



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

Método de Bad Ragaz Ring en el control de sarcopenia en el adulto mayor

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciados en Fisioterapia

Autores:

Aguilar Páliz, Camila Elizabeth
Santacruz Carcelen, Juan Daniel

Tutor:

Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa. MSc.

Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **Camila Elizabeth Aguilar Páliz**, con cédula de ciudadanía con número **0202549234** y **Juan Daniel Santacruz Carcelen**, con cédula de ciudadanía con número **0650258064**, autores del trabajo de investigación titulado “**Método de Bad Ragaz Ring en el control de sarcopenia en el adulto mayor**”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, octubre de 2024.



Aguilar Páliz, Camila Elizabeth

CI. 0202549234



Santacruz Carcelen, Juan Daniel

C.I 0650258064

DICTAMEN DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa. MSc.** catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Salud, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **Método de Bad Ragaz Ring en el control de sarcopenia en el adulto mayor**, bajo la autoría de los estudiantes **Camila Elizabeth Aguilar Páliz y Juan Daniel Santacruz Carcelen**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 21 días del mes de octubre de 2024.



Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa. MSc.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**Método de Bad Ragaz Ring en el control de sarcopenia en el adulto mayor**” presentado por **Camila Elizabeth Aguilar Páliz** con cédula de identidad número **0202549234** y **Juan Daniel Santacruz Carcelen** con cédula de identidad número **0650258064**, bajo la tutoría de **Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa. MSc.**; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de sus autores; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba octubre, 2024.

Mgs. Carlos Eduardo Vargas Allauca
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO

Mgs. Laura Verónica Guaña Tarco
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Msc. María Belén Pérez García
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.17
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **AGUILAR PÁLIZ CAMILA ELIZABETH** con CC: 0202549234 y **SANTACRUZ CARCELEN JUAN DANIEL** con CC: 0650258064 estudiantes de la Carrera de **FISIOTERAPIA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**MÉTODO DE BAD RAGAZ RING EN EL CONTROL DE SARCOPENIA EN EL ADULTO MAYOR**", cumple con el **10%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 28 de octubre de 2024.

Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa. MSc.
TUTOR(A)

DEDICATORIA

A Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza a lo largo de este viaje académico para poder cumplir mis metas, demostrándome siempre que la perseverancia es el camino hacia la excelencia, por cuidarme en todo momento colocando en mi vida personas que han sido mi soporte y compañía durante toda mi formación profesional.

A mi ángel del cielo Ñaño Ramiro quien fue como un segundo padre, gracias por sus enseñanzas, sacrificios y apoyo incondicional que ha sido mi mayor motor a lo largo de mis estudios, siempre le extrañare porque Dios nos dió memoria para nunca olvidar a quien amamos.

A mis queridos padres, a quienes amo y admiro por sus principios y valores, pues ellos siempre han velado por mi bienestar, nunca han dejado de creer en mí y han sido el pilar fundamental tanto de mi formación personal y académica, pues con los valores inculcados, el amor, la motivación, paciencia y esfuerzo que han realizado día a día, me han permitido que esta meta profesional se haga realidad.

A mi querida Ñaña Maru, a quien considero como mi segunda madre porque ha sido mi soporte y apoyo incondicional en todo el proceso de mis estudios, le agradezco de todo corazón su infinita sabiduría y amor, que me han permitido superar cada obstáculo y alcanzar mis metas. Gracias ñaña por sus sacrificios, por creer en mí cuando más lo necesito y por enseñarme el valor del esfuerzo y la dedicación.

A mis hermanos, por ser mi fuente constante de inspiración y apoyo. Gracias por estar siempre a mi lado, por sus palabras de aliento y por creer en mí incluso en los momentos más difíciles. Cada uno de ustedes ha dejado una huella en el camino, y sin su amor este logro no habría sido posible.

A mi mejor amiga Jamileth, que desde el primer día me brindo su apoyo y consejos para poder seguir adelante y nunca rendirme. Gracias por creer en mis capacidades incluso cuando yo dudaba de ellas, por impulsarme a dar lo mejor de mí y por estar siempre presente, sin importar la distancia o el tiempo. No hay palabras suficientes para expresar mi agradecimiento por su amistad, apoyo y aliento constante para cumplir este sueño.

Camila Elizabeth Aguilar Páliz

Al culminar con esta meta, en primer lugar, quiero dedicar el presente trabajo a Dios por ser un guía en cada etapa de mi vida para ayudarme a tomar decisiones importantes y siempre permanecer vivo en mi interior al demostrar fe en cada momento.

A mi madre Eloisa, quien ha sido una persona que me ha enseñado el significado de valentía ante cualquier circunstancia, por enseñarme a ser una persona dedicada y responsable para ser cada día mejor, con el fin de ayudar a otros, por ser mi fuente constante inspiración y fortaleza; ella es la razón por la que nunca me rendí.

A mis abuelitos Papalucho que Diosito lo tenga en su santa gloria por ser el padre que nunca tuve, animarme con su sabiduría, amarme y apoyarme en cada momento; mi Mamayudi por ser una segunda madre, sus consejos y preocupación por que yo esté bien. Sus historias y enseñanzas me han mostrado el valor del esfuerzo, la perseverancia y la honestidad; han sido un faro en mi vida, y su amor me ha dado la fuerza para seguir adelante en los momentos más difíciles.

A mi tía Anita por su generosidad, sus recomendaciones y por estar siempre presente cuando más lo necesitaba, sus palabras de aliento y su ejemplo de vida han sido una guía valiosa. Gracias por su cariño y por ser una figura más de apoyo constante en mi vida.

A mis primos Tomás y Valentina por los momentos compartidos, su alegría contagiosa llenándome de risas, tristezas y apoyo incondicional, por ayudarme a darme cuenta de que se pueden hacer muchas cosas bien, aun estando solo, sea la edad que se tenga, levantándome el ánimo y por creer en mis capacidades.

A mis amigos que formé a lo largo de la carrera Camila, Nicole, Adamaris, Fabiana, Michael, por el hecho de que he hallado cariño, respeto, apoyo y una amistad muy bonita además que he podido contar con ellos en muchas situaciones.

Y a mí mismo, por la perseverancia y el esfuerzo constante que he puesto en cada situación, por las horas de estudio y trabajo, la dedicación que he demostrado a lo largo de esta travesía, especialmente en esos momentos en los que el estrés y la ansiedad parecían insuperables y al aceptar que no tenía que enfrentar todo solo.

Juan Daniel Santacruz Carcelen

AGRADECIMIENTO

Nuestra profunda gratitud al Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa por ser nuestro tutor y haber depositado en nosotros la confianza para el desarrollo del proyecto de investigación, por su guía, paciencia, disposición, apoyo, dedicación y conocimiento impartido a lo largo del proceso de titulación, pues cada uno de sus consejos brindados siempre fueron de mucha importancia para poder avanzar y culminar esta meta, estamos seguros de que también lo serán para nuestro desempeño profesional.

A los docentes Mgs. Carlos Vargas, Mgs. Laura Guaña y Msc. María Belén Pérez por haber sido parte de nuestro desempeño académico durante estos años, nuestro más sincero agradecimiento por el arduo trabajo y la dedicación que demuestran cada día en su labor educativa. Su compromiso y pasión por la enseñanza no solo nos brindan conocimientos, sino también inspiración para alcanzar nuestras metas, y su capacidad para adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje hace que cada estudiante se sienta valorado y comprendido.

A la Universidad Nacional de Chimborazo por habernos admitido en formar parte de la prestigiosa institución, de igual manera a la Facultad de Ciencias de la Salud por permitirnos formarnos como profesionales en esta bella Carrera de Fisioterapia, ya que a través de la rehabilitación podemos ayudar a las personas a recuperar y mejorar su capacidad física permitiéndoles realizar actividades cotidianas y laborales con mayor independencia.

De igual manera, a cada uno de los docentes que fueron parte de la formación académica, ya que con su paciencia, dedicación, perseverancia y transmisión de conocimientos nos hicieron crecer día a día tanto a nivel profesional como a nivel personal para ejercer el rol de Fisioterapeuta con alto sentido ético, responsabilidad y compromiso social.

Camila Elizabeth Aguilar Páliz
Juan Daniel Santacruz Carcelen

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DEL ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	16
La sarcopenia.....	16
El método de Bad Ragaz	17
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 Adulto mayor.....	19
2.1.1 Cambios biológicos en el adulto mayor	19
▪ Pérdida de masa muscular:.....	20
▪ Pérdida de densidad ósea:	20
▪ Cambios en la composición corporal:.....	20
▪ Cambios en la función cardiovascular:	20
▪ Síndrome de fragilidad.....	20
▪ Síndrome de caídas	20
▪ Síndrome de delirium:.....	20
2.2 Sarcopenia	20
2.2.1 Fisiopatología	21

▪ Inactividad:.....	21
▪ Pérdida de función neuromuscular:.....	21
▪ Alteraciones endocrinológicas:	22
▪ Lesión mitocondrial:	22
▪ Influencia genética:	22
▪ Bajo aporte nutricional y proteico:.....	22
2.2.2 Evaluación clínica y diagnóstico	22
2.2.3 Clasificación por el tiempo de evolución:	23
2.2.4 Clasificación de la sarcopenia por la causa	24
2.2.5 Consecuencias de la Sarcopenia en el Adulto Mayor.....	25
▪ Fragilidad ósea:	25
▪ Discapacidad y dependencia física:	25
▪ Mayor riesgo de deterioro funcional:	25
▪ Disminución de la velocidad para caminar:	25
▪ Aumento del riesgo de hospitalización y costos de atención:.....	25
2.3 Tratamiento fisioterapéutico.....	26
2.3.1 Método Bad Ragaz Ring (BRRM)	26
2.3.2 Objetivos del método.....	26
2.3.3 Aplicación de la técnica.....	27
2.3.4 Facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP).....	27
2.3.5 Utilización de las técnicas	27
2.3.6 Fijación móvil por el fisioterapeuta.....	28
▪ Isocinético	28
▪ Isotónico	29
2.3.7 Fijación estática del paciente	29

▪ Isométrico.....	29
2.3.7.1 Técnica del método Bad Ragaz Ring en su aplicación de ejercicios.....	30
2.3.8 Ejercicios que se puedan realizar con el Método Bad Ragaz Ring	30
2.3.9 Efectos del método Bad Ragaz Ring	32
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	34
3.1 Tipo de Investigación.....	34
3.2 Diseño de Investigación	34
3.3 Nivel de Investigación	34
3.4 Método de Investigación.....	34
3.5 Enfoque de Investigación	34
3.6 Secuencia Temporal	34
3.7 Técnica de recolección de datos.....	35
3.7.1 Operadores booleanos.....	35
3.8 Población de estudio.....	36
3.9 Métodos de análisis.....	36
3.9.1 Criterios de inclusión.....	36
3.9.2 Criterios de exclusión	36
3.9.3 Diagrama de Flujo de la inclusión de los estudios	36
3.10 Análisis de artículos científicos según el método PRISMA y ensayos clínicos aleatorizados según la escala de PEDro	39
3.10.1 Resumen del análisis de artículos científicos según la escala de PEDro.....	45
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	46
4.1 Resultados.....	46
4.1.1 Resumen de los resultados de la investigación con el método PRISMA	58
4.1.2 Resumen de los resultados de la investigación con la escala de PEDro.....	66

