargo, en la mujer, se ahonda más esta dolencia cuando inician los cambios hormonales, por la menopausia; en los adultos mayores de 80 años se presenta en todo su cuerpo; el 25% en varones y en mujeres en 40%. En la actualidad, el índice de esta enfermedad está en aumento en la población ecuatoriana ya que en él se reciben tres pacientes semanales con esta dolencia, en las unidades técnicas respectivas (4).

La fuerza muscular es el principal componente de la aptitud física, ya que solo con niveles aceptables de fuerza las personas mayores pueden realizar diferentes actividades de la vida diaria, como subir escaleras, hacer compras de forma autónoma y segura. Con el envejecimiento, la pérdida muscular y la fuerza muscular son responsables de importantes limitaciones funcionales y sus morbilidades asociadas (5).

Rodrigues et al. (6) afirman que la capacidad del cuerpo para mantener el equilibrio depende de varios factores, entre ellos el sistema nervioso central y la fuerza muscular. Así, una mayor masa muscular debería estar asociada a una mayor capacidad de movimiento, ya que, para un adecuado equilibrio, las personas mayores deben tener la fuerza para realizar un movimiento determinado y la coordinación para mantenerlo durante cualquier periodo de tiempo (7). Así, las personas mayores con mayor agilidad tendrían un menor riesgo de caídas, considerando la fuerza muscular asociada a la agilidad y el equilibrio (6).

La fisioterapia es una disciplina de las ciencias de la salud que se enfoca en el

tratamiento, prevención y rehabilitación de lesiones, trastornos del movimiento y la función corporal. Utiliza técnicas no invasivas como ejercicios terapéuticos, masajes, movilizaciones, estiramientos, calor, frío, electroterapia, y otras modalidades para ayudar a restaurar el movimiento y la función física del cuerpo, dentro de las diversas ramas de esta disciplina se encuentra la hidroterapia que derivada de las palabras griegas hydro y therapeia, que significan «agua» y «curación», es la aplicación del agua, bien de forma interna o externa, para el tratamiento de diversas dolencias. El ejercicio en el agua se puede utilizar para aumentar la circulación, la fuerza muscular, la viscoelasticidad articular y el arco de movilidad (ADM); para mejorar la deambulación, la coordinación, la capacidad cardiovascular y respiratoria. Como la flotabilidad del agua disminuye las fuerzas gravitatorias que se aplican sobre estructuras que soportan carga, los pacientes con extremidades debilitadas o con articulaciones sensibles a la carga pueden realizar ejercicios de fortalecimiento, acondicionamiento o coordinación en el agua que no serían capaces de realizar en suelo seco. Esto puede contribuir a mejorar la movilidad funcional y la fuerza. En el adulto mayor la resistencia que proporciona el agua durante el movimiento puede servir también como una fuerza contra la cual los músculos pueden trabajar para desarrollar fuerza o, cuando se aplica en la dirección del movimiento del paciente, se puede utilizar para ayudar a los músculos debilitados a producir movimiento (7). Con todos estos antecedentes se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿El plan de entrenamiento de fuerza muscular con hidroterapia mejorará el equilibrio en adultos mayores?

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

Melo, et all. En su investigación del año 2023 titulada: **"Effectiveness of the aquatic physical therapy exercises to improve balance, gait, quality of life and reduce fall-related outcomes in healthy community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis"**. Este estudio realizó una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios o cuasi aleatorios para evaluar la eficacia de los ejercicios de fisioterapia acuática en adultos mayores con trastornos del equilibrio (CDOA). Se identificaron 11 ensayos relevantes que abordaron el efecto de estos ejercicios en el equilibrio, la marcha, la calidad de vida y el miedo a caer. La calidad de la evidencia encontrada fue baja, pero sugiere que los ejercicios de fisioterapia acuática son más efectivos que los ejercicios terrestres para mejorar el equilibrio, la marcha, la calidad de vida y reducir el miedo a caer en adultos mayores con trastornos del equilibrio. El metaanálisis reveló que los ejercicios de fisioterapia acuática aumentaron significativamente el alcance funcional en comparación con los ejercicios terrestres. Específicamente, se encontró que el desplazamiento anterior del centro de presión de los adultos mayores con trastornos del equilibrio mejoró en 6.36 cm con los ejercicios de fisioterapia acuática en comparación con los ejercicios terrestres. Sin embargo, se señala que la evidencia es de baja calidad debido a las limitaciones metodológicas de los ensayos incluidos. En resumen, aunque los ejercicios de fisioterapia acuática parecen ser más efectivos que los ejercicios terrestres para mejorar el equilibrio y otros resultados en adultos mayores con trastornos del equilibrio, se enfatiza la necesidad de ensayos adicionales con mayor rigor metodológico para proporcionar evidencia de mayor calidad (8).

Kim et all. En su investigación del año 2020 titulada: "**A systematic review and meta-analysis comparing the effect of aquatic and land exercise on dynamic balance in older adults"**. Métodos: Se realizaron búsquedas en bases de datos electrónicas (PubMed, MEDLINE, CINAHL, SPORTDiscus, psycINFO), desde su inicio hasta noviembre de 2019. Los estudios cumplieron con los siguientes criterios de elegibilidad: ensayos controlados aleatorios, idioma inglés, adultos mayores de 65

años o más, un mínimo de un grupo AE y LE, al menos una evaluación del equilibrio dinámico. Para el metaanálisis, los tamaños del efecto de los resultados del equilibrio dinámico se calcularon utilizando una diferencia de medias estandarizada (DME) y un intervalo de confianza (IC) del 95%. Resultados: Un total de 11 ensayos cumplieron los criterios de inclusión y 10 estudios fueron elegibles para el metaanálisis. El metaanálisis presentó que los adultos mayores en los grupos AE demostraron mejoras comparables en el equilibrio dinámico en estado estacionario (SMD = -0,24; IC del 95 %, -0,81 a 0,34), el equilibrio proactivo (SMD = -0,21; IC del 95 %, -0,59 a 0,17) y baterías de prueba de equilibrio (SMD = -0,24; IC del 95%: -0,50 a 0,03) en comparación con las de los grupos LE. Conclusiones: AE y LE tienen impactos comparables sobre el equilibrio dinámico en adultos mayores de 65 años o más. Por lo tanto, esta revisión proporciona evidencia de que la EA puede utilizarse como una alternativa razonable a la LE para mejorar el equilibrio dinámico y posiblemente reducir el riesgo de caídas (9).

Deng et al. En su investigación del año 2024 con el título: **"Comparación de los efectos del ejercicio acuático y del ejercicio terrestre sobre el equilibrio en adultos mayores: una revisión sistemática y un metaanálisis"**. Métodos: Se realizaron búsquedas en bases de datos electrónicas, incluidas PubMed, Web of Science, Scopus y Embase. Se incluyeron ensayos controlados aleatorios publicados desde enero de 2003 hasta junio de 2023 siguiendo criterios predeterminados. La extracción de datos fue realizada por dos revisores independientes. La síntesis de datos se realizó utilizando el software RevMan 5.3. Se eligió el modelo de efectos fijos o el modelo de efectos aleatorios en función de los resultados de la prueba de heterogeneidad. El metaanálisis de los tamaños del efecto de los resultados del equilibrio se calculó como diferencia de medias estandarizada (DME) con intervalos de confianza (IC) del 95%. La calidad de los estudios incluidos se evaluó mediante la escala Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Resultados: Se incluyeron un total de 29 estudios que involucraron a 1486 adultos mayores (con una edad promedio de 66,2 años). Los resultados del metaanálisis indicaron que la EA podría mejorar la capacidad de equilibrio según dos pruebas: la escala de equilibrio de Berg (BBS: DME = 1,13, IC del 95 %: 0,25 a 2,00, p = 0,01, I 2 = 94 %) y la silla de 30 s. prueba de soporte (30 CST: DME = 2,02, IC del 95%: 0,50 a 3,54, p = 0,009, I 2 = 96%). Sin embargo, no

hubo diferencias significativas entre el grupo AE y el grupo LE en términos de la prueba de caminata de 6 minutos (6 MWT: DME = 0,13, IC del 95 %: -0,16 a 0,43, p = 0,38, I 2 = 62 %) y tiempo hasta realizar la prueba (TUGT: DME = 0,44; IC del 95 %: -0,44 a 0,91, p = 0,07, I 2 = 85 %). Los adultos mayores con diferentes condiciones de salud tienen diferentes ganancias en diferentes medidas de equilibrio después de la intervención AE y la intervención LE. Conclusiones: Aunque esto estuvo influenciado por el estado de salud de los participantes, los efectos de transferencia, el tamaño de la muestra y otros factores, la EA ofrece mejores beneficios que la LE para mejorar la función del equilibrio en los adultos mayore (10).

Olaya et all. En su estudio del año 2021 titulado: **"Evaluating the effect of a water exercise routine on the postural stability of the elderly"**. Objetivo: Determinar los efectos inmediatos y finales de un protocolo de rutina acuática sobre la estabilidad postural de sujetos mayores. Métodos: Se analizó la estabilidad postural de 20 adultos mayores de 60 años mediante métodos electromiográficos y baropodométricos. Se obtuvieron señales electromiográficas del tibial anterior, sóleo, ambos gastrocnemios, vasto medial y bíceps femoral para calcular el porcentaje de coactivación de los músculos encargados de la estabilidad postural. Los datos baropodométricos se recolectaron para analizar el área de la elipse estabilométrica, la presión plantar media y el porcentaje de distribución del peso. Resultados: El resultado de ambos métodos reveló mejoras en los pacientes de edad avanzada después de aplicar el protocolo de rutina acuática, lo que indica que el tipo de ejercicios acuáticos implementados en este estudio tiene efectos positivos en su estabilidad postural. Conclusión: La estabilidad postural de los participantes de edad avanzada mejoró después de cada sesión porque su índice de estabilidad disminuyó junto con la actividad eléctrica de algunos pares de músculos, su peso corporal se distribuyó mejor y el área de oscilación corporal se redujo. Sin embargo, este efecto fue inmediato y no definitivo (11).