4.2 Discusión de los resultados.....	66
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	70
CAPÍTULO VI. PROPUESTA	71
6.1 Tema.....	71
6.2 Beneficiarios.....	71
6.3 Ubicación.....	71
6.4 Tiempo de ejecución.....	71
6.5 Área de conocimiento.....	71
6.5.1 Línea de investigación.....	71
6.5.2 Dominio.....	71
6.6 Descripción.....	71
6.7 Antecedentes de la investigación.....	71
6.8 Justificación.....	72
6.9 Objetivos.....	72
6.10 Alcance.....	72
6.11 Análisis de factibilidad.....	72
6.12 Metodología.....	75
6.13 Resultados esperados.....	76
6.14 Impacto del taller en fisioterapia UNACH.....	77
BIBLIOGRAFÍA	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Componentes diagnósticos de sarcopenia y técnicas de medición.....	22
Tabla 2. Criterio de categorización propuesto por el Grupo Europeo de Trabajo sobre Sarcopenia en Individuos de Edad Avanzada 1	23
Tabla 3. Clasificación sarcopenia por la causa.....	24
Tabla 4. Ejercicios con el método Bad Ragaz Ring	30
Tabla 5. Efectos al aplicar el método Bad Ragaz Ring	32
Tabla 6. Operadores Booleanos con combinaciones de palabras claves y su porcentaje.....	35
Tabla 7. Valoración del método PRISMA.....	39
Tabla 8. Valoración de la escala de PEDro.	43
Tabla 9. Resultados de la investigación con el método PRISMA	46
Tabla 10. Resultados de la investigación con la escala de PEDro	59
Tabla 11. Contenido del taller	72
Tabla 12. Guía de actividades de acuerdo a la propuesta.....	74
Tabla 13. Planificación de actividades	74
Tabla 14. Cronograma de actividades	75
Tabla 15. Actividades y descripción.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Flujo.....	38
----------------------------------	----

RESUMEN

La sarcopenia se caracteriza por la pérdida progresiva de masa y función muscular relacionada con la edad, al ser una afección musculoesquelética disminuye la fuerza y resistencia, provoca debilidad general y cansancio crónico, presentando un desafío de salud significativo en un mundo que experimenta un envejecimiento acelerado. El método Bad Ragaz Ring es un tratamiento que aborda una serie de ejercicios acuáticos, mediante ellos busca ser una estrategia fisioterapéutica en el control de la sarcopenia y de esta manera reinsertar a los adultos mayores a sus actividades de la vida diaria.

La metodología utilizada durante el proceso de investigación fue de tipo documental, mediante la recopilación de datos, análisis y descripción de los resultados, con un enfoque cualitativo, diseño bibliográfico y nivel descriptivo; se recopiló información en Bases de Datos Científicas como PubMed, Scielo, ScienceDirect, Frontiers, Contemporánea, DergiPark, Wiley, Erih Plus, J-Stage, SciSpace, The Journal of Physical Therapy Science, Elsevier, y Base de datos Pedro; de las que se obtuvieron 25 artículos de calidad científica para el análisis y fueron calificados mediante el método PRISMA y la escala de PEDro, evidenciando progresos en los adultos mayores en el tono muscular, equilibrio y flexibilidad mediante el método de Bad Ragaz Ring lo que contribuye a una mayor autonomía e independencia, al ser una técnica de hidrocinesiterapia reduce el riesgo de caídas y lesiones durante el ejercicio ofertando un entorno terapéutico seguro y efectivo; puede variar de acuerdo a la intensidad y la regularidad de las sesiones, así como de la individualización de los programas fisioterapéuticos según las necesidades específicas de cada paciente.

Palabras clave: Sarcopenia, método de Bad Ragaz Ring, Hidrocinesiterapia, adulto mayor, ejercicio fisioterapéutico.

Abstract

Sarcopenia is characterized by the progressive loss of muscle mass and function related to age. It is a musculoskeletal condition that decreases strength and endurance and causes general weakness and chronic fatigue, presenting a significant health challenge in a world experiencing accelerated aging. The Bad Ragaz Ring method is a treatment that addresses a series of aquatic exercises that seek to be a physiotherapeutic strategy in the management of sarcopenia and thus reintegrate older adults into their daily life activities. The methodology used during the research process was documentary type, through data collection, analysis, and description of the results, with a qualitative approach, bibliographic design, and descriptive level; information was collected in Scientific Databases such as PubMed, Scielo, ScienceDirect, Frontiers, Contemporary, DergiPark, Wiley, Erih Plus, J-Stage, SciSpace, The Journal of Physical Therapy Science, Elsevier, and Pedro Database; from which 25 articles of scientific quality were obtained for the analysis and were qualified using the PRISMA method and the PEDro scale. Progress was found in older adults in muscle tone, balance, and flexibility using the Bad Ragaz Ring method, which contributes to greater autonomy and independence, as it is a hydrokinesitherapy technique that reduces the risk of falls and injuries during exercise, offering a safe and effective therapeutic environment. The intensity and regularity of the sessions can vary, as well as the individualization of the physiotherapeutic programs according to each patient's specific needs.

Keywords: Sarcopenia, Bad Ragaz Ring method, Hydrokinesitherapy, older adult, physiotherapeutic exercise.



Reviewed by:
Lic. Jenny Alexandra Freire Rivera
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 0604235036

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La sarcopenia es un síndrome que se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular y de la fuerza, con riesgo de presentar resultados adversos como discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad. Es una enfermedad músculo esquelética con deterioro a nivel de la función y cantidad de la masa muscular que tiene una alta prevalencia en el adulto mayor por lo que aumenta la mortalidad en el grupo etario. Además, de asociarse con múltiples enfermedades y complicaciones que repercuten en las actividades de la vida diaria del ser humano ⁽¹⁾.

La Asamblea Mundial de la Salud menciona que la sarcopenia se origina por el deterioro celular y molecular, los mismos que pueden producir la aparición de enfermedades que perjudican al sistema óseo y articular. Partiendo de esta característica, la enfermedad se considera como un proceso crónico que se presenta en un 70% a los 40 años en adelante ⁽²⁾.

Según la Organización Mundial de la Salud indica que la población a nivel mundial está envejeciendo a pasos acelerados, y que entre el año 2000 y 2050 la proporción de personas mayores de 60 años se va a duplicar y pasará del 11% al 22% ⁽³⁾. En España, los datos son aún más preocupantes porque están sufriendo un crecimiento de envejecimiento demográfico más rápido que el resto de los países de la comunidad europea. Las previsiones futuras señalan que en el 2050 habrá 16 millones de personas mayores, que corresponden a un 30% de la población total ⁽⁴⁾.

Además, en América Latina, donde más del 8% de la población ya ha alcanzado los 65 años, se proyecta un aumento sustancial, llegando al 17.5% para 2050 y superando el 30% para finales del siglo ⁽⁵⁾.

La Sociedad Española de Reumatología destaca que es un estado en la cual las articulaciones sinoviales presentan un desgaste de cartílago; los pacientes con sintomatología leve muestran dolor limitando el movimiento, por otro lado, en personas con degeneración articular avanzada no presenta ningún tipo de síntoma, por ello a través de iniciativas como los objetivos de desarrollo sostenible ⁽⁶⁾, busca promover el bienestar y la salud en todas las edades fomentando la investigación y la educación sobre la condición, así como la promoción de políticas de salud pública que incluyan la prevención y el tratamiento de la sarcopenia. Esto puede incluir la promoción de la actividad física, la nutrición adecuada y el acceso a servicios de salud para los pacientes geriátricos ⁽⁷⁾.

El porcentaje de sarcopenia en Ecuador puede variar según diferentes estudios y poblaciones, se estima que la sarcopenia afecta a un porcentaje significativo de la población adulta mayor, rondando entre el 15% y el 50%, dependiendo de factores como la edad, el sexo y la presencia de enfermedades crónicas ⁽⁸⁾.

La mayor incidencia de esta enfermedad se da a partir de los 70 a 75 años, no obstante, refiere que a la edad de los 80 años la prevalencia de sarcopenia en pacientes geriátricos en 2017 alcanzó el 40% en mujeres y el 25% en hombres, subrayando la urgencia de abordar eficazmente dicha afección, por lo tanto, dada su incidencia y la independencia funcional de una proporción creciente de la sociedad, en América Latina se crea un entorno propenso para la proliferación de la sarcopenia ⁽⁸⁾.

Las tasas alarmantes de esta condición en la población geriátrica resaltan la magnitud del problema y sugieren la necesidad urgente de estrategias de intervención preventivas y terapéuticas. La incidencia de la sarcopenia a nivel individual se traduce en una disminución de la calidad de vida y la autonomía funcional, es por ello, que los adultos mayores enfrentan desafíos diarios como limitaciones en su capacidad para realizar actividades cotidianas, afectando su bienestar físico y emocional ⁽⁹⁾.

El método de Bad Ragaz Ring es una combinación de técnicas terapéuticas ejecutadas en el medio acuático, en el cual se buscará utilizar los principios físicos del agua como un instrumento para diseñar un programa terapéutico que facilite los movimientos específicos con el objetivo de brindar una rehabilitación que le permita mejorar la capacidad motora y funcional al adulto mayor ⁽¹⁰⁾.

Aun así, persisten áreas que requieren clarificación y más estudios para comprender los procesos mediante los cuales funciona la fisioterapia en la patología, aunque se conocen algunos mecanismos generales como promover el desarrollo muscular y mejorar la función neuromuscular, todavía queda por explorar su aplicación específica en este contexto. Por lo cual, si bien se han realizado evaluaciones de su eficacia en el tratamiento de esta condición, aún no se han realizado comparaciones con otras modalidades terapéuticas ampliamente utilizadas como el entrenamiento de fuerza, la terapia ocupacional o la fisioterapia geriátrica ⁽¹⁰⁾.