Vale et all en su estudio del año 2020 titulado**: "Balance as an Additional Effect of Strength and Flexibility Aquatic Training in Sedentary Lifestyle Elderly Women"**. Objetivo: Evaluar los efectos adicionales sobre el equilibrio de un programa de entrenamiento acuático de fortalecimiento muscular y flexibilidad en ancianas sanas

de vida sedentaria. Método: En este ensayo clínico controlado participaron 56 mujeres sedentarias sanas, de 65 a 70 años, divididas en dos grupos. El grupo acuático (AG) se sometió a entrenamiento acuático (45 minutos/sesión, 32 sesiones), y el grupo de control (GC) no recibió ninguna intervención. Los datos se recogieron antes y después de la intervención, durante un período de una semana. La fuerza muscular de las extremidades inferiores se midió con un sensor de fuerza (miómetro). La flexibilidad se midió mediante biofotogrametría. El equilibrio funcional se evaluó mediante la Evaluación de la Movilidad Orientada al Rendimiento (POMA) y la Escala de Equilibrio de Berg (BBS). Resultados La fuerza muscular, la flexibilidad y el equilibrio mejoraron en el GA ($p < 0,001$), pero no en el GC. Conclusión El programa de ejercicios acuáticos, que fue desarrollado originalmente para promover la fuerza muscular y la flexibilidad, también mejoró el equilibrio funcional. El entrenamiento acuático es una opción para la promoción de la salud física en mujeres mayores con un estilo de vida sedentario (12).

Souza, Ads Do N. De.; Ribeiro, El.; Xavier, Cl. all en su estudio del año 2022 titulado: **"Efectos de la hidroterapia sobre el equilibrio en las personas mayores: revisión sistemática"**. Objetivo: Evaluar, a través de una revisión sistemática, los efectos de la hidroterapia sobre el equilibrio de personas mayores y sus implicaciones para el riesgo de caídas. Metodología: El presente estudio se llevó a cabo mediante una revisión sistemática, siguiendo las recomendaciones del Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses (PRISMA). Se realizaron búsquedas en las siguientes bases de datos: Cochrane, MEDLINE, PUBMED y PEDro. Resultados: En el proceso de identificación se encontraron 105 artículos científicos. De estos, 43 fueron excluidos por estar duplicados en las bases de datos, quedando para la etapa de selección 62 artículos, de los cuales 53 fueron excluidos por no adecuarse a los criterios determinados. De los 9 artículos seleccionados para el análisis, todos fueron considerados aptos y fueron incluidos en el análisis. La mayoría de los artículos encontraron efectos positivos del uso de la hidroterapia sobre el equilibrio en los ancianos. Ya que las terapias realizadas en un medio acuático conllevan una mejora en la fuerza y resistencia de los músculos de las extremidades, además de favorecer una mejora en la coordinación motora de los individuos. Conclusión: La fisioterapia acuática es eficaz para desarrollar la resistencia, la fuerza y, en consecuencia, aumentar

el equilibrio en pacientes ancianos (13).

Turner, A. J., Chander, H., & Knight, A. C. En su investigación del año 2018 titulada: **"Falls in Geriatric Populations and Hydrotherapy as an Intervention"**. Las caídas y lesiones relacionadas son graves problemas de salud en adultos mayores, especialmente con déficits en el control postural y en situaciones de doble tarea. El entrenamiento de equilibrio se considera beneficioso para reducir caídas, pero los desafíos físicos y las enfermedades concomitantes dificultan su efectividad. La hidroterapia, con ejercicios en entornos acuáticos, surge como una alternativa efectiva y segura. Se ha demostrado que mejora el equilibrio, las habilidades motoras y cognitivas, con mayor motivación y actitud positiva hacia el ejercicio. Además, ofrece propiedades como flotabilidad, resistencia y temperatura que benefician el bienestar biomecánico y fisiológico. La hidroterapia puede ser prescrita individualmente y sirve como protocolo efectivo para reducir caídas en adultos mayores (14).

Aboarrage et all En su investigación del año 2024 titulada: **"Effect of the Aquatic Program on Strength and Indicators of Sarcopenia in Elderly- Efecto del programa acuático sobre la fuerza y los indicadores de sarcopenia en ancianos"**. El presente estudio investigó el efecto de la implementación del programa acuático Hidro entrenamiento® sobre los indicadores de fuerza y sarcopenia en personas mayores que ya practicaron ejercicios acuáticos. Métodos: 51 voluntarios se organizaron en dos grupos. El experimental Hidro entrenamiento® (HTG) siguió un nuevo programa periodizado con progresión de carga controlada, y el grupo control Aquatic Ejercicio Community (AEC) mantuvo el programa acuático comunitario que habían realizado previamente, un programa no periodizado y sin carga controlada. progresión. Ambos os grupos fueron sometidos a la misma batería de pruebas al inicio y después de 16 semanas del programa acuático. Handgrip, Time Up and Go (TUG), Chair Stand Test (CST), Chair Sit and Reach Test (CSRT), Back Scratch Test (BST), composición corporal y los cuestionarios SARC-F e IPAQ. Se utilizó ANCOVA para comparar las diferencias entre grupos. Resultados: Se encontró correlación significativa entre edad y Sarc-F ($p > 0,05$), edad y TUG ($p > 0,05$), IMC y TUG ($p > 0,05$), IMC y empuñadura ($p > 0,05$), masa grasa y todos variables de fuerza ($p > 0,05$)

y entre tiempo sentado IPAQ y agarre manual (p > 0,05). En cuanto a las pruebas físicas, se encontró un efecto grupal significativo para la prensión manual y el BST (p > 0,05). Los resultados relativos para los cambios dentro de cada grupo HTG y AEC, respectivamente, después del programa acuático fueron: agarre de la mano (11,75%; 0,04%); TUG (117,2%; 12,06%); CST (21,6%; 2,96%); BSTR (21,7%;2,5%); BSTL (12,2%; 13,6); CSRTR (6,6%; 2%); CSRTL (1,9%; 1,2%) Conclusión: El programa acuático parece ser eficaz para combatir la sarcopenia y aumentar la fuerza en adultos mayores (15).

Graça et all En su investigación del año 2020 titulada: **"Immediate Effects of Aquatic Therapy on Balance in Older Adults with Upper Limb Dysfunction: An Exploratory Study"**. El propósito de este estudio fue evaluar los efectos de una única sesión activa de fisioterapia acuática de 45 minutos sobre el equilibrio y la fuerza en bipedestación, y su relación con el alcance funcional en personas de 55 años o más con disfunción de las extremidades superiores. Métodos: El grupo de intervención (n = 12) fue evaluado antes y después de una única sesión de fisioterapia acuática, mientras que el grupo de control (n = 10) fue evaluado antes y después de 45 minutos de descanso sentado. La evaluación funcional se realizó mediante la escala visual analógica de dolor (puntos), prueba de pasos (repeticiones), prueba de alcance funcional (cm) y prueba global de equilibrio y bipedestación sobre una plataforma de fuerza (% de tiempo). Se aplicó un ANOVA de medidas repetidas de dos vías (p <0,05). Resultados: El grupo de intervención mostró mejoras no significativas entre las mediciones antes y después de la intervención: Dolor: 6,2 ± 1,9 vs. 5,2 ± 2,3 cm, pasos: 7,0 ± 2,0 vs. 7,4 ± 1,8 repeticiones, alcance: 9,1 ± 2,8 vs. 10,4 ± 3,8 cm, y equilibrio: 61,7 ± 5,9 vs. 71,3 ± 18,2% tiempo en equilibrio sobre la plataforma. El grupo de control mostró menos cambios, pero tuvo mejores valores iniciales. Una comparación entre grupos en el tiempo no mostró diferencias significativas en estos cambios. Conclusiones: No se encontraron efectos inmediatos significativos para una sesión de fisioterapia acuática aplicada a pacientes mayores de 55 años con disfunción de miembros superiores (16).

Silva et all En su investigación del año 2020 titulada: **"Effects of aquatic physiotherapy versus conventional physical therapy on the risk of fall in the**

elderly: a randomized clinical trial". Objetivo: Determinar si la fisioterapia acuática es más eficaz que la fisioterapia convencional, dirigida a mejorar el proceso de limitación física o incapacidad funcional (velocidad de la marcha, equilibrio marcha, equilibrio, habilidades motoras) causada por el desequilibrio en pacientes ancianos con riesgo de caídas. riesgo de caídas. Métodos: Ensayo clínico aleatorizado, estudio experimental. La muestra estaba compuesta por 35 ancianos de ambos sexos, con una edad media de 65 años. Diecinueve personas formaron el grupo de control/fisioterapia convencional, y el resto el grupo experimental/fisioterapia acuática, constituyó el Grupo Experimental/Fisioterapia Acuática. Ambos grupos se sometieron a veinte sesiones de fisioterapia, dos veces por semana, durante 50 minutos en tratamiento individual. Resultados: Ambas intervenciones de fisioterapia, acuática y tanto las intervenciones fisioterapéuticas acuáticas como las convencionales demostraron tener ciertas ventajas sobre la fisioterapia convencional, promoviendo efectos más beneficiosos sobre la velocidad de la marcha, el equilibrio velocidad de la marcha, el equilibrio, las habilidades motoras y, sobre todo, en la reducción del riesgo de caídas (17).