Surgiendo como problema la no evidencia y utilización de este método pues se ha constatado que no se aplica a cabalidad. Es por ello que con esta investigación se pretende profundizar y dar a conocer los beneficios de la aplicación en el adulto mayor a través de los ejercicios que

nos proporciona dicho método, por lo tanto, al hacerse en el agua se puede mejorar la actividad motriz del adulto mayor. No obstante, se requieren más actualizaciones científicas con revisiones bibliográficas para evaluar la eficacia a largo plazo del método de Bad Ragaz Ring en el tratamiento de la sarcopenia, lo cual implica la investigación del uso continuo en ganancias sostenidas en masa muscular y función física, así como también los efectos que se mantienen en el tiempo ⁽¹¹⁾.

La investigación da a conocer las ventajas del método en los adultos mayores para tener una comprensión más profunda de los protocolos de tratamiento a seguir; esto implicará obtener información detallada sobre la frecuencia, duración e intensidad de las sesiones, así como los beneficios del programa en pacientes con sarcopenia de edad avanzada por brindar técnicas que sean ejecutadas de manera más óptima en el agua en un periodo de tiempo controlado, previniendo que surja alteraciones en el sistema musculoesquelético ⁽¹¹⁾.

No solo se necesita llenar una brecha en el conocimiento, sino también proporcionar una base para intervenciones específicas que mejoren la calidad de vida de los adultos mayores en la región y el país. Al realizar la rehabilitación con cada ejercicio se implementa estrategias como: patrones de movimientos específicos para producir el efecto de estiramiento y la relajación muscular, modulando y mejorando la propiocepción del adulto mayor ⁽¹²⁾.

Por las razones antes mencionadas el trabajo de investigación busca analizar el método Bad Ragaz Ring mediante los ejercicios acuáticos como estrategia fisioterapéutica en el control de la sarcopenia para reinsertar a los adultos mayores a sus actividades de la vida diaria (AVD).

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Adulto mayor

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que toda persona es adulta mayor a partir de los 65 años de acuerdo con la Asamblea General, donde indica que el envejecimiento en las personas es normal excepto con las que padecen enfermedades que ocasionan un deterioro progresivo, afectando su organismo, lo cual dificulta sus actividades diarias convirtiéndolas en individuos dependiente en la mayoría de los casos. El adulto mayor es vulnerable y está propenso a múltiples afectaciones debido a su condición de salud y proceso de envejecimiento normal ⁽¹³⁾.

Desde un punto de vista psicológico, las personas pueden encontrar dificultades relacionadas con la memoria y las capacidades cognitivas; sin embargo, el alcance de estos obstáculos puede diferir significativamente entre las personas. La población geriátrica se enfrenta con frecuencia a cambios sociales como la jubilación, el duelo y la necesidad de adaptarse a nuevas situaciones de la vida ⁽¹⁴⁾.

Es fundamental reconocer estos cambios para que nos permita ofrecer una asistencia adecuada y favorecer el proceso de envejecimiento de forma saludable que abarca la prestación de servicios sanitarios adecuados, la promoción de una dieta equilibrada, actividad física constante, y el establecimiento de entornos sociales que fomenten la participación y el bienestar emocional. Es esencial prestar mucha atención a las necesidades específicas de las personas mayores para mejorar su calidad de vida y garantizar que puedan vivir esta etapa con dignidad e independencia ⁽¹⁵⁾.

El envejecimiento es un proceso natural y universal pero también complejo en el que intervienen factores como la genética, el entorno, el estilo de vida y las enfermedades crónicas, entre otros. La manera en que estos elementos interactúan influye significativamente en cómo se experimenta el envejecimiento también conlleva una serie de transformaciones que impactan simultáneamente en la salud física y mental de una persona. Además, implica un cambio significativo en el papel que ha desempeñado en su entorno social hasta ese momento ⁽¹⁶⁾.

2.1.1 Cambios biológicos en el adulto mayor

Se caracterizan por una serie de procesos físicos y psicológicos en la patología de la sarcopenia que afectan a diferentes sistemas del cuerpo incluyendo:

- **Pérdida de masa muscular:** Disminuye con la edad, lo que puede afectar la movilidad y la función física.
- **Pérdida de densidad ósea:** Disminuye con la edad, lo que aumenta el riesgo de osteoporosis y fracturas.
- **Cambios en la composición corporal:** Aumenta con la edad, lo que puede afectar la salud metabólica.
- **Cambios en la función cardiovascular:** Cambia con la edad, lo que puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares ⁽¹⁷⁾.

2.1.2 Síndromes geriátricos

En cuanto a los síndromes geriátricos, algunos de los más comunes incluyen:

- **Síndrome de fragilidad:** Caracterizado por una disminución de la masa muscular, la fuerza y la función física.
- **Síndrome de caídas:** Caracterizado por una mayor frecuencia de caídas y un mayor riesgo de lesiones.
- **Síndrome de delirium:** Caracterizado por un trastorno del estado de ánimo y la función cognitiva.

Esto denota que en la etapa del envejecimiento el ser humano presenta una serie de cambios fisiológicos a nivel de los diversos órganos y sistemas del cuerpo humano, constituyendo un progresivo y generalizado deterioro de la función del ser humano con el resultado de una pérdida de respuesta adaptativa al estrés y el riesgo creciente de enfermedad relacionado con la edad ⁽¹⁷⁾. Los cambios aumentan el riesgo de morbilidad, discapacidad y muerte del adulto mayor, asociados al deterioro en la situación económica, en la composición de la familia y el hogar, así como de las relaciones sociales, lo cual puede influenciar el estado de salud del paciente ⁽¹⁸⁾.

2.2 Sarcopenia

La sarcopenia está vinculada a la disminución de la densidad mineral ósea, resistencia a la insulina y una reducción en la capacidad para realizar esfuerzo físico, el concepto de sarcopenia se remonta a 1931, cuando MacDonald Critchley fue el primero en describir una relación inversa entre la masa muscular y la edad. En la década de 1970, Nathan Sock abordó la fisiopatología del envejecimiento, mientras que Irwin Rosenberg, en 1989, incorporó el término sarcopenia (del griego sarx, carne, y penia, pérdida) para referirse a esta entidad clínica ⁽¹⁹⁾.

La palabra “sarcopenia” tiene sus raíces en dos términos griegos: "Sax", que significa carne, y "penia", que se traduce como pérdida, este concepto fue introducido por primera vez en 1989 por Irwin Rosenberg para describir la pérdida gradual de masa muscular relacionada con el envejecimiento. Aunque inicialmente la Sociedad de Sarcopenia, Caquexia y Trastornos de Desgaste (SCWD en inglés) la definió como una enfermedad vinculada a la movilidad limitada, las actuales guías internacionales de práctica clínica para la sarcopenia (ICFSR) y el Consenso Europeo y Asiático de sarcopenia en adultos mayores ⁽²⁰⁾.

Actualmente, la sarcopenia se caracteriza como una afección músculo esquelética que implica la pérdida de masa muscular, combinada con la disminución de la fuerza o el rendimiento físico, especialmente asociada al proceso de envejecimiento. Dada la correlación entre la sarcopenia y riesgos como la mortalidad, fracturas, caídas y reducción de la capacidad física, la Organización Mundial de la Salud (OMS), a partir de 2016, ha incluido la sarcopenia, también conocida como el "síndrome del anciano frágil", en la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (CIE) bajo el código ICD-10-CM ⁽²¹⁾.

2.2.1 Fisiopatología

Los mecanismos que podrían intervenir en el origen y progresión de la sarcopenia, entre las causas está: el grado de ejercicio físico, estado nutricional, cambios hormonales, aumento de citoquinas relacionados con la edad que actúan sobre mecanismos como el estrés oxidativo, cambios de las proteínas musculares, pérdida de motoneuronas alfa, apoptosis, alteraciones bioquímicas secundarias a cambios en la respuesta inflamatoria y una base genética predisponente, los cuales pueden intervenir en conjunto y las contribuciones relativas pueden variar con el tiempo ⁽²²⁾.

Entre los principales factores se encuentran:

- **Inactividad:** La relación entre la inactividad física, pérdida de masa y fuerza muscular a cualquier edad, la sarcopenia se acentúa con el desuso y una vida sedentaria, lo que produce una rápida pérdida muscular en contraposición con una vida activa.
- **Pérdida de función neuromuscular:** Principalmente ocurre por pérdida de axones de las alfa-motoneuronas, la afectación es mayor en las extremidades inferiores, también se ve afectado el acoplamiento neuromuscular. Se ha observado una desmielinización segmental en el proceso de envejecimiento, pero su papel en el desarrollo de la sarcopenia parece ser menor.

- **Alteraciones endocrinológicas:** El envejecimiento está acompañado de una disminución en los niveles de algunas hormonas relacionadas con el metabolismo muscular como la insulina, la hormona de crecimiento, el cortisol, la vitamina D y hormonas sexuales como la testosterona y los estrógenos. Los cambios hormonales relacionados con la edad tienen un importante papel en la pérdida muscular, pero hay numerosas controversias sobre los efectos concretos de cada una de las hormonas y su relación con las demás.
- **Lesión mitocondrial:** Una de las consecuencias del estrés oxidativo que se produce en el proceso del envejecimiento es la acumulación de mutaciones a nivel del ADN mitocondrial muscular que se traduce en una reducción de la síntesis proteica, la de ATP, y finalmente provoca la muerte de la fibra muscular. Sin embargo, se especula que la causa principal de las alteraciones en la mitocondria es la baja actividad física, más que el propio avance de la edad.
- **Influencia genética:** La predisposición genética parece ser uno de los factores que más influyen en la variabilidad que existe entre los individuos tanto de la masa como de la función muscular, por lo que resultaría lógico sospechar que contribuyen al desarrollo de la sarcopenia.
- **Bajo aporte nutricional y proteico:** Son múltiples los factores que afectan la ingesta en los adultos mayores y que suelen conllevar a una disminución en la misma, lo que suele traducirse en niveles importantes de desnutrición (en especial proteica), en consecuencia, hay pérdida de masa muscular al producirse catabolismo ⁽²²⁾

2.2.2 Evaluación clínica y diagnóstico

El diagnóstico de sarcopenia se basa en tres criterios fundamentales: masa, fuerza y rendimiento muscular, las técnicas de medición utilizadas para evaluar estos criterios pueden variar dependiendo del propósito específico, ya sea para investigación o para práctica clínica.