De la Llave Pérez et all En su investigación del año 2020 titulada: **"Terapia de Ai chi para el tratamiento del equilibrio y la prevención de las caídas"**. El Ai Chi es una técnica de terapia acuática que se presenta como una herramienta útil en la mejora del equilibrio, por las características específicas de los movimientos que conforman la técnica y por beneficiarse de los principios físicos que ofrece el agua. Objetivos: Valorar los efectos de la técnica Ai Chi en el equilibrio de las personas mayores. Método: revisión sistemática consultando información: PubMed, Isi Web of Knowledge, OVID, EBSCOHost y Teseo. Los términos utilizados en la estrategia de búsqueda fueron "ai chi" y "balance", solos o combinados con el operador booleano AND. El análisis cualitativo del nivel de evidencia científica se llevó a cabo con la escala Jadad.Resultados: Tras eliminar los artículos duplicados y aplicar los criterios de selección se obtuvieron ocho resultados. El nivel de evidencia metodológica de los estudios fue generalmente bajo. Conclusiones: El tratamiento mediante la técnica Ai Chi mejora el equilibrio en las personas que lo practican. Además, produce cambios terapéuticos positivos en el dolor, la calidad de vida y la capacidad funcional (18).

Irandoust K et all En su investigación del año 2019 titulada: **"The effect of aquatic exercise on postural mobility of healthy older adults with endomorphic somatotype"**. El miedo a caerse (FOF) limita los movimientos de los adultos mayores, perjudicando la movilidad postural. Un entorno acuático tiene un riesgo relativamente bajo de caídas y puede mejorar las habilidades motoras. El objetivo de este estudio fue investigar el efecto del ejercicio acuático sobre la movilidad postural del somatotipo endomorfo anciano sano. Por lo tanto, 37 adultos mayores endomórficos sanos con una edad promedio de 64,38 ± 4,12 años participaron en este estudio. Los participantes se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos (es decir, ejercicio acuático, ejercicio en tierra firme, control acuático y control en tierra firme). Se utilizó el método de Heath-Carter para estimar el somatotipo criterio y el método de Tinetti para determinar la movilidad postural. Se utilizó el análisis de covarianza para examinar las diferencias de medias a un nivel de significación de $p < 0,05$. Los resultados mostraron que hubo una diferencia significativa entre el grupo de ejercicio acuático y los dos grupos de control ($p < 0,01$), y el grupo de ejercicio en tierra firme fue significativamente diferente del grupo de control acuático ($p < 0,05$) y del grupo de control en tierra firme ($p < 0,01$). Los resultados indican que el diseño de programas de ejercicio acuático, especialmente para adultos mayores endomórficos con forma corporal inapropiada, para quienes los ejercicios en tierra firme no son apropiados, probablemente tiene un efecto positivo en el control motor y tanto en el equilibrio como en la marcha y proporciona una movilidad postural adecuada sin FOF en adultos mayores (19).

Shariat A et all En su investigación del año 2022 titulada: **"Effects of aquatic therapy on balance in older adults: a systematic review and meta-analysis"**. Objetivo: El equilibrio es un componente clave del movimiento para las actividades diarias, especialmente en los adultos mayores. Estudios previos que examinaron la terapia acuática como una forma eficaz de mejorar el equilibrio han arrojado resultados inconsistentes. La revisión sistemática y los metaanálisis actuales investigaron la efectividad de la terapia acuática en el equilibrio entre los adultos mayores. Métodos: Las fuentes incluyen el Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados, Medline, ISI Web of Science, EBSCO, Embase, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature y Scopus. Se incluyeron ensayos controlados aleatorios o cruzados publicados hasta febrero de 2020 siguiendo criterios de búsqueda y selección

predeterminados. La extracción de datos fue realizada por dos investigadores de forma independiente utilizando un formulario de extracción de datos predeterminado. La calidad metodológica fue evaluada por dos revisores utilizando la escala PEDro que se utilizó para calificar los ensayos según criterios como asignación oculta, cegamiento y análisis por intención de tratar. Además, se realizó un metaanálisis cuando fue posible. Esta revisión se registró en PROSPERO CRD42018118382. Resultados: Se incluyeron 15 ensayos con 385 participantes sanos de 50 años o más. Los resultados mostraron que la terapia acuática tuvo un efecto significativo en el equilibrio dinámico (SMD, − 1,13; IC del 95%, [− 1,45 a (− 0,82)]; I 2 = 77%). El análisis indicó que la terapia acuática mejoró la capacidad de equilibrio en comparación con los controles. Conclusiones: La terapia acuática tiene un impacto positivo en el equilibrio dinámico en adultos mayores. Sin embargo, se requieren más estudios de alta calidad y con la potencia adecuada para confirmar esta afirmación (20).

Jorge Ugarte LL and Felipe Vargas R En su investigación del año 2021 titulada: **"Timed up and go values in older people with and without a history of falls"**. El Timed Up and Go (TUG) es usado para identificar el riesgo de caídas en la población geriátrica, el objetivo de esta investigación fue evaluar la sensibilidad y especificidad de la TUG como predictor de caídas en adultos mayores dentro de los materiales y métodos: Se midió la TUG en 148 adultos mayores independientes que vivían en la comunidad de 75 ± 7 años (85% mujeres). Se realizó un análisis de la curva ROC (Receiver Operating Characteristic) para evaluar la sensibilidad y especificidad de los tiempos de corte comunes utilizados en la práctica clínica. Se registraron los tiempos requeridos para realizar la TUG lo más rápido posible (tiempo de mejor ajuste) y al ritmo habitual (tiempo común). Resultados: Los participantes con antecedentes de caídas presentaron tiempos TUG más elevados que sus homólogos que no sufrieron caídas (10,9 ± 3,9 y 9,2 ± 2,6 s, respectivamente). Por grupos de edad, solo en el grupo de 60-69 años las diferencias entre los que sufrieron caídas y los que no, fueron estadísticamente significativas ($p < 0,05$). Un punto de corte de 9 seg genera la mejor sensibilidad y especificidad para la prueba (0,60 y 0,57, respectivamente). Para el grupo de edad de 60-69 años el mejor tiempo de corte es 8,2 s, con un aumento de la sensibilidad y especificidad a 0,73 y 0,68, respectivamente. Conclusiones: Se observaron diferencias en los valores de TUG entre los participantes con y sin

antecedentes de caídas. La determinación de los valores de corte de TUG por grupos de edad mejora la sensibilidad y especificidad de la prueba, especialmente en el rango de edad de 60 a 69 años (21).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General:

Realizar un plan entrenamiento de fuerza muscular mediante la utilización de técnicas de hidroterapia para mejorar el equilibrio en adultos mayores.

1.2.2. Objetivos Específicos:

- Evaluar la fuerza muscular y equilibrio del adulto mayor mediante la utilización de diversas pruebas.
- Aplicar el plan de entrenamiento de fuerza muscular con hidroterapia en adultos mayores.
- Identificar los beneficios de la aplicación del plan de entrenamiento de fuerza muscular mediante la hidroterapia.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Materiales

2.1.1 Prueba de cinco repeticiones de sentarse y pararse (5R-STS).

La prueba de cinco repeticiones de sentarse y pararse (5R-STS) es una evaluación funcional sencilla y rápida diseñada para medir la fuerza y resistencia muscular de las extremidades inferiores. Es especialmente útil para evaluar la capacidad funcional en personas mayores, aunque también se aplica en otros grupos poblacionales.

Procedimiento:

Posición inicial: El participante se sienta en una silla sin brazos, con la espalda recta y apoyada en el respaldo, los pies planos en el suelo y los brazos cruzados sobre el pecho.

Instrucción: A la señal del evaluador, el participante debe levantarse completamente hasta quedar de pie y luego volver a sentarse, repitiendo este ciclo cinco veces consecutivas lo más rápido posible.

Medición: El evaluador cronometra el tiempo total desde que el participante comienza a levantarse hasta que se sienta por quinta vez.

Interpretación: dentro del grupo de 60 a 70 años los valores correspondientes a normalidad son: 10-12 segundos, si es mayor a 15 segundos es indicativo de riesgo de caídas.

En el grupo de 70-80 años el rango es de 11-14 segundos, si sobrepasa los 15 segundos es indicativo de riesgo de caídas.

En personas de más de 80 años el rango de normalidad esta entre 12-15 segundos si es mayor de 17 segundos indica un riesgo de caída.

Objetivo: El objetivo de la 5R-STS es evaluar la fuerza de los músculos de las piernas y la capacidad funcional general. Esta prueba ayuda a identificar problemas de movilidad y el riesgo de caídas, y se usa tanto en evaluaciones clínicas como en programas de rehabilitación. La 5R-STS está específicamente diseñada para medir la fuerza y resistencia de los músculos de las extremidades inferiores, aspectos cruciales para la realización de actividades cotidianas como levantarse de una silla, caminar y subir escaleras. Los estudios han confirmado la validez y confiabilidad del 5R-STS para evaluar la fuerza muscular y la movilidad en adultos mayores. Por ejemplo, se ha demostrado que tiene una alta fiabilidad entre evaluadores (ICC 0.914–0.933) y una alta fiabilidad en pruebas repetidas (ICC 0.988–0.995). Además, el test es sensible a los cambios a lo largo del tiempo, lo que lo convierte en una medida útil para monitorear el progreso en programas de rehabilitación

(22,23).

2.1.2 Prueba cronometrada de levántate y anda (Get up and go)

Objetivo: Evaluar la movilidad básica en personas mayores y sus probables trastornos de la marcha y balance.

Descripción: La "prueba cronometrada de levántate y anda" es una prueba auxiliar en el diagnóstico de trastornos de la marcha y el balance y su asociación con un riesgo de caídas determinado. Sus ventajas son la rapidez y facilidad para realizarla, así como el poco requerimiento de material y espacio físico, en ella la persona puede usar su calzado habitual y cualquier dispositivo de ayuda que normalmente use.

Requerimientos:

- Silla sin descansa brazos.
- Flexómetro.
- Cono.
- Formato impreso.
- Bolígrafo.
- Espacio privado, ventilado, iluminado, libre de distracciones.
- Marcas visibles de las líneas de inicio (silla) y de fin de un trayecto de 3 metros, con cono como indicador.

Tiempo de aplicación: 10 minutos.

Instrucciones:

1. Indicarle a la persona mayor, sentarse en la silla con la espalda apoyada en el respaldo.
2. Pídale a la persona que se levante de la silla, camine a paso normal una distancia de 3 metros, haga que la persona de la vuelta, camine nuevamente hacia la silla y se vuelva a sentar.
3. Mida el tiempo en que la persona mayor realiza la prueba. El cronometraje comienza cuando la persona comienza a levantarse de la silla y termina cuando regresa a la silla y se sienta.
4. Dar un intento de prueba.

Interpretación: tomar el tiempo en segundos.

Normal: <10 segundos.

Discapacidad leve de la movilidad: 11-13 segundos.

Riego elevado de caídas: >13 segundos (24).

El TUG tiene una moderada correlación con el riesgo de caídas y ha demostrado una muy

buena confiabilidad test-retest (ICC 0,80-0,99)(25).

2.1.3 Otros Materiales

- Resmas de hojas.
- Esferos.
- Impresiones.
- Computadora.
- Entradas a las piscinas.
- Teléfono.
- Elementos de evaluación.
- Trasporte.

2.2 Métodos

2.2.1 Tipo y nivel de investigación

Este proyecto es de tipo Cuasi-Experimental debido a que se elaboró un plan de entrenamiento de fuerza muscular con hidroterapia en adultos mayores para mejorar su equilibrio, la investigación conto con un enfoque cuantitativo debido a que se utilizó la prueba de cinco repeticiones de sentarse y pararse (5R-STS) para medir la fuerza del tren inferior y la prueba cronometrada de levántate y anda (Get up and go), que ayudo a valorar el equilibrio; de tipo longitudinal porque se realizó una evaluación al principio y al final del proyecto.

2.2.2 Ámbito de estudio

- Campo: Salud.
- Aspecto: Plan de entrenamiento de fuerza muscular con hidroterapia en adultos mayores para mejorar el equilibrio.
- Provincia, cantón: Cotopaxi, Pujilí.
- Lugar: Gad Parroquial de La Victoria.
- Tiempo: Septiembre 2024 – Febrero 2025
- Línea de investigación: Salud Humana.

2.2.3 Técnica

La técnica usada en este trabajo de investigación fue la observación mediante la aplicación de los diferentes test, almacenando en una fuente de datos confiable.

2.2.4 Población o Muestra

Para llevar a cabo este proyecto de investigación, la población de estudio fueron adultos mayores del "GAD Parroquial La Victoria" que fue de 25 participantes. Se realizo la evaluación a todos los participantes del estudio. De los cuales se quedaron 20 pacientes que cumplieron os criterios de inclusión y exclusión.

2.2.5 Criterios de inclusión

- Adultos mayores de mayor o igual a 65 años.
- Adultos mayores de ambos sexos que presenten problemas de fuerza muscular.
- Adultos mayores que firmen el consentimiento informado.

2.2.5 Criterios de exclusión

- Adultos mayores con Parkinson.
- Adultos mayores con fracturas de mano.
- Adultos mayores con problemas cardiorrespiratorios.
- Adultos mayores con problemas de audición.

2.2.6 Hipótesis:

H1: La elaboración de un plan de entrenamiento de fuerza muscular con hidroterapia servirá para mejorar el equilibrio en adultos mayores.

H0: La elaboración de un plan de entrenamiento de fuerza muscular con hidroterapia no servirá para mejorar el equilibrio en adultos mayores.

2.2.7 Descripción de la intervención

Socialización del proyecto

Este proyecto de investigación fue socializado con toda la población seleccionada para el desarrollo del proyecto es decir con todos los adultos mayores del "GAD Parroquial de La Victoria", con el objetivo de indicar la finalidad de la investigación, así mismo, la manera de como se hizo la misma. Esta socialización se realizó en la casa de desarrollo humano de La Victoria, la socialización duro 45 minutos en la cual se obtuvo un consentimiento informado como un documento legal que respalde el desarrollo del proyecto (Anexo 1).

Evaluación

La evaluación tuvo una duración de 1 semana, en donde los pacientes se acercaron a la casa comunal del "GAD La Victoria" en donde cada uno se acercó con ropa cómoda. La evaluación se comenzó el 25 de octubre del 2024 ,con un tiempo de 20 minutos por paciente para las evaluaciones se utilizó: Prueba de cinco repeticiones de sentarse y pararse (5R-STS) (Anexo 2) que consistió en levantarse y sentarse de una silla en el menor tiempo posible esta prueba fue cronometrada para posterior almacenar los datos, también se utilizó Prueba cronometrada de levántate y anda (Get up and go) (Anexo 3) el cual se utilizó para

estimar el equilibrio.

Aplicación:

Tuvo una duración de 5 semanas, con una semana inicial de familiarización destinada a facilitar la adaptación de los participantes tanto al entrenamiento como al entorno acuático. Las sesiones se llevaron a cabo en una piscina con una profundidad de 1,50 m y una temperatura mantenida entre 28°C y 32°C, condiciones ideales para garantizar comodidad y seguridad. Durante la primera sesión, se realizó actividades de baja intensidad y ejercicios básicos que permitieron a los participantes acostumbrarse a las propiedades del agua, como la flotabilidad y la resistencia, desarrollando confianza en el medio acuático antes de avanzar hacia las fases otras fases del programa de entrenamiento; se realizó 1 intervención por semana con ejercicios acuáticos para mejorar el equilibrio mediante el entrenamiento de fuerza con una duración de 90 minutos por sesión; esto fue realizado en el periodo: Septiembre 2024 - Febrero 2025.

Ejercicios activos en el agua (Anexo 6).

Ejercicios de propiocepción en el agua.

Reevaluación:

Se realizó una evaluación al final de la aplicación de protocolo para observar mejoría de la fuerza y equilibrio.

Sistematización (Excel-SPSS)

Se llevó a cabo una tabulación de datos, los cuales fueron presentados en una tabla elaborada en Excel. Además, se utilizó el sistema SPSS para analizar y clasificar de forma rápida, sencilla y confiable la información relevante, con el propósito de comparar los resultados obtenidos de las variables estudiadas.

2.2.8 Aspectos éticos

Esta investigación fue aprobada por el Comité de Bioética CEISH-UTA

Esta investigación es de riesgo medio debido a que se elaborará un plan de entrenamiento de fuerza bajo el agua para mejorar el equilibrio, en donde se deberá tener cuidado con la temperatura y como será movilización dentro del agua.

Autonomía: Los participantes incluidos en el proyecto de investigación podrán abandonar de manera libre y voluntaria cuando ellos deseen siempre y cuando sea informado al evaluador. Sin repercusión.

Confidencialidad: El investigador y colaboradores se comprometen a utilizar los datos de forma ética sin difundir la identidad de las personas intervenidas en los cuales los datos

serán guardados en un computador, los datos de la intervención serán tomada únicamente con fines de investigación.

Posibles riesgos: Pueden adquirir gripe; caídas.

Beneficios: Mejora la fuerza, el equilibrio e independencia en las actividades de la vida diaria en las personas intervenidas. Los datos obtenidos de la investigación serán de estricta confidencialidad por lo que los datos serán anónimos únicamente el investigador y el tutor conocerán la identidad de los mismos.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION:

3.1 Análisis e Interpretación de datos

Esta investigación fue realizada en el GAD Parroquial "La Victoria ", contando con 20 participantes entre hombres y mujeres, a continuación, se presentarán los resultados obtenidos:

Tabla 1. Datos Sociodemográficos

SEXO		
Femenino	13	65%
Masculino	7	35%
Total	20	100%

Fuente: Hoja digital de recolección de datos. Datos sociodemográficos

Elaborado por: Mena Menor Richard Oswaldo.

Análisis e Interpretación

Del total de 20 participantes, 13 correspondieron al género femenino representando el 65% y 7 fueron masculinos, equivalente al 35% del total de adultos mayores en el estudio, siendo la mayoría mujeres.

Tabla 2. Edad Categorizada.

EDAD CATEGORIZADA		
EDAD	**FRECUENCIA**	**PORCENTAJE**
65-71 Años.	8	40%
71-77 Años.	5	25%
77-83 Años.	3	15%
83-89 Años.	4	20%

Fuente: Hoja digital de recolección de datos, Edad Categorizada.

Elaborado por: Mena Menor Richard Oswaldo.

Análisis e Interpretación

El primer grupo etario corresponde a edades de 65-71 años: Este es el grupo más numeroso, con 8 participantes, que representan el 40% de la muestra total, El segundo grupo etario de 71-77 años: existen 5 participantes, que corresponde al 25% de la muestra, en el tercer grupo etario de 77-83 años: se incluye 3 participantes, equivalente al 15%.En el cuarto grupo etario de: 83-89 años: Lo conforman 4 participantes, representando el 20%.

Tabla 3. Evaluación Inicial

EVALUACION INICIAL						
EDAD	**GET UP AND GO**	**MEDIA**	**D.EST**	**5R-STS**	**MEDIA**	**D.EST**
65-71 Años	8,35	10,60	1,61	11,03	13,38	2,34
	9,56			11,87		
	9,67			12,14		
	10,35			12,23		
	10,54			13,23		
	10,56			13,67		
	12,45			14,35		
	13,38			18,54		
71-77 Años	9,78	10,83	1,18	12,45	13,58	1,12
	9,89			12,54		
	10,39			13,56		
	11,56			14,39		
	12,54			15,00		
77-83 Años	8,29	11,80	3,20	14,97	18,14	3,12
	12,56			18,23		
	14,56			21,22		
83-89 Años	12,36	13,49	0,85	13,84	16,79	2,40
	13,54			15,83		

	13,61	18,64	
	14,45	18,86	

Fuente: Hoja digital de recolección de datos, Evaluación Inicial.

Elaborado por: Mena Menor Richard Oswaldo.