Tabla 1. Componentes diagnósticos de sarcopenia y técnicas de medición

Masa Muscular		Fuerza Muscular		Rendimiento Muscular	
Antropometría	Análisis de	Fuerza de pinza manual		Batería	Breve de
Bioimpedancia	(BIA)	Flexión-Extensión de rodilla		Rendimiento Físico (SPPB)	
Absorciometría	Dual de	Test 5 times-sit-to-stand (5-		Velocidad de la marcha	
Energía de Rayos X (DEXA)	TSST)			normal	

Resonancia Nuclear Computarizada	Magnética Tomografía	Test de la escalera
----------------------------------	----------------------	---------------------

Fuente: Información proporcionada por Reina, et al., (2019) en su estudio: “*Sarcopenia: aspectos clínico-terapéuticos*”⁽²²⁾

Las diferentes aproximaciones en la definición de las variables para la sarcopenia han llevado a variaciones en la estimación de la prevalencia, incluso en la misma muestra analizada. Un reciente metaanálisis que incluyó 35 estudios poblacionales generales, con 58404 sujetos diagnosticados con sarcopenia se encontró una prevalencia del 10% para ambos sexos, siendo más alta en sujetos no asiáticos, especialmente cuando se utilizó el test de impedancia para medir la masa muscular. Es importante tener en cuenta que cada variable utilizada para el diagnóstico tiene métodos de cuantificación diferentes, y que factores como la edad, sexo, geografía y otros influyen en la prevalencia, lo que hace necesario consensuar criterios en su definición⁽²²⁾.

2.2.3 Clasificación por el tiempo de evolución:

En 2010, el Grupo Europeo de Trabajo sobre Sarcopenia en Personas de Edad Avanzada (EWGSOP 1 por sus siglas en inglés) estableció una clasificación de la sarcopenia en tres etapas con el objetivo de diagnosticarla adecuadamente, permitiendo así evaluar la progresión y gravedad de la condición⁽¹¹⁾.

Tabla 2. Criterio de categorización propuesto por el Grupo Europeo de Trabajo sobre Sarcopenia en Individuos de Edad Avanzada 1

Clasificación de la Sarcopenia			
Variable	Presarcopenia	Sarcopenia	Sarcopenia Severa
Masa muscular	↓	↓	↓
Fuerza	Se mantiene	↓	↓
Funcionalidad	Se mantiene	Se mantiene	↓

Fuente: Adaptado de: Alejo T, Shilhanek C, Mcgrath M, Heick J. AquaStretch Effects on Serious Recreational Athletes with Lower Extremity Injury. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2020 Apr [cited 2024 Jul 8];13(2):214–28. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30090680/>⁽²³⁾

2.2.4 Clasificación de la sarcopenia por la causa

Tabla 3. Clasificación sarcopenia por la causa

Sarcopenia Primaria o relacionada con la edad	Sarcopenia Secundaria
Definición	
Es el tipo de sarcopenia que se produce de manera natural con el envejecimiento, sin la influencia de enfermedades subyacentes.	Es la pérdida de masa muscular y fuerza que resulta de condiciones médicas específicas, enfermedades o factores externos.
Principios	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Envejecimiento natural. ▪ Factores genéticos. ▪ Cambios hormonales relacionados con la edad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enfermedades crónicas (ej. cáncer, enfermedades pulmonares, diabetes). ▪ Malnutrición o deficiencias nutricionales. ▪ Infecciones crónicas. ▪ Medicamentos (ej. corticosteroides). ▪ Inactividad física debido a enfermedad o lesión
Características	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdida gradual de masa muscular y fuerza. ▪ Puede comenzar a partir de los 30 años y acelerarse después de los 60 años. ▪ A menudo se asocia con una disminución de la actividad física y cambios en el metabolismo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La pérdida de masa muscular puede ser más rápida y severa en comparación con la sarcopenia primaria. ▪ Puede estar acompañada de síntomas como fatiga, pérdida de apetito y debilidad general
Impacto	
Puede llevar a una reducción en la calidad de vida, aumentando el riesgo de caídas y discapacidad.	Aumenta el riesgo de complicaciones en la salud y puede ser reversible si se trata la causa subyacente.
Diferencia	

No, existe otra causa evidente, excepto el envejecimiento.

- Inmovilización
 - Sedentarismo
 - Ingravidez
 - Enfermedad endocrina
 - Fallo orgánico agudo
 - Malignidad
 - Ingesta calórico-proteica insuficiente
 - Malabsorción
-

Fuente: Elaboración propia

Nota: La información fue obtenida de fuentes bibliográficas ⁽²⁴⁾.

2.2.5 Consecuencias de la Sarcopenia en el Adulto Mayor

La sarcopenia se caracteriza primordialmente por la pérdida de masa, fuerza y función del músculo esquelético, generando notables repercusiones en los adultos mayores, lo que contribuye a una disminución en la calidad de vida del grupo vulnerable ⁽²⁵⁾. Entre las consecuencias se incluyen:

- **Fragilidad ósea:** Aumenta el riesgo de caídas y fracturas, ya que aproximadamente un tercio de los adultos mayores experimenta al menos una caída al año, de las cuales el 4,1% resultan en fracturas. Esta fragilidad también se asocia con un aumento en la tasa de mortalidad, debido a que la sarcopenia está vinculada a la disminución de las reservas nutricionales ⁽²⁶⁾.
- **Discapacidad y dependencia física:** Impacta significativamente en la movilidad y la capacidad para llevar a cabo diversas actividades diarias de forma independiente ⁽²⁷⁾.
- **Mayor riesgo de deterioro funcional:** La presencia de sarcopenia facilita la aparición temprana de fatiga y al mismo tiempo, disminuye la resistencia física ⁽²⁸⁾.
- **Disminución de la velocidad para caminar:** En pacientes hospitalizados, se incrementa el riesgo de infecciones, úlceras por presión y pérdida de autonomía ⁽⁹⁾.
- **Aumento del riesgo de hospitalización y costos de atención:** Los adultos mayores con sarcopenia tienen cinco veces más probabilidades de incurrir en costos hospitalarios más elevados que aquellos sin sarcopenia. Además, en la República Checa revelaron que los costos de atención médica eran el doble para las personas mayores con sarcopenia en comparación con pacientes geriátricos sin padecer dicha patología ⁽²⁹⁾.

2.3 Tratamiento fisioterapéutico

2.3.1 Método Bad Ragaz Ring (BRRM)

El método Bad Ragaz Ring fue originado en Suiza y cuenta con una historia extensa que se remonta a 1240, cuando un cazador descubrió manantiales que posteriormente se convirtieron en piscinas. Inicialmente, las personas permanecían en estas piscinas durante 6 a 7 días con un solo descanso nocturno debido a la peligrosa entrada. En la década de 1930, los fisioterapeutas comenzaron a aplicar este método para tratar a pacientes con diversas patologías, y en la década de 1950, se incorporaron flotadores para mejorar la fuerza y el fortalecimiento muscular ⁽³⁰⁾.

El método se describe como una forma de hidrocinesiterapia, ya sea activa o pasiva, donde el fisioterapeuta establece el punto fijo desde el cual el paciente trabaja. Así mismo, durante la ejecución del ejercicio el fisioterapeuta guía y controla todos los parámetros, permitiendo al paciente trabajar sin agarrarse a ningún punto fijo, aunque puede utilizar elementos que modifiquen la flotabilidad ⁽³¹⁾.

Este tipo de tratamiento fisioterapéutico se basa en los principios de los métodos de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (como Kabath) y busca reproducir movimientos funcionales diagonales mediante estímulos verbales, visuales y táctiles, adaptándolos al entorno acuático con la utilización de diversos materiales como flotadores, barras, etc., con la finalidad de fortalecer y mejorar la movilidad del paciente, aumentando el tono muscular, la propiocepción y los rangos articulares ⁽³²⁾.

2.3.2 Objetivos del método

- Inhibición del tono muscular en el entorno acuático.
- Alivio del dolor.
- Mejora de la manipulación de los tejidos blandos.
- Ampliación del rango de movimiento.
- Restauración de los patrones normales de movimiento en las extremidades superiores e inferiores.
- Entrenamiento integral de la capacidad funcional del cuerpo ⁽³³⁾.

El propósito fundamental de este método es activar los músculos debilitados, promoviendo el fortalecimiento muscular y la estabilización de las articulaciones. Asimismo, busca la reeducación de la musculatura, el fortalecimiento de las extremidades superiores, el tronco y las

extremidades inferiores, la tracción/elongación espinal, y la inducción de la relajación muscular ⁽³⁴⁾.

2.3.3 Aplicación de la técnica

El diseño del plan de ejercicios en el método Bad Ragaz Ring (BRRM) presenta una particularidad centrada en el uso de ayudas de flotación auxiliares para brindar seguridad y estabilidad a los pacientes mientras realizan sus actividades en el agua. Así pues, los anillos inflados con aire desempeñan un papel importante al sostener el cuello y las caderas del paciente, y en algunos casos, se incorpora un tercer anillo para proporcionar apoyo adicional en uno o ambos tobillos, con una cantidad mínima de aire. Tanto la posición específica de estas ayudas de flotación como la cantidad de aire en cada anillo son aspectos críticos para garantizar la eficacia y seguridad del ejercicio ⁽³⁵⁾.

Un elemento distintivo del BRRM es la participación activa del fisioterapeuta, quien actúa como punto de fijación para el paciente durante todo el proceso de ejercicio acuático, este papel implica un equilibrio constante para prevenir cualquier movimiento no deseado que pueda comprometer la efectividad del tratamiento. Es esencial subrayar que el BRRM se implementa de manera exclusiva en terapias individuales uno a uno, además, el profesional debe estar presente dentro de la piscina para brindar la asistencia necesaria al adulto mayor ⁽³⁶⁾.

2.3.4 Facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP)

El propósito de las técnicas de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) es impulsar el movimiento funcional mediante la facilitación, inhibición, fortalecimiento y relajación de los grupos musculares, involucrando contracciones musculares concéntricas, excéntricas y estáticas, las cuales se combinan y adaptan según las necesidades individuales de cada paciente, utilizando una resistencia adecuada. Se puede emplear la técnica de “contracción-relajación” para incrementar la amplitud articular y la fuerza de los músculos en el rango recientemente adquirido. Posteriormente, se continúa con técnicas de facilitación como las inversiones dinámicas o una combinación de isotónicos, para mejorar la fuerza y el control en la amplitud articular recién ganada ⁽³⁷⁾.

2.3.5 Utilización de las técnicas

Estas técnicas son utilizadas para aliviar la fatiga muscular después de ejercicios de fortalecimiento; tras aplicar una técnica de refuerzo como el estiramiento repetido, se implementan inmediatamente las inversiones dinámicas para mitigar la fatiga de los músculos

ejercitados. Por otro lado, la alternancia de contracciones entre los músculos antagonistas ayudará a aliviar la fatiga que suele acompañar al ejercicio repetido de un grupo muscular ⁽³⁸⁾.

Desde la perspectiva de la actividad muscular, el BRRM se clasifica en tres categorías distintas, diseñadas para abordar aspectos específicos de la función muscular y la rehabilitación, donde ofrecen una variedad de enfoques que se adaptan a las necesidades particulares de cada paciente, permitiendo una personalización efectiva de la terapia acuática según los objetivos y limitaciones individuales ⁽³⁹⁾.

2.3.6 Fijación móvil por el fisioterapeuta

La técnica desempeña un papel esencial, donde el profesional actúa como un punto de fijación dinámico para el paciente en el entorno acuático. Esta técnica se caracteriza por la capacidad del fisioterapeuta para convertirse en un punto de referencia "móvil", estratégicamente colocado para permitir movimientos específicos del paciente en el agua ⁽⁴⁰⁾.

Durante el ejercicio se aplica resistencia, y el fisioterapeuta tiene la capacidad de asistir al paciente mediante empujes en direcciones específicas, la asistencia puede ser especialmente beneficiosa para facilitar ciertos movimientos o para ayudar al adulto mayor a superar resistencias particulares ⁽⁴¹⁾. La resistencia generada de esta manera contribuye al fortalecimiento muscular y mejora la capacidad del paciente para controlar y coordinar sus movimientos en el medio acuático ⁽⁴²⁾.

- **Isocinético**

El enfoque isocinético en el agua representa una modalidad única de ejercicio que maximiza la resistencia en función de la velocidad de ejecución de los movimientos. En este escenario, el paciente tiene la libertad de desplazarse hacia el fisioterapeuta o alejarse de él, incluso moverse a su alrededor, aprovechando la fijación proporcionada por el profesional; la libertad de movimiento contribuye a una mayor versatilidad en la aplicación de resistencia isocinética, ya que se pueden explorar diversas direcciones y amplitudes de movimiento para abordar distintos grupos musculares ⁽⁴³⁾.

La clave del método es la resistencia generada por el agua, que varía según la velocidad con la que el paciente realiza los movimientos, que permite una adaptación precisa de la resistencia a lo largo del rango de movimiento, brindando una experiencia de ejercicio altamente personalizada. No obstante, la variabilidad en las direcciones y amplitudes de movimiento no

solo contribuye a la activación muscular en diferentes planos, sino que también fortalece los músculos en distintos rangos articulares ⁽⁴⁴⁾.

- **Isotónico**

Dentro de la modalidad de entrenamiento isotónico, el fisioterapeuta se convierte en el punto de fijación, desempeñando un papel esencial en la guía del paciente en direcciones específicas durante el ejercicio, la interacción activa da lugar a un aumento de la resistencia conforme el paciente se desplaza en la dirección predeterminada. Por lo tanto, cuando el movimiento va en sentido opuesto al ejercicio planeado, la resistencia disminuye durante la fase activa. Este enfoque isotónico proporciona un control preciso sobre la resistencia, ajustándose según la dirección y el esfuerzo del adulto mayor, lo que facilita las adaptaciones graduales para fortalecer y mejorar la movilidad en áreas específicas ⁽⁴⁵⁾.

La dinámica del enfoque permite que el fisioterapeuta ajuste la resistencia de manera rápida y personalizada, permitiendo un abordaje terapéutico altamente adaptable. La variación en la dirección del movimiento no solo contribuye a la eficacia del ejercicio, sino que también se adapta con facilidad a la rutina de rehabilitación, al centrarse en las necesidades individuales del paciente, se convierte en una herramienta valiosa para mejorar la fuerza y la movilidad de manera específica y gradual ⁽⁴⁶⁾.

2.3.7 Fijación estática del paciente

La técnica destaca la importancia de la estabilidad del paciente mientras el fisioterapeuta ejecuta movimientos específicos en el medio acuático. En esta técnica, el paciente mantiene una posición fija en el agua, y dicha posición puede variar según la región del cuerpo que esté siendo enfocada, ya sea brazos, piernas, tronco u otras áreas específicas ⁽⁴⁷⁾.

La fijación estática del paciente en el agua crea un entorno controlado para trabajar la fuerza muscular en situaciones específicas, el enfoque isométrico busca fortalecer y estabilizar los músculos en una posición determinada, mejorando también la postura. La adaptabilidad de esta técnica permite una personalización efectiva de los ejercicios de rehabilitación según las necesidades de cada paciente, contribuyendo a una terapia muscular integral ⁽⁴⁸⁾.

- **Isométrico**

Dentro del contexto del entrenamiento isométrico en el agua, el adulto mayor adopta una posición específica mientras el fisioterapeuta lo desplaza en medio del entorno acuático y realizando ejercicios en los que el paciente sostiene una postura fija, enfrentándose a la

resistencia del agua en esa posición estática. Así el enfoque isométrico tiene como objetivo principal fortalecer y estabilizar los músculos en una posición determinada, contribuyendo al desarrollo de la fuerza y al mantenimiento de la postura. En este contexto la resistencia generada por el agua proporciona un estímulo efectivo para trabajar la fuerza muscular de manera específica, adaptando la rehabilitación a las necesidades individuales del paciente ⁽⁴⁹⁾.

2.3.7.1 Técnica del método Bad Ragaz Ring en su aplicación de ejercicios

Se organiza en patrones específicos para el tronco, miembros superiores e inferiores, con clasificaciones adicionales en función de si son ejercicios unilaterales o bilaterales. Dentro de los patrones bilaterales, se distinguen aquellos que son simétricos y asimétricos, aunque su ejecución se realiza en posición supina flotante, existen variaciones que incluyen patrones de brazos en posición prona y patrones de tronco ejecutados lateralmente. Esta diversidad de patrones y posiciones permite una adaptabilidad a los ejercicios según las necesidades y capacidades de cada individuo ⁽⁵⁰⁾.

2.3.8 Ejercicios que se puedan realizar con el Método Bad Ragaz Ring

El método Bad Ragaz Ring es una técnica de rehabilitación centrada en el fortalecimiento de la musculatura, mejorando la estabilidad y el equilibrio. A continuación, se presentan las técnicas, ejercicios y dosificación del método:

Tabla 4. Ejercicios con el método Bad Ragaz Ring

Técnica	Ejercicio	Músculo Objetivo	Dosificación
Tensión isométrica: Contracción muscular sin movimiento articular.	1. Flexión de cadera	Psoas ilíaco, Recto anterior, Sartorio, Tensor de la Fascia Lata	Tiempo: 15-20 segundos Frecuencia: 2-4 series por ejercicio. Intensidad: leve a moderada dependiendo de la condición física del paciente
Tensión concéntrica: Contracción muscular	2. Extensión de rodilla	Cuádriceps: Recto anterior, Vasto externo, Vasto	Tiempo: 25 – 30 segundos con pausas de 2 min

con acortamiento del músculo.		intermedio, Vasto medial	Frecuencia: 8-12 repeticiones en 3 series Intensidad: moderada
Tensión excéntrica: Contracción muscular con alargamiento del músculo.	3. Rotación de hombro con anillos flotadores	Externa: Infraespinoso, Redondo menor Interna: Subescapular, Pectoral mayor, Dorsal ancho, Redondo mayor	Tiempo: 30-60 segundos Frecuencia: 10 repeticiones a cada dirección en 2 series Intensidad: moderada
Movimiento controlado: Movimientos lentos y controlados para mantener la estabilidad y el equilibrio.	4. Flexión de hombro con flotadores	Deltoides, Coracobraquial, Trapecio Superior, Serrato mayor, Raquis	Tiempo: 30-60 segundos Frecuencia: 10 -12 repeticiones en 2 series Intensidad: moderada
	5. Extensión del tronco con anillo flotador alrededor de la cintura	Espinales: Espinoso Dorsal Dorsal largo Iliocostal dorsal, Iliocostal lumbar	Tiempo: 20 -30 segundos Frecuencia: 6-8 repeticiones en 2 series Intensidad: Moderada a alta, dependiendo del nivel de condición física del paciente.

Fuente: Elaboración propia

Nota: Información obtenida de fuentes bibliográficas ⁽⁵¹⁾.

Para la ejecución y desarrollo de este tipo de ejercicios se deberá tener en cuenta el calentamiento antes de iniciar el entrenamiento con el método Bad Ragaz Ring, así como trabajar con un profesional de la salud o un fisioterapeuta para adaptar el método a las necesidades individuales del paciente. Es fundamental respetar los límites de dolor y fatiga del paciente y ajustar la dosificación según sea necesario ⁽⁵¹⁾.

2.3.9 Efectos del método Bad Ragaz Ring

Tabla 5. Efectos al aplicar el método Bad Ragaz Ring

Efecto Físicos	Efecto Funcional	Efecto Psicológicos	Efecto en Diferentes Poblaciones
<p>Fortalecimiento de la musculatura profunda: El método ayuda a fortalecer los músculos profundos, como los músculos del tronco, los glúteos y los isquiotibiales, lo que mejora la estabilidad y el equilibrio.</p> <p>Mejora de la flexibilidad: Mejora la flexibilidad y la movilidad articular, lo que reduce el riesgo de lesiones y mejora la función física.</p> <p>Mejora de la postura: Corrige la postura y alineación del cuerpo, lo que reduce el riesgo de lesiones y mejora la función física.</p>	<p>Mejora de la función física: Y la capacidad para realizar actividades cotidianas.</p> <p>Mejora de la estabilidad y el equilibrio: Reduciendo el riesgo de caídas y lesiones.</p> <p>Mejora de la coordinación y la propiocepción: Aumentando la función física y la capacidad para realizar actividades de la vida diaria.</p>	<p>Mejora de la confianza y la autoestima: Contribuyendo a la independencia y mejorando la calidad de vida.</p> <p>Reducción del estrés y la ansiedad: Estabilizando las emociones e interactuando de mejor manera con las personas.</p> <p>Mejora de la motivación y la adherencia: A los programas de ejercicio y rehabilitación.</p>	<p>Pacientes con lesiones deportivas: El método ayuda a disminuir la presión sobre los huesos, articulaciones y músculos.</p> <p>Pacientes con enfermedades crónicas: Mejora la función física y la capacidad para realizar actividades cotidianas, aliviando el dolor constante.</p> <p>Adultos mayores: Reduce el riesgo de caídas y lesiones, además de levantar el ánimo y autoestima.</p>

Reducción del dolor:

Disminuye el dolor y la inflamación en las articulaciones y los músculos.

Fuente: Elaboración propia

Nota: La información fue recolectada de fuentes bibliográficas ⁽⁵²⁾.

Es importante tener en cuenta que los efectos del método pueden variar dependiendo de la población y las necesidades individuales de cada persona. Es fundamental trabajar con un profesional de la salud o un fisioterapeuta para adaptar el método a las necesidades individuales del paciente con la aplicación de esta técnica y una dieta proteica adecuada se logrará demostrar el mejoramiento y fortalecimiento en el sistema osteomuscular del adulto mayor ⁽⁵³⁾.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de Investigación

La investigación es bibliográfico porque se recopiló información de fuentes bibliográficas, revistas científicas, ensayos clínicos aleatorios de alto impacto y bases de datos sobre el uso del método de Bad Ragaz Ring en pacientes con sarcopenia.