Análisis e Interpretación

En la tabla numero 3 correspondiente a la evaluación inicial, segmentado por grupo etario de mayor a menor, también se incluyen los valores iniciales de los test: **get up and go y 5R-STS** conjuntamente con el promedio de los valores obtenidos y la desviación estándar de cada test mencionado. En este sentido existieron 8 participantes de un rango de edad de 65 a 71 años, con un resultado inicial promedio de 10,60 en la prueba get up and go; desviación estándar de 1,60 y en la prueba de 5R-STS con un promedio de 13,38 s con desviación estándar de 2,34 s.

Dentro del grupo etario de 71 a 77 años existió un total de 5 participantes con un resultado inicial promedio de 10,83 en la prueba get up and go; desviación estándar de 1,18 y en la prueba de 5R-STS con un promedio de 13,58 s con desviación estándar de 1,12 s.

En el rango de edad de 77 a 83 años existieron únicamente 3 participantes con un resultado inicial promedio de 11,80 en la prueba get up and go; desviación estándar de 3,20 y en la prueba de 5R-STS con un promedio de 18,14 s con desviación estándar de 3,12 s.

En el último grupo etario de la investigación hubo 4 personas entre 83-89 años con un resultado inicial promedio de 13,49 en la prueba get up and go; desviación estándar de 0,85 y en la prueba de 5R-STS con un promedio de 16,79 s con desviación estándar de 2,40 s. Dando un total de 20 participantes.

Tabla 4. Evaluación final

EVALUACION FINAL						
EDAD	**GET UP AND GO**	**MEDIA**	**D.EST**	**5R-STS**	**MEDIA**	**D.EST**

65-71 Años	6,85	9,51	1,55	10,39	12,86	2,26
	8,68			11,56		
	8,84			11,68		
	9,34			11,78		
	9,78			12,84		
	9,87			12,96		
	10,56			13,86		
	12,23			17,83		
71-77 Años	8,56	10,08	1,33	11,65	12,86	1,16
	9,12			11.83		
	9,87			12,73		
	11,12			13,87		
	11,75			14,23		
77-83 Años	7,96	11,21	2,96	14,17	17,30	3,37
	11,92			16,87		
	13,76			20,87		
83-89 Años	11,94	12,81	0,70	13,67	16,14	2,22
	12,82			14,87		
	12,84			17,92		
	13,67			18,12		

Fuente: Hoja digital de recolección de datos, Evaluación Final.

Elaborado por: Mena Menor Richard Oswaldo.

Análisis e Interpretación

En la tabla numero 4 correspondiente a la evaluación final, segmentado por grupo etario de mayor a menor, se incluye los valores obtenidos al final de la intervención y posterior aplicación de los test: **get up and go y 5R-STS** conjuntamente con el promedio de los valores obtenidos y la desviación estándar de cada test mencionado.

En este sentido existieron 8 participantes de un rango de edad de 65 a 71 años, con un resultado final promedio de 9,51 en la prueba get up and go; desviación estándar de 1,55 y en la prueba de 5R-STS con un promedio de 12,86 s con desviación estándar de 2,26 s.

Dentro del grupo etario de 71 a 77 años existió un total de 5 participantes con un resultado final promedio de 10,08 en la prueba get up and go; desviación estándar de 1,33 y en la prueba de 5R-STS con un promedio de 12,86 s con desviación estándar de 1,16 s.

En el rango de edad de 77 a 83 años existieron únicamente 3 participantes con un resultado final promedio de 11,21 en la prueba get up and go; desviación estándar de 2,96 y en la prueba de 5R-STS con un promedio de 17,30 s con desviación estándar de 3,37 s.

En el último grupo etario de la investigación hubo 4 personas entre 83-89 años con un resultado final promedio de 12,81 en la prueba Get up and go; desviación estándar de 0,70 y en la prueba de 5R-STS con un promedio de 16,14 s con desviación estándar de 2,22 s.

Tabla 5

Comparación de medias		
EDAD	**GET UP AND GO**	**5R-STS**
65-71 Años	<0,001	<0,001
71-77 Años	0,009	<0.001
77-83 Años	0,051	0,103
83-89 Años	0,004	0,031

Fuente: Hoja digital de recolección de datos, Prueba T.

Elaborado por: Mena Menor Richard Oswaldo.

Análisis e Interpretación

En la población del estudio de 65-71 años. Ambos valores de p son extremadamente bajos, lo que indica que las mejoras observadas en equilibrio y fuerza funcional son muy significativas. Valor **GET UP AND GO** (inicial 10,60 vs final 9,51); **Test 5R-STS** (inicial 13,38 vs final 12,86). Existiendo una alta probabilidad de que estas mejoras se deban al plan de hidroterapia.

En la población del estudio de 71-77. Los valores de p están por debajo de 0,05, lo que indica que las mejoras también son estadísticamente significativas. Valor **GET UP AND GO** (inicial 10,83 vs final 10,08); **Test 5R-STS** (inicial 13,58 vs final 12,86).

En la población del estudio de 77-83 Años. Ambos valores de p son mayores a 0,05, lo que significa que no se puede afirmar con certeza que las mejoras observadas en este grupo sean significativas. Valor **GET UP AND GO** (inicial 11,80 vs final 11,21); **Test 5R-STS** (inicial 18,14 vs final 17,30). Esto podría deberse a una mayor variabilidad en el rendimiento o a una menor respuesta al programa en este rango de edad.

En la población del estudio de 77-83 Años. Los valores de p son menores a 0,05, lo que indica que las mejoras observadas en equilibrio y fuerza funcional son significativas. Valor **GET UP AND GO** (inicial 13,49 vs final 12,81); **Test 5R-STS** (inicial16,79 vs final 16,14)

3.2 Discusión

En esta investigación acerca de la aplicación de entrenamiento muscular mediante la utilización de hidroterapia participaron 20 personas en donde se identificaron resultados favorables en la implementación de este, evidenciándose una mejora estadística y clínica en la población estudiada.

De acuerdo a Martínez-Carbonell Guillamon et al. El ejercicio en el agua ofrece un entorno seguro y de bajo impacto, permitiendo a las personas realizar actividad física sin sobrecargar las articulaciones. La ausencia de riesgo de caídas facilita que los participantes se enfoquen en mejorar sus capacidades físicas. Además de sus ventajas en seguridad, los programas acuáticos representan una alternativa motivadora frente a los ejercicios tradicionales, lo que puede favorecer la adherencia a los planes de rehabilitación. En este entorno, es posible entrenar diversos componentes de la condición física que contribuyen a reducir el riesgo de caídas, como la agilidad, el equilibrio, la coordinación, la fuerza, la flexibilidad y la velocidad (26)lo que concuerda con la presente investigación que tuvo como finalidad realizar un plan entrenamiento de fuerza muscular mediante la utilización de técnicas de hidroterapia para mejorar el equilibrio en adultos mayores, que contó con una población de 20 participantes en la que los resultados obtenidos en el estudio determinaron que, efectivamente tras la aplicación del plan; las mejoras observadas en equilibrio y fuerza funcional son muy significativas para la mayoría

de los grupos etarios (65-71 años, 71-77 años y 83-89 años). Esto confirma que el plan de hidroterapia tuvo un efecto positivo medible en el equilibrio (GET UP AND GO) y la fuerza muscular (5R-STS) en estos grupos a nivel estadístico y clínico. Estudios que evaluaron el equilibrio dentro de sus programas de entrenamiento encontraron mejoras significativas ($p \leq 0,05$) después de la intervención [(27),(28),(29)] al igual que en esta investigación en donde el valor de ($p \leq 0,05$), únicamente en el grupo de 77-83 años, las mejoras no fueron significativas estadísticamente ya que existió únicamente 3 participantes, sin embargo, se evidencio una mejora mínima a nivel clínico esto se debe quizás a la falta de fuerza en los músculos de las piernas, especialmente en los cuádriceps, ya que al hacer ejercicio existió un dolor leve (EVA 4) en la evaluación inicial del estudio mientras que en la evaluación final esta particularidad desapareció.

En la revisión de Faíl et al, el entrenamiento acuático se recomendó principalmente para personas con enfermedades específicas, destacando los efectos sobre el equilibrio, la aptitud cardiorrespiratoria y la fuerza en adultos sanos, mientras que el equilibrio, la calidad de vida, la fuerza, el dolor y la marcha mejoraron en individuos con enfermedades crónicas. Los efectos beneficiosos en adultos sanos parecen ser consistentes después de 12 semanas de entrenamiento, con 2-3 sesiones por semana de 46-65 min (30). En el desarrollo de este proyecto de investigación se trabajó bajo dichas directrices en donde se realizó 1 intervención por semana con ejercicios acuáticos para mejorar el equilibrio mediante el entrenamiento de fuerza con una duración de 90 minutos por sesión con una temperatura entre 28 y 32°C lo que avala la investigación de Gonzales y sus colaboradores que indica que la temperatura del agua ejerce muchos efectos beneficiosos si se encuentra entre los 27 y 30 °C (31).

Kim et al. Evidenciaron que tanto el ejercicio acuático como el terrestre resultan efectivos para mejorar el equilibrio dinámico en personas de 65 años o más. Sus conclusiones respaldan el empleo del ejercicio acuático como una estrategia eficaz para optimizar la aptitud física, el desempeño funcional y el ajuste postural, con el propósito de disminuir el riesgo de caídas y lesiones asociadas, además de contribuir a una mejora significativa en la calidad de vida. Así mismo, señalaron que el ejercicio acuático constituye una alternativa válida al ejercicio terrestre para

abordar dichas necesidades (9). En concordancia, la revisión sistemática de Melo et al. concluyó que los ejercicios de fisioterapia acuática superan a sus equivalentes terrestres en términos de eficacia para mejorar el equilibrio, la marcha y la calidad de vida, además de reducir el temor a las caídas (8). Estas evidencias nos indican la relación que presentan los resultados de la presente investigación al revelar un aumento significativo en el equilibrio de los participantes, lo cual repercutió favorablemente en la realización de sus actividades de la vida diaria y en su desempeño dentro de su entorno habitual.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- A través de la evaluación de la fuerza muscular y el equilibrio en los adultos mayores utilizando el Test GET UP AND GO y el Test 5R-STS, se pudo observar un rendimiento inicial y final en estos indicadores, los resultados iniciales mostraron los tiempos en el GET UP AND GO y 5R-STS, lo que indicó una disminución en el equilibrio y la fuerza muscular. Estos resultados establecieron una línea base para comparar las mejoras tras la intervención con hidroterapia.

- La aplicación del plan de entrenamiento de fuerza muscular con hidroterapia resultó ser efectiva para mejorar tanto la fuerza como el equilibrio de los adultos mayores. A través de la aplicación del plan de entrenamiento de fuerza muscular, los participantes mostraron mejoras en el rendimiento de las pruebas de GET UP AND GO y 5R-STS. Los tiempos para completar el GET UP AND GO disminuyeron significativamente, indicando una mejora en la movilidad y el equilibrio estático. Además, se redujo el tiempo en que se tardaron los individuos estudiados en completar en la prueba 5R-STS, lo que evidenció un fortalecimiento de los músculos de las extremidades inferiores.
- La hidroterapia ha demostrado ofrecer múltiples beneficios a los adultos mayores, tanto en el ámbito físico como en su funcionalidad diaria. Los resultados indicaron que los participantes lograron levantarse, caminar y regresar a la silla con mayor rapidez y seguridad, evidenciando un aumento en la fuerza y resistencia de las piernas. Este progreso se tradujo en una ejecución más eficiente en términos de tiempo durante las repeticiones, lo que contribuyó a una mejor capacidad funcional para llevar a cabo actividades cotidianas. Estos hallazgos sugieren que la hidroterapia no solo mejora la fuerza muscular y el equilibrio, sino que también tiene un impacto

positivo en la calidad de vida y en la reducción del riesgo de caídas entre los adultos mayores.

4.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda aumentar el número de participantes en futuras investigaciones debido a que la muestra del estudio fue mínima en relación a la cantidad de adultos existentes en la comunidad.
- Para garantizar un entorno seguro y confortable para los adultos mayores, se recomienda realizar los ejercicios en una piscina diseñada, equipada con ayudas externas como pasamanos que faciliten el desplazamiento en el entorno acuático. Además, la piscina debe tener una profundidad máxima de 1,50 m para brindar seguridad a aquellos que no saben nadar y mantener una temperatura constante entre 28°C y 32°C, lo que proporciona un ambiente agradable y relajante que favorece la adherencia al programa de entrenamiento.
- Aumentar las intervenciones semanales para los adultos mayores realizando en un tiempo mínimo de 3 meses de entrenamiento acuático.

MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias Bibliográficas

- Aboarrage AM, Rodrigues Scartoni F, Fernandes Machado A, Sales Bocalini D, Yazigi FG. Effect of the aquatic program on strength and indicators of sarcopenia in elderly. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, ISSN-e 1988-2041, ISSN 1579-1726, Nº 56, 2024, págs 31-39 [Internet]. 2024 [cited 2024 Oct 26];(56):31–9. Available from: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9452620&info=resumen&idioma=ENG. **(15)**
- Bento PCB, Lopes MDFA, Cebolla EC, Wolf R, Rodacki ALF. Effects of Water-Based Training on Static and Dynamic Balance of Older Women. Rejuvenation Res [Internet]. 2015 [cited 2024 Dec 7];18(4). Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25708712/.**(28)**
- Boletín de prensa Nro. 259 Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. La pérdida muscular en la mujer de edad adulta aumenta en Ecuador [Internet]. Guayaquil; 2019 Mar [cited 2024 Oct 26]. Available from: https://www.iess.gob.ec/es/sala-de-prensa/-/asset_publisher/4DHq/content/la-perdida-muscular-en-la-mujer-de-edad-adulta-aumenta-en-ecuador/10174?redirect=https://www.iess.gob.ec/es/sala-de-prensa%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_4DHq%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_stat. **(4)**
- booksmedicosorg. Agentes Físicos en Rehabilitación. De la investigación a la práctica 4ª Edición [Internet]. 2014 [cited 2024 Oct 26]. Available from: C:/Users/User/Desktop/Agentes%20Fisicos%20en%20Rehabilitacion%20Cameron%204a%20Edicion_booksmedicos.org%20(1).pdf **(7)**
- Chen GB, Lin CW, Huang HY, Wu YJ, Su HT, Sun SF, et al. Using virtual reality-based rehabilitation in sarcopenic older adults in rural health care facilities-a quasi-experimental study. J Aging Phys Act. 2021;29(5). **(1)**
- Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing. 2010;39(4). **(5)**
- Da Silva CR, Magalhães LFR, Chaves FMG, Vieira EC do N, Adames APR, Brauns I da SD. Effects of aquatic physiotherapy versus conventional physical therapy on the risk of fall in the elderly: a randomized clinical trial. Fisioterapia Brasil. 2020;21(3). **(17)**

- De la Llave Pérez M, Marín Hernández MI, Flores Gandolfo L. Terapia de Ai chi para el tratamiento del equilibrio y la prevención de las caídas. Revista de Investigación en Actividades Acuáticas. 2020;4(7). **(18)**
- Deng Y, Tang Z, Yang Z, Chai Q, Lu W, Cai Y, et al. Comparing the effects of aquatic-based exercise and land-based exercise on balance in older adults: a systematic review and meta-analysis. Vol. 21, European Review of Aging and Physical Activity. BioMed Central Ltd; 2024. **(10)**
- Faíl LB, Marinho DA, Marques EA, Costa MJ, Santos CC, Marques MC, et al. Benefits of aquatic exercise in adults with and without chronic disease—A systematic review with meta-analysis [Internet]. Vol. 32, Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. 2022 [cited 2024 Dec 9]. Available from: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/sms.14112. **(30)**
- Goldberg A, Chavis M, Watkins J, Wilson T. The five-times-sit-to-stand test: Validity, reliability and detectable change in older females. Aging Clin Exp Res. 2012;24(4). **(22)**
- González Terán VR. La rehabilitación acuática para adultos mayores con limitaciones articulares derivadas del envejecimiento (Original). Revistas de la facultad de cultura física de la universidad de Granma. 2018;15(52). **(31)**
- Graça M, Alvarelhão J, Costa R, Fernandes RJ, Ribeiro A, Daly D, et al. Immediate effects of aquatic therapy on balance in older adults with upper limb dysfunction: An exploratory study. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(24). **(16)**
- Instituto Nacional de Salud Pública. https://www.insp.mx/avisos/sarcopenia-y-deteriorio-cognitivo-en-adultos-mayores. 2021. Sarcopenia y deterioro cognitivo en adultos mayores. **(2)**
- Irandoust K, Taheri M, Mirmoezzi M, H'mida C, Chtourou H, Trabelsi K, et al. The effect of aquatic exercise on postural mobility of healthy older adults with endomorphic somatotype. Int J Environ Res Public Health. 2019;16(22). **(19)**
- Javaheri S, Rahimi HM, Rashidlamir M, Alikhajeh A. "The effects of water and land exercise programs in static and dynamic balance among elderly men" The effects of water and land exercise programs in static and dynamic balance among elderly men [Internet]. Vol. 02, Global Journal of Guidance & Counselling. 2012. Available from: https://www.researchgate.net/publication/273318581. **(29)**
- Kim Y, Vakula MN, Waller B, Bressel E. A systematic review and meta-analysis comparing the effect of aquatic and land exercise on dynamic balance in older adults. Vol. 20, BMC Geriatrics. 2020. **(9)**
- Klukowska AM, Staartjes VE, Vandertop WP, Schröder ML. Five-Repetition Sit-to-Stand Test Performance in Healthy Individuals: Reference Values and Predictors From 2 Prospective Cohorts. Neurospine [Internet]. 2021 Dec 31;18(4):760–9. Available from: http://e-neurospine.org/journal/view.php?doi=10.14245/ns.2142750.375. **(23)**
- Martinez-Carbonell Guillamon E, Burgess L, Immins T, Martínez-Almagro Andreo A, Wainwright TW. Does aquatic exercise improve

commonly reported predisposing risk factors to falls within the elderly? A systematic review [Internet]. Vol. 19, BMC Geriatrics. 2019 [cited 2024 Dec 7]. Available from: https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-019-1065-7. **(26)**

- Medina Victoria DA, Laverde LA, Alviz Conde LK, Galvis JC. Prevalencia de dinapenia (disminución de la fuerza), sarcopenia y posibles biomarcadores en rehabilitación cardíaca. Revista Repertorio de Medicina y Cirugía. 2020;30(2). **(3)**
- Melo RS, Ferreira Cardeira CS, Rezende DSA, Guimarães-Do-Carmo VJ, Lemos A, Galvão de Moura-Filho A. Effectiveness of the aquatic physical therapy exercises to improve balance, gait, quality of life and reduce fall-related outcomes in healthy community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2023;18(9 September). **(8)**
- Monzón AM. Evaluación del test Timed Up And Go en adultos mayores. Argentinian Journal of Respiratory & Physical Therapy [Internet]. 2022 [cited 2024 Nov 4];4(2). Available from: https://revista.ajrpt.com/index.php/Main/article/view/225. **(24)**
- Olaya Mira N, Soto Cardona IC, Martínez Osorno LV, Mercado Díaz DR, Henao Ceballos LM. Evaluating the effect of a water exercise routine on the postural stability of the elderly. Colomb Med. 2021;52(3). **(11)**
- Rodrigues F, Domingos C, Monteiro D, Morouço P. A Review on Aging, Sarcopenia, Falls, and Resistance Training in Community-Dwelling Older Adults. Vol. 19, International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022. **(6)**
- Sanders ME, Takeshima N, Rogers ME, Colado JC, Borreani S. Impact of the Water-Exercise Method on Activities of Daily Living for Older Women [Internet]. Vol. 12, ©Journal of Sports Science and Medicine. 2013 [cited 2024 Dec 9]. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3873661/.**(27)**
- Shariat A, Ghayour Najafabadi M, Ghannadi S, Nakhostin-Ansari A, Hakakzadeh A, Shaw BS, et al. Effects of aquatic therapy on balance in older adults: a systematic review and meta-analysis. Vol. 13, European Geriatric Medicine. 2022. **(20)**
- Souza ADS do N de, Ribeiro EL, Xavier CL. Efeitos da hidroterapia no equilíbrio de idosos: Revisão sistemática. Research, Society and Development [Internet]. 2022 [cited 2024 Dec 6];11(15). Available from: https://www.researchgate.net/publication/365363339_Efeitos_da_hidroterapia_no_equilibrio_de_idosos_Revisao_sistematica. **(13)**
- Turner AJ, Chander H, Knight AC. Falls in geriatric populations and hydrotherapy as an intervention: A brief review. Vol. 3, Geriatrics (Switzerland). 2018. **(14)**
- Ugarte JLL, Vargas FR. Timed up and go values in older people with and without a history of falls. Rev Med Chil [Internet]. 2021 [cited 2024 Nov 4];149(9). Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872021000901302. **(21)**