3.2 Diseño de Investigación

La investigación es documental porque se basó en el proceso de recopilación de información principalmente por fuentes primarias como libros, artículos científicos relacionados con el tema, además se seleccionó y analizó los datos hallados de investigaciones anteriores que mencionan del método de Bad Ragaz Ring para poder controlar la sarcopenia en los adultos mayores.

3.3 Nivel de Investigación

El Nivel de estudio es descriptivo ya que analizó el Método Bad Ragaz Ring como tratamiento fisioterapéutico, en concordancia con la evaluación de los factores de riesgo relacionados con la sarcopenia en los adultos mayores.

3.4 Método de Investigación

El método inductivo para analizar las características específicas de las variables investigadas como la clasificación de la sarcopenia, causas y factores de riesgo, además de la utilización de instrumentos para los diferentes ejercicios, ya que este método mejoró el desempeño en las actividades cotidianas de los pacientes geriátricos.

3.5 Enfoque de Investigación

En el estudio se empleó un enfoque cualitativo por la clasificación del tratamiento para contar con un abordaje fisioterapéutico amplio en donde se busca mejorar la movilidad, fuerza y la masa muscular con la ayuda de la hidrocinesiterapia. Se utilizaron un total de 25 publicaciones científicas y se evalúa su validez metodológica mediante la escala PRISMA y PEDro, lo que aporta información para el desarrollo del proyecto de investigación.

3.6 Secuencia Temporal

La investigación se llevó a cabo dentro de un marco de tiempo transversal que abarca un examen de la literatura y los datos pertinentes de los últimos ocho años. Al adoptar una perspectiva temporal, podemos evaluar la eficacia del método de Bad Ragaz Ring en el tratamiento de la sarcopenia en adultos mayores. Esta evaluación se basó en estudios recientes y actualizados que capturan los desarrollos y hallazgos más significativos en el campo de investigación.

La secuencia de eventos en esta investigación fue retrospectiva, ya que se basó en estudios y datos recopilados en años anteriores; permitiendo reconocer y comprender los patrones y progresiones en la utilización del método de Bad Ragaz Ring para el manejo de la sarcopenia en pacientes geriátricos, ofreciendo una perspectiva integral en la evolución del tratamiento y mejorando su capacidad para realizar actividades de la vida diaria.

3.7 Técnica de recolección de datos

Las técnicas de recopilación de datos se basaron en la búsqueda de artículos científicos de diversas Bases de Datos; en la investigación se seleccionó información para realizar una revisión sistemática por medio de la búsqueda de varias fuentes confiables como: PubMed, Scielo, ScienceDirect, Frontiers, Contemporánea, DergiPark, Wiley, Erih Plus, J-Stage, SciSpace, The Journal of Physical Therapy Science, Elsevier, y Base de datos Pedro, para poder consolidar datos cualitativos de investigaciones anteriores.

3.7.1 Operadores booleanos

Se utilizó los operadores booleanos "AND", "OR" y "NOT" para establecer y aclarar las variables de investigación en el contexto del método de Bad Ragaz Ring y su eficacia en el manejo de la sarcopenia en adultos mayores.

Tabla 6. Operadores Booleanos con combinaciones de palabras claves y su porcentaje.

Operador	Búsqueda con combinación de palabras claves.	Reflejo	Porcentaje
"AND" (intersección)	"Anillo Bad Ragaz AND sarcopenia"	Arrojó 15 elementos relevantes	34%
"OR" (unión)	"Anillo Bad Ragaz OR control de sarcopenia"	Se hallaron 23 publicaciones, ampliando así la literatura existente que es pertinente para esta investigación.	52%
"NOT" (exclusión)	"Bad Ragaz Ring NOT fisioterapia"	Se excluyó 6 publicaciones irrelevantes	14%

Fuente: Elaboración propia

Nota: En la búsqueda de artículos científicos se implementó a través de los Operadores Booleanos.

3.8 Población de estudio

Se identificaron alrededor de 110 artículos científicos y ensayos clínicos aleatorizados de los cuales se incluyeron en la investigación un total de 25 artículos y ECAS con validez científica.

3.9 Métodos de análisis

La investigación se llevó a cabo mediante la utilización del método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) y la escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database), que es una base de datos de fisioterapia basada en evidencia.

3.9.1 Criterios de inclusión

- Artículos científicos publicados a partir del 2016.
- Artículos que incluyan alguna de las dos variables de investigación.
- Artículos académicos publicados tanto en español, inglés y portugués.
- Artículos que tengan una calificación en la escala PEDro igual o mayor a 6.
- Artículos académicos obtenidos de una base de datos académica acreditada con una medida cuantificable de influencia.
- Artículos derivados de estudios clínicos aleatorizados.

3.9.2 Criterios de exclusión

- Artículos que no incorporan a la población afectada por el tema en sus investigaciones.
- Artículos anteriores al 2016.
- Artículos científicos que no están totalmente terminados o carecen de la información necesaria.
- Artículos que puntúen menos de 6 en la escala PEDro.
- Población que no cumpla con el diagnóstico de sarcopenia.

3.9.3 Diagrama de Flujo de la inclusión de los estudios

En el diagrama de flujo de la figura 1 se detalla el proceso llevado a cabo con la información recopilada, basándose en los criterios de inclusión y exclusión, eliminando aquellos artículos que tenían un contexto diferente al tema tratado e incorporando artículos que aportaban con la intervención y resultados.

Por medio de la identificación en bases de datos científicas como PubMed, Scielo, ScienceDirect, Frontiers, Contemporánea, DergiPark, Wiley, Erih Plus, J-Stage, SciSpace, The Journal of Physical Therapy Science, Elsevier, y Base de datos Pedro se identificaron 110

artículos científicos, por medio del análisis de los criterios de inclusión y exclusión quedó un total de 78 artículos científicos por estar 32 con información duplicada.

En el proceso de filtrado se excluyeron 18 artículos de acuerdo con el título analizado con respecto a las variables de estudio obteniendo 60 artículos científicos de los cuales 12 fueron eliminados por no cumplir con el año de publicación, dando como resultado 48 artículos científicos.

Continuando con el proceso, en el Pré-análisis se llevó a cabo una revisión de los 48 artículos de los cuales se eliminaron 31 artículos que no cumplían con los parámetros metodológicos en la revisión bibliográfica, obteniendo 17 artículos científicos con la calificación del método Prisma y 27 artículos evaluados por información según la escala de PEDro, por lo tanto, se descartaron 19 artículos científicos que no recibieron una calificación mayor o igual a 6, quedando un total de 8 artículos.

Finalmente, al considerar los parámetros necesarios para la investigación se incluyeron un total de 25 artículos científicos en la revisión bibliográfica mediante la utilización del método Prisma y la escala de PEDro (figura 1).

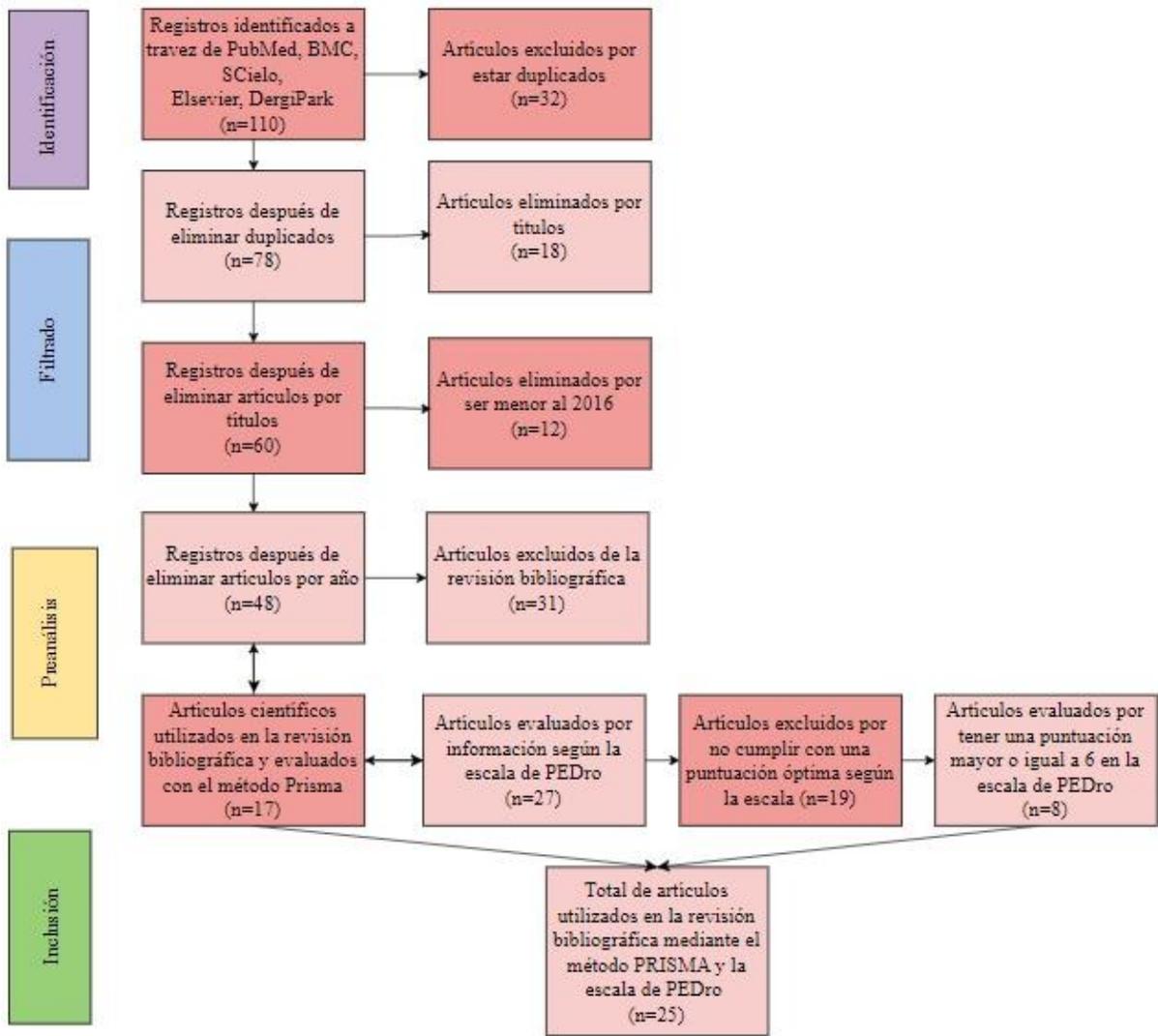


Figura 1. Diagrama de flujo

Fuente: Ramírez R, Meneses J, Floréz M. A methodological proposal for conducting systematic reviews of the literature in biomedical research. CES Movement and Health, 2013; 61-73 ⁽⁵⁴⁾.