- Ugarte LL. J, Vargas R. F. Sensibilidad y especificidad de la prueba Timed Up and Go. Tiempos de corte y edad en adultos mayores. Rev Med Chil [Internet]. 2021 [cited 2024 Oct 7];149(9). Available from: https://www.revistamedicadechile.cl/index.php/rmedica/article/view/8752/7261. **(25)**
- Vale FA, Voos MC, Brumini C, Suda EY, Silva RL Da, Caromano FA. Balance as an Additional Effect of Strength and Flexibility Aquatic Training in Sedentary Lifestyle Elderly Women. Curr Gerontol Geriatr Res. 2020;2020. **(12)**

ANEXOS

Anexo 1. *Resolución de aprobación de tema*

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2024-4081

Ambato, 24 de octubre de 2024

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, mediante sesión ordinaria del 21 de octubre de 2024, en conocimiento del acuerdo UTA-UAT-FCS-2024-0857-A, suscrito por el Dr. Fabián Yépez Yerovi, sugiriendo se apruebe la modalidad de titulación **Proyecto de Investigación** del/la señor/ita **Richard Oswaldo Mena Menor** con cédula de ciudadanía No. 0503426280, estudiante de la Carrera de Fisioterapia para la cohorte septiembre 2024 – febrero 2025, , de conformidad al numeral 6.1 del **"INSTRUCTIVO DEL REGLAMENTO PARA LA TITULACIÓN DE GRADO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO"**, aprobado mediante resolución **CAU-P-681-2023**; al respecto.

CONSEJO DIRECTIVO, RESUELVE:

APROBAR la modalidad de titulación **Proyecto de Investigación** del/la señor/ita **Richard Oswaldo Mena Menor** con cédula de ciudadanía No. 0503426280, estudiante de la Carrera de Fisioterapia para la cohorte septiembre 2024 – febrero 2025, según el siguiente detalle:

TEMA	TUTOR
"PLAN DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA MUSCULAR CON HIDROTERAPIA EN ADULTOS MAYORES PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO"	Lcda. Mg. Campos Moposita Angela Priscila

Documento firmado electrónicamente

Dra. Sandra Elizabeth Villacís Valencia
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO - FCS

Referencias:
- UTA-UAT-FCS-2024-0857-A

Anexos:
- RICHARD MENA DOCUMENTOS TITULACION-signed-signed-signed.pdf

DR. M.SC. GALO NARANJO LÓPEZ
RECTOR

Dirección: Av. Colombia y Chile
Teléfono: (593) 2521134 / 0996688223
Ambato - Ecuador

www.uta.edu.ec

* Documento generado por Quipux Producción

1/2

Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2024-4081

Ambato, 24 de octubre de 2024

mv

Firmado electrónicamente por:
SANDRA ELIZABETH VILLACIS VALENCIA

Anexo 2. *Carta de compromiso*

CARTA DE COMPROMISO

Ambato, 13/09/2024

Dr. Esp. Fabián Yépez

Presidente

Unidad de Titulación

Carrera de Fisioterapia

Facultad de Ciencias de la Salud

Yo Alcivar Tarquino Chicaiza Carvajal en mi calidad de Presidente Del Gad Parroquial De La Victoria, me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del trabajo de titulación "PLAN DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA MUSCULAR CON HIDROTERAPIA EN ADULTOS MAYORES PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO" propuesto por el estudiante Richard Oswaldo Mena Menor portador de la Cédula de Ciudadanía 0503426280 , estudiante de la carrera de Fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente

GAD PARROQUIAL RURAL DE LA VICTORIA

Sr. Alcivar Tarquino Chicaiza Carvajal

CI: 0501621684

(03)-2682639

0981353640

gadlavictoria02@hotmail.com

Anexo 3. *Consentimiento informado*

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del Proyecto: "PLAN DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA MUSCULAR CON HIDROTERAPIA EN ADULTOS MAYORES PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO"

Fecha ……..

Nombre del Investigador: Richard Oswaldo Mena Menor.

Lugar de investigación: "GAD Parroquial La Victoria"

Nombre, dirección y teléfono del Investigador Principal: Richard Oswaldo Mena Menor, Latacunga,0984113759.

Le estamos pidiendo que autorice la recolección y uso de datos que corresponda durante la realización del estudio PLAN DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA CON HIDROTERAPIA EN ADULTOS MAYORES PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO.

Su participación es completamente voluntaria; puede aceptar participar en el estudio principal y no en esta sección, sin que ello le provoque inconveniente alguno en su atención en salud.

Lea toda la información que se le ofrece en este documento y haga todas las preguntas que necesite al investigador que se lo está explicando, antes de tomar una decisión. También lo alentamos a consultarlo con su familia, amigos y médicos de cabecera.

1) ¿Por qué se realiza este estudio?

El propósito de esta investigación es realizar un plan entrenamiento de fuerza muscular mediante la utilización de técnicas de hidroterapia para mejorar el equilibrio en adultos mayores.

2) ¿Qué pasará si participo de esta parte del proyecto de investigación, luego de que firme este Consentimiento Informado?:

2.2. Se le realizara un test Prueba cronometrada de levántate y anda (Get up and go) para recabar información del equilibrio y La prueba de cinco repeticiones de sentarse y pararse (5R-STS) para estimar la fuerza.

DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Intervención

El tiempo de duración será de 5 semanas. el paciente deberá tener ropa cómoda en el miembro Inferior, para realizar las pruebas sin alteración alguna.

Los test a realizar son:

La prueba de cinco repeticiones de sentarse y pararse (5R-STS) (Anexo 2) y (Prueba cronometrada de levántate y anda (Get up and go) (Anexo 3).

APLICACIÓN

Diseño del Programa de Entrenamiento

-Frecuencia: 1 vez por semana.

-Duración: Cada sesión dura aproximadamente 90 minutos.

- Periodo Total: 5 semanas, con evaluaciones inicial y final para ajustar el programa según el progreso.

Sesiones de Entrenamiento

-Calentamiento: 10-15 minutos de ejercicios suaves en el agua para aumentar la temperatura muscular y preparar el cuerpo.

- Ejercicios de Fuerza:

- Uso de pesas acuáticas, bandas de resistencia y otros equipos diseñados para

entrenamiento en agua.
- Ejercicios dirigidos a los principales grupos musculares, incluyendo piernas, caderas, tronco y brazos.
- Ejercicios de Equilibrio:
- Movimientos específicos para mejorar la estabilidad, como caminar en el agua, ejercicios en una pierna y cambios de peso.
- Enfriamiento:10 minutos de estiramientos suaves y ejercicios de relajación en el agua.
Sistematización (Excel-SPSS): Se realizará una tabulación de datos, mismos que serán expuestos en una Tabla realizada en la plataforma de Excel, al igual que se hará uso del sistema SPSS para analizar y clasificar la información pertinente.
3) ¿Qué riesgos podría tener si participo? Posibles riesgos:
Pueden adquirir gripe; caídas.
4) ¿Cuánto tiempo me tomará participar en esta parte del estudio?
Está previsto que su participación dure (5 semanas) distribuidos en: Evaluación intervención reevaluación.
5) ¿Tendré beneficios por participar?
Los posibles beneficios que tendrá el sujeto de investigación es la ganancia de fuerza muscular y equilibrio para su mayor autonomía en le vida diaria.
6) ¿Me darán información sobre los resultados del estudio, luego de su finalización?
Si se le proporcionara la información de forma general.
7) ¿Qué gastos tendré si participo del estudio?
Ud. no tendrá gasto alguno relacionado a los procedimientos y materiales necesarios para esta investigación. Se cubrirán los gastos médicos siempre y cuando sufra algún daño o lesión relacionada con la investigación esto re realizara a través del MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DEL ECUADORR (MSP). No se cubrirán estudios ni medicamentos que no estén relacionados con el estudio.
8) ¿Qué pasará si sufro algún evento adverso mientras participo en el estudio?
Si durante el transcurso del mismo usted sufre un daño físico, una lesión o una consecuencia en su salud relacionada con los procedimientos del mismo, se le proveerá toda la asistencia médica inmediata y necesaria para su tratamiento.
9) ¿Puedo dejar de participar en cualquier momento, aún luego de haber aceptado?
Usted es libre de retirar su consentimiento para participar en esta parte de la investigación en cualquier momento sin que esto lo perjudique en su atención médica posterior; simplemente deberá notificar al investigador de su decisión de forma oral. Luego de que retire su consentimiento no se podrá obtener datos sobre Ud. y su salud, pero toda la información obtenida con anterioridad sí será utilizada.
10) ¿Puedo retirar mi consentimiento para la utilización de muestras biológicas, aún luego de haber aceptado?
(No aplica)
11) ¿Cómo mantendrán la confidencialidad de mis datos / muestra
El investigador y colaboradores se comprometen a utilizar los datos de forma ética sin difundir la identidad de las personas intervenidas en los cuales los datos serán guardados en un computador, los datos de la intervención serán tomada únicamente con fines de investigación. Sus datos serán anónimos: no se registrará ningún dato que lo identifique.