3.10 Análisis de artículos científicos según el método PRISMA y ensayos clínicos aleatorizados según la escala de PEDro

La tabla 7 utiliza el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para presentar un resumen del proceso de selección de estudios, el presente método asegura una evaluación sistemática y transparente, permitiendo una clara visualización de cómo se identificaron, seleccionaron y evaluaron los estudios incluidos en la revisión. A través de este enfoque se garantiza la reproducibilidad y la integridad del proceso de revisión, proporcionando una base sólida para el análisis de los resultados obtenidos.

Tabla 7. Valoración del método PRISMA

Nº	AUTOR	TÍTULO ORIGINAL	TITULO TRADUCIDO	BASE CIENTÍFICA	CALIFICACIÓN SEGÚN PRISMA
1	(55)	Effect of Aquatic Exercises on Strength and Quality of Life in Sarcopenia Older Individuals	Efecto de los ejercicios acuáticos sobre la fuerza y la calidad de vida en personas mayores con sarcopenia	DergiPark	9
2	(56)	Effects of water exercise on body compositionand components of metabolic syndrome in olderfemales with sarcopenic obesity	Efectos del ejercicio acuático sobre la composición corporal y los componentes del síndrome metabólico en mujeres mayores con obesidad sarcopénica	The Journal of Physical Therapy Science	10
3	(57)	Impacto del anillo de Bad Ragaz en agua termal sobre la osteoartritis de rodilla: un estudio observacional prospectivo	Impact of the Bad Ragaz ring in thermal water on knee osteoarthritis: a prospective observational study	Scielo	10

4	(58)	Impact of Bad Ragaz on quality of life and pain in patients with chronic low back pain	Impacto del método Bad Ragaz en la calidad de vida y el dolor en pacientes con lumbalgia crónica	Contemporánea	9
5	(59)	Effect of aquatic resistance interval training and dietary education program on physical and psychological health in older women,	Efecto del programa de entrenamiento en intervalos de resistencia acuática y educación dietética sobre la salud física y psicológica en mujeres mayores	Frontiers	10
6	(60)	Evaluación del efecto de una rutina de ejercicios acuáticos sobre la estabilidad postural de adultos mayores.	Evaluation of the effect of an aquatic exercise routine on the postural stability of older adults	Scielo	12
7	(61)	Ejercicios físicos terapéuticos en el medio acuático para adultos mayores hipertensos	Therapeutic physical exercises in the aquatic environment for hypertensive adult elder	Acción	9
8	(62)	Balance as an Additional Effect of Strength and Flexibility Aquatic Training in Sedentary Lifestyle Elderly Women	El equilibrio como efecto adicional del entrenamiento acuático de fuerza y flexibilidad en mujeres mayores con estilo de vida sedentario	Wiley	10
9	(63)	Effectiveness of a short-term mixed exercise program for treating sarcopenia in hospitalized patients aged 80 years and older.	Efectividad de un programa de ejercicios mixtos a corto plazo para el tratamiento de la sarcopenia en pacientes hospitalizados de 80 años o más.	ScienceDirect	12

10	(64)	The Effect of Aquatic Training on Kinematic Walking Patterns of Elderly Women	El efecto del entrenamiento acuático sobre los patrones cinemáticos de marcha de mujeres mayores	IAHS	10
11	(65)	Effects of aquatic exercise on mental health, functional autonomy and oxidative stress in depressed elderly individuals.	Efectos del ejercicio acuático sobre la salud mental, la autonomía funcional y el estrés oxidativo en personas mayores deprimidas.	Scielo	11
12	(66)	Estabilización del tronco mediante el método Bad Ragaz en mujeres sedentarias	Trunk Stabilization by the Bad Ragaz Method in Sedentary Women	J-Stage	10
13	(67)	The effects of group and home-based exercise programs in elderly with sarcopenia.	Los efectos de los programas de ejercicio grupal y domiciliario en ancianos con sarcopenia.	JMC	9
14	(68)	Efecto de los movimientos explosivos y de impacto aplicados en piscina sobre la composición corporal, la fuerza y la densidad mineral ósea de mujeres mayores de 60 años	Effect of high impact movements on body composition, strength and bone mineral density on women over 60 years	Elsevier	11
15	(69)	Influência da prática de hidroginástica na manutenção da autonomia funcional de idosas	Influencia de la práctica de aeróbic acuático en el mantenimiento de la autonomía funcional en mujeres mayores	SciSpace	12

16	(70)	Avaliação da flexibilidade e força muscular de membros inferiores em idosos praticantes de hidroginástica	Evaluación de la flexibilidad y fuerza muscular de los miembros inferiores en mujeres mayores que practican aeróbic acuático.	SciSpace	9
17	(71)	Applications of bad ragaz method in aquatic programs of rehabilitation	Aplicaciones del método bad ragaz en programas acuáticos de rehabilitación Aplicaciones del método bad ragaz en programas acuáticos de rehabilitación	SciSpace	10

La tabla 8 presenta los resultados de Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA) que fueron evaluados utilizando la escala PEDro, una herramienta confiable para medir la calidad metodológica de los estudios en fisioterapia y rehabilitación. La escala PEDro califica diversos aspectos del diseño y la ejecución de los ECA, incluyendo la aleatorización, ocultación de la asignación, cegamiento y análisis de los diferentes estudios. Esta evaluación sistemática permite identificar la calidad de la evidencia proporcionada por cada estudio, facilitando una interpretación más precisa y crítica de los resultados obtenidos.

Tabla 8. Valoración de la escala de PEDro

N°	AUTOR	TÍTULO ORIGINAL	TITULO TRADUCIDO	BASE CIENTÍFICA	CALIFICACIÓN SEGÚN PEDRO
1	(72)	Effects of lower limb resistance exercise on muscle strength, physical fitness, and metabolism in pre-frail elderly patients: a randomized controlled trial	Efectos del ejercicio de resistencia de las extremidades inferiores sobre la fuerza muscular, la condición física y el metabolismo en pacientes ancianos prefrágiles: un ensayo controlado aleatorio	PubMed	7
2	(73)	Resistance exercise training at different loads in frail and healthy older adults: A randomized feasibility trial	Entrenamiento con ejercicios de resistencia con diferentes cargas en adultos mayores frágiles y sanos: un ensayo de viabilidad aleatorio	PubMed	6
3	(74)	Impact of Different Aquatic Exercise Programs on Body Composition, Functional Fitness and Cognitive Function of Non-Institutionalized Elderly Adults: A Randomized Controlled Trial	Impacto de diferentes programas de ejercicio acuático en el cuerpo composición, aptitud funcional y función cognitiva de Adultos mayores no institucionalizados: Ensayo controlado aleatorizado.	PubMed	9
4	(75)	Physical Activity Decreases the Risk of Sarcopenia and Sarcopenic Obesity in Older Adults with the Incidence of	La actividad física disminuye el riesgo de sarcopenia y obesidad sarcopénica en adultos mayor escón la incidencia de	PubMed	9

		Clinical Factors: 24-Month Prospective Study	factores clínicos: estudio prospectivo de 24 meses.		
5	(76)	Long-term strength and balance training to prevent decreased muscle strength and mobility in older adults.	Entrenamiento de fuerza y equilibrio a largo plazo para prevenir la disminución de la fuerza muscular y la movilidad en adultos mayores	PubMed	9
6	(77)	Aquatic Physiotherapy to Increase Muscle Strength in Older Women with Chronic Noncommunicable Diseases: Pilot Study.	Fisioterapia acuática para aumentar la fuerza muscular en mujeres mayores con enfermedades crónicas no transmisibles: estudio piloto.	PubMed	9
7	(78)	Recommended Physical Activity in Seniors. An explanation From the theory of models Ecological.	Actividad física recomendada en adultos mayores. Una explicación desde la teoría de los modelos ecológicos.	PubMed	9
8	(79)	Effects of resistance training on functional strength and muscle mass in 70 years old individuals with pre-sarcopenia: a randomized controlled trial	Efectos del entrenamiento de resistencia en la fuerza funcional y la masa muscular en personas de 70 años con Presarcopenia: ensayo controlado aleatorio.	PubMed	8

3.10.1 Resumen del análisis de artículos científicos según la escala de PEDro

De las 8 publicaciones científicas de alto impacto evaluadas mediante la escala PEDro y las 17 publicaciones científicas de alto impacto mediante el método PRISMA, la mayor parte provienen de la base de datos *PubMed* como también de *Scielo*, *ScienceDirect*, Contemporánea, *DergiPark*, *Elsevier* y *Dialnet* en menor grado, investigaciones de *Wiley online Library* y *Erih Plus*. En cuanto a los años de publicación de los artículos, existe un patrón donde se elige un mayor número de estudios de 2020, seguido del 2019, mientras que los años menos comunes son 2022 y 2023. Según la escala PEDro, 5 artículos alcanzaron una puntuación de 9, que fue calificado como excelente según los criterios de la escala. Además, se identificaron los siguientes estudios: un estudio con una puntuación de 8; un estudio con una calificación de 7 y un estudio con una puntuación de 6, que es el umbral más bajo para calificar como investigación de alta calidad.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

La siguiente tabla presenta un resumen del proceso de selección de estudios siguiendo la metodología PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), donde se muestran los resultados de los estudios en los distintos autores que hallaron el método como tratamiento fisioterapéutico para la sarcopenia en los adultos mayores.