12. ¿Cómo, ¿dónde y por cuánto tiempo se almacenarán mis datos? ¿Cómo los destruirán luego de su utilización?

Sus datos se almacenarán en el computador personal del investigador. Sus datos se conservarán durante tres años. Después de este período serán destruidos con los métodos que cumplan con los procedimientos de la institución.

Toda información que se haya obtenido hasta el momento en que retire su consentimiento será usada, pero no se obtendrá ningún otro dato.

13) ¿Puedo ser retirado del estudio aún si yo no quisiera?

El investigador, el comité de ética, que supervisan el estudio pueden decidir retirarlo si consideran que es lo mejor para usted. También pueden decidir retirarlo por las siguientes causas:

Si no asiste a la evaluación posterior al tercer llamado. Si no llega a completar el 80% del tratamiento.

14) ¿Me pagarán por participar?

No se le pagará por su participación en este estudio. No se le cubrirán los viáticos por traslados a y desde el Hospital, ni el desayuno en caso de tener que concurrir a las visitas en ayunas.

15) ¿Cómo mantendrán la confidencialidad de mis datos personales? ¿Cómo harán para que mi identidad no sea conocida?

Los datos que lo identifiquen serán tratados en forma confidencial como lo exige la Ley. Salvo para quienes estén autorizados a acceder a sus datos personales, Ud. no podrá ser identificado y para ello se le asignará un código compuesto por una letra y dos dígitos. En caso de que los resultados de este estudio sean publicados en revistas médicas o presentados en congresos médicos, su identidad no será revelada.

El titular de los datos personales (o sea usted) tiene la facultad de ejercer el derecho de acceso a los mismos en forma gratuita a intervalos no inferiores a seis meses, salvo que se acredite un interés legítimo al efecto conforme lo establecido en la Ley, tiene la atribución de atender las denuncias y reclamos que se interpongan con relación al incumplimiento de las normas sobre protección de datos personales.

16) ¿Quiénes tendrán acceso a mis datos personales?

Como parte del estudio, el Investigador Principal y el tutor tendrán acceso a los resultados de sus estudios, como los test de evaluación.

17) ¿A quiénes puedo contactar si tengo dudas sobre el estudio y mis derechos como participante en un estudio de investigación?

17.1. Sobre el estudio: contactar al Investigador Principal: Richard Mena en Latacunga o al teléfono 0984113759.

17.2. Sobre sus derechos como participante en un estudio de investigación:

El presente trabajo de investigación ha sido evaluado por el CISH-UTA. Si Usted tiene alguna pregunta relacionada con sus derechos como participante en la investigación puede contactarse con el Investigador (0984113759), o presidente del CISH (contacto).

SECCIÓN II: CONSENTIMIENTO INFORMADO

A. DECLARATORIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, ……. como participante, declaro que ha leído el documento de consentimiento, que he comprendido los riesgos y beneficios de participar, el responsable ha respondido a todas mis preguntas, mediante explicación satisfactoria, conozco que mi participación es voluntaria, por lo que consiento libremente participar en los procedimientos propuestos en el estudio, sé que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento, sin que esto afecte las atenciones a las que tengo derecho, solamente debo informar al investigador.

Al firmar el documento de consentimiento informado, en calidad de participante NO renuncio a ninguno de los derechos que por ley me corresponden. Se le entregará una copia de este documento al participante, una vez suscrito el mismo por las partes.

_____

Firma, (Nombre)
Número de cédula del sujeto investigado o representante legal
Fecha:

Anexo 4. *Prueba de cinco repeticiones de sentarse y pararse (5R-STS)*

Prueba de cinco repeticiones de sentarse y pararse (5R-STS)	
Evaluación Inicial:	**Tiempo en segundos:**
Evaluación Final:	**Tiempo en segundos:**

Anexo 5. *Prueba cronometrada Levántate y anda Timed Up and Go*

INSTITUTO NACIONAL DE GERIATRÍA

Timed Up and Go
Prueba Cronometrada Levántate y Anda



Interpretación

- **Normal:** <10 segundos.
- **Discapacidad leve de la movilidad:** 11-13 segundos.
- **Riesgo elevado de caídas:** >13 segundos.

Referencias:

1. Podsiadlo, D., and S. Richardson. 1991. "The Timed 'Up & Go': a test of basic functional mobility for frail elderly persons". Journal of the American Geriatrics Society 39 (2): 142–148.

Anexo 5. *Evaluación Inicial.*





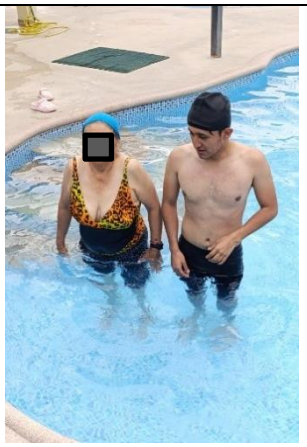
Anexo 6. *Plan de Entrenamiento*

SEMANA 1				
OBJETIVO: Adaptar a la población al medio acuático para familiarizar los movimientos en el agua, activando los principales grupos musculares garantizando seguridad y confianza.				
INTENSIDAD INICIAL: 40% RM				
FINALIDAD	EJERCIO	NUMERO DE SERIES	NUMERO DE REPETICIONES	DESCANSO ENTRE SERIE
Fortalecer los músculos de las piernas, mejorar la movilidad de las caderas, rodilla y tobillos.	Caminar en el agua	10 series	5 repeticiones	1 min
	Salto suave en el agua	2 series de 25 seg	4 repeticiones	1 min
	Elevaciones de rodillas	12 series	5 repeticiones	1 min
	Elevaciones de talones	8 series	3 repeticiones	1 min
	Ciclismo en el agua	2 series de 30 seg	3 repeticiones	1 min
SEMANA 2				
OBJETIVO: Incrementar la resistencia muscular de los adultos mayores para mejorar el equilibrio dinámico mediante la realización movimientos más amplios y controlados.				
INTENSIDAD MODERADA: 50 % RM				
FINALIDAD	EJERCIO	NUMERO DE SERIES	NUMERO DE REPETICIONES	DESCANSO ENTRE SERIE
Fortalecer las pantorrillas, muslos y mejorar la coordinación.	Caminar en el agua	12 series	7 repeticiones	1 min
	Salto suave en el agua	3 series de 25 seg	6 repeticiones	1 min
	Elevaciones de rodillas	12 series	7 repeticiones	1 min
	Elevaciones de talones	10 series	5 repeticiones	1 min
	Ciclismo en el agua	3 series de 30 seg	5 repeticiones	1 min
SEMANA 3				
OBJETIVO: Incrementar la resistencia muscular de los adultos mayores para mejorar el equilibrio dinámico mediante la realización movimientos más amplios y controlados.				
INTENSIDAD MODERADA: 50 % RM				
FINALIDAD	EJERCIO	NUMERO	NUMERO DE	DESCANSO

		DE SERIES	REPETICIONES	ENTRE SERIE
Fortalecer (cuádriceps) y mejorar el equilibrio.	Caminar en el agua	15 series	7 repeticiones	1 min
	Salto suave en el agua	5 series de 25 seg	6 repeticiones	1 min
	Elevaciones de rodillas	15 series	7 repeticiones	1 min
	Elevaciones de talones	12 series	5 repeticiones	1 min
	Ciclismo en el agua	5 series de 30 seg	5 repeticiones	1 min
SEMANA 4				
OBJETIVO: Incrementar la fuerza muscular y la estabilidad postural en condiciones más exigentes del adulto mayor para ganar fuerza.				
INTENSIDAD AUMENTADA: 60-70% RM				
FINALIDAD	EJERCIO	NUMERO DE SERIES	NUMERO DE REPETICIONES	DESCANSO ENTRE SERIE
Fortalecer los (gemelos) y mejorar el equilibrio.	Caminar en el agua	15 series	10 repeticiones	2 min
	Salto suave en el agua	5 series de 25 seg	9 repeticiones	2min
	Elevaciones de rodillas	15 series	10 repeticiones	2 min
	Elevaciones de talones	12 series	8 repeticiones	2min
	Ciclismo en el agua	5 series de 30 seg	8 repeticiones	2 min
SEMANA 5				
OBJETIVO: Incrementar la fuerza muscular y la estabilidad postural en condiciones más exigentes del adulto mayor para ganar fuerza.				
INTENSIDAD AUMENTADA: 60-70% RM				
FINALIDAD	**EJERCIO**	**NUMERO DE SERIES**	**NUMERO DE REPETICIONES**	**DESCANSO ENTRE SERIE**
Fortalecer cuádriceps, isquiotibiales, glúteos y mejorar la flexibilidad de las caderas.	Caminar en el agua	18 series	12 repeticiones	2 min
	Salto suave en el agua	7 series de 25 seg	10 repeticiones	2min
	Elevaciones de rodillas	18 series	12 repeticiones	2 min
	Elevaciones de talones	15 series	10 repeticiones	2min
	Ciclismo en el agua	7 series de 30 seg	12 repeticiones	2 min

Anexo 7. *Aplicación del Plan de Entrenamiento de Fuerza Muscular.*

<table>
<tr><td colspan="2">Caminar en el agua:</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Salto suave en el agua:</td><td></td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Elevaciones de rodillas:</td><td></td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Elevaciones de talones:</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
</table>

	
Ciclismo en el agua:	
	

Anexo 8. *Evaluación final*




POR FAVOR
DUCHARSE BIEN
ANTES DE INGRESAR A
LAS INSTALACIONES