Tabla 9. Resultados de la investigación con el método PRISMA

N°	AUTOR / AÑO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
1	(55)	Estudio de campo	40 adultos mayores	Se inició el programa de ejercicio con una frecuencia de dos días por semana, durando cada sesión un total de 40 minutos, esto incluyó 10 minutos dedicados a la nutrición, 23 minutos para ejercicios de acondicionamiento y 5 minutos para estiramientos y enfriamiento. Los datos recopilados de la investigación se analizaron utilizando el paquete de software IBM SPSS 23.	Las investigaciones han demostrado que el entrenamiento físico para personas mayores tiene muchos resultados beneficiosos, específicamente, se ha descubierto que un régimen de ejercicio de 8 semanas mejora la fuerza muscular y reduce el porcentaje de grasa corporal. Además, se ha demostrado que el ejercicio acuático tiene un impacto fundamental sobre la energía y la vitalidad, que se incluye en la subcategoría de la calidad de vida.
2	(56)	Estudio de campo	36 adultos mayores	Se realizaron entrenamientos hidrodinámicos de fuerza y	No se observaron alteraciones notables en los constituyentes del síndrome metabólico; sin

			<p>resistencia semanalmente, tres veces por semana, durante un período de 12 semanas. Se utilizó absorciometría de rayos X de energía dual para evaluar la masa de tejido blando magro, la masa grasa y el porcentaje de grasa corporal.</p>	<p>embargo, un régimen de ejercicio acuático de 12 semanas ha demostrado una eficacia potencial para reducir la masa grasa entre mujeres diagnosticadas con obesidad sarcopénica.</p>	
3	(57)	<p>Estudio de campo</p>	<p>En el estudio se incluyó un total de 60 pacientes, 30 participantes en el grupo del método de Bad Ragaz Ring (BRRM) y 30 pacientes en el grupo sin BRRM, respectivamente.</p>	<p>Las principales estrategias de entrenamiento utilizadas fueron iniciación rítmica, inversión de músculos antagonistas, contracción o estiramiento recurrente, combinación isotónica, modificación del tiempo, retención-relajación y contracción-relajación. La intervención del BRRM se administró tres veces por semana con un intervalo de un día entre cada sesión, y la duración del tratamiento fue de ocho semanas de entrenamiento interrumpido.</p>	<p>La investigación demostró que someterse a BRRM en agua termal condujo a una reducción del dolor, la rigidez y las calificaciones de función en comparación con la terapia sin BRRM. Ahora bien, el grupo sin la utilización del método de Bad Ragaz Ring mostraron puntuaciones más bajas para el dolor -0,69, rigidez -1,93 y función -1,68 después del tratamiento, por lo que la fisioterapia acuática como la inmersión en agua disminuye la sobrecarga articular, alivia el dolor y mejora la capacidad de ejercicio, ofreciendo una resistencia natural y solo disminuye al detener un movimiento. Por lo tanto, los hallazgos indicaron que BRRM tiene el potencial de mejorar tanto el manejo del</p>

4	(58)	<p>Estudio de campo</p> <p>La muestra estuvo compuesta por N= 14 participantes divididos equitativamente en 2 grupos (7 individuos en cada grupo).</p>	<p>El público objetivo fue seleccionado mediante sorteo aleatorio y dividido en dos grupos: el Grupo Bad Ragaz Ring y el Grupo Hidrocinesiterapia. La duración de cada sesión de terapia fue de 60 minutos y se realizó tres veces por semana, lo que resultó en un total de 15 sesiones por paciente durante un lapso de 3 meses. Al firmar el formulario de permiso, se realizó una anamnesis, seguida de la administración del cuestionario. Las herramientas de evaluaciones utilizadas en el estudio fueron el cuestionario de la calidad de vida (WHOQOL-BREF), la Escala de Autoeficacia del Dolor Crónico y la Escala Visual Analógica.</p>	<p>dolor como las capacidades funcionales de quienes padecen osteoartritis de rodilla (KOA). Los resultados de la investigación con el grupo de Bad Ragaz, revelaron alteraciones notables en las puntuaciones de dolor después de completar 15 sesiones de terapia, sin embargo, no se observó ningún progreso estadísticamente significativo en términos de calidad de vida. Además, cabe destacar que el grupo de Bad Ragaz adquirió menos sesiones que el grupo de hidrocinesiterapia para demostrar una reducción sustancial en la gravedad del dolor. Con respecto a la calidad de vida, sólo el dominio físico del cuestionario arrojó datos positivos, mientras que los otros dominios no proporcionaron ningún dato estadísticamente relevante en ninguno de los grupos.</p>
5	(59)	<p>Estudio de campo</p> <p>de 34 participantes</p>	<p>Se proporcionó entrenamiento de resistencia en un ambiente acuático</p>	<p>Los resultados de la investigación indican que las mujeres mayores que participan en un</p>

			durante 14 semanas (tres sesiones de 60 minutos cada semana), todos los factores fueron analizados antes y después de la intervención.	entrenamiento de resistencia al agua consistente y estructurado tienen una mayor independencia en la realización de las tareas cotidianas, una mayor agilidad, un mejor control sobre su patrón de marcha y cambios positivos en la composición corporal como una reducción de la grasa y un aumento de la masa muscular.	
6	(60)	Estudio de campo	de 20 adultos mayores de 60 años	Se analizó la estabilidad postural mediante técnicas electromiografías y baropodométricas que se recogieron señales electromiografías de los músculos tibial anterior, sóleo, gastrocnemio, vasto medial y bíceps femoral para determinar el grado de coactivación de los músculos implicados en el mantenimiento de la estabilidad postural. También, se recopilaron datos baropodométricos para examinar el área de la elipse estabilométrica, la presión plantar	Al finalizar el régimen de 12 sesiones, la baropodometría y la coactivación muscular mostraron resultados positivos, lo que sugiere que los entrenamientos acuáticos examinados en este estudio tuvieron impactos beneficiosos sobre la estabilidad postural. El protocolo se incluyó como componente de un enfoque de intervención óptimo para la prevención de caídas, ya que se centró en el entrenamiento para mejorar la fuerza y el equilibrio en personas diagnosticadas con osteoartritis.

				promedio y la distribución del peso corporal como porcentaje.	
7	(61)	Estudio de campo	de 42 pacientes entre 65 y 78 años	Se realizó un estudio preliminar para evaluar el comportamiento del eje hipotalámico-pituitario-suprarrenal (HPA) antes y después de un año de ejercicio físico. Por otra parte, la primera medición se realizó en octubre de 2018 y la segunda medición en octubre de 2019, luego se realizó un análisis comparativo entre ambas mediciones.	El estudio nos brinda resultados en los ejercicios terapéuticos de hidroterapia que tuvieron un impacto positivo en las personas mayores que padecían hipertensión, lo que condujo a una ganancia considerable. Cabe destacar que la investigación demostró que la presión arterial de las personas mayores se redujo en 5,7 mmHg sistólica y 5,2 mmHg diastólica.
8	(62)	Estudio de campo	de 56 mujeres sedentarias con edades entre 65 y 70 años.	Los datos se recogieron antes y después de la intervención, durante un lapso de una semana, donde la fuerza muscular de las extremidades inferiores se evaluó mediante un sensor de fuerza llamado miómetro (instrumento para la fuerza muscular y pruebas ergonómicas) que utilizó biofotogrametría (estudio de	Los participantes del grupo acuático (AG) mostraron progresos significativos en la fuerza muscular, la flexibilidad y el equilibrio, pero los participantes del grupo control (CG) no mostraron ningún aumento. Además, el programa de entrenamiento acuático diseñado para mejorar la fuerza muscular y la flexibilidad, también contribuyó al equilibrio funcional, al realizar ejercicio acuático se vuelve una opción viable para promover la

			movimientos corporales) para cuantificar la flexibilidad. El equilibrio funcional se evaluó mediante la Evaluación de Movilidad Orientada al Rendimiento (POMA) y la Escala de Equilibrio de Berg (BBS).	salud física entre las adultas mayores que llevan estilos de vida sedentarios.
9	(63)	Estudio de campo de 53 adultos mayores de 80 años	Los participantes fueron asignados al grupo de intervención que recibió un programa de ejercicio combinado que constaba de 10 sesiones durante un período de dos semanas o al grupo de control que recibió atención de rutina. La asignación se basó en el orden de admisión.	Los pacientes hospitalizados de edad avanzada que padecen sarcopenia podrían ver avances en sus actividades de la vida diaria (AVD) y en la velocidad de su marcha si participan en un programa de ejercicio variado. El principal resultado medido en este estudio fue la mejora de las capacidades funcionales diarias, según lo evaluado por el cambio en la puntuación del Índice de Barthel (BI) desde el principio hasta el final de la intervención de 2 semanas. En cambio, los resultados secundarios fueron las alteraciones en la velocidad de la marcha, la fuerza de prensión manual, la puntuación del test "UP & GO" (TUG) y la puntuación de la Short Physical Performance Battery (SPPB).

10	(64)	Estudio de campo	de 30 mujeres mayores de entre 60 y 70 años	El programa de entrenamiento acuático de 8 semanas, con tres sesiones cada semana con una duración de 60 minutos. Se utilizó el analizador de marcha (h/p/cosmos) para evaluar los patrones cinemáticos de la marcha en la cinta con la placa de fuerza. Las variables de velocidad (km/h), cadencia (pasos/min), longitud del paso (Cm) y duración (s) del paso se evaluaron durante las fases previa y posterior a la prueba.	Los hallazgos indicaron que el entrenamiento acuático tuvo un impacto notable en los patrones cinemáticos de la marcha, concretamente en términos de velocidad, cadencia y longitud de los pasos, entre las mujeres mayores. El impacto de los patrones de marcha y la calidad de la marcha en preservar el equilibrio y la independencia funcional en la población de mayor edad es considerable. Por tanto, cualquier intervención que potencie estos patrones tendrá una influencia notable en el equilibrio de las personas mayores. En consecuencia, realizar ejercicios de resistencia en el agua puede mejorar los patrones de marcha de las mujeres mayores.
11	(65)	Estudio de campo	de 92 adultos mayores	Ambos grupos participaron en un programa de ejercicio acuático de 12 semanas, que consistió en dos sesiones semanales de 45 minutos cada una. La intensidad del ejercicio se mantuvo baja, oscilando entre el 50% y el 60% de la frecuencia cardíaca máxima de los	Los hallazgos indican que el programa de ejercicio acuático tiene un impacto positivo en los adultos mayores deprimidos al reducir la depresión y la ansiedad, mejorando la autonomía funcional y disminuyendo el estrés oxidativo.

			participantes o puntuaciones en la escala de Borg de 13 a 14 durante toda la intervención.	
12	(66)	Estudio experimental	<p>En el estudio participaron 16 mujeres sanas y sedentarias con una edad media de $19,4 \pm 1,6$ años y un IMC de $22,8 \pm 2,7$.</p> <p>Los tratamientos se realizaron en una piscina terapéutica mantenida a una temperatura de 32°C, la intervención incluyó 20 sesiones personalizadas de 40 minutos, dos veces por semana durante 10 semanas. Se puede señalar que el enfoque terapéutico siguió el método de Bad Ragaz Ring para garantizar la alineación y el apoyo del cuerpo, los voluntarios se mantuvieron flotando en el agua con el uso de un collar cervical, un flotador pélvico y anillos o flotadores más pequeños alrededor de los tobillos. Por lo tanto, los entrenamientos se realizaron con movimientos graduales para mejorar la fuerza muscular.</p>	<p>Se observaron cambios estadísticamente significativos en el período de reevaluación para los músculos flexores y extensores, así como en la relación entre ambos, estas diferencias indican un cambio sustancial en el trabajo (medido en julios) realizado por los músculos durante el período de reevaluación. En cuanto a la potencia (medida en vatios), los hallazgos fueron comparables a los observados para el trabajo, mostrando un aumento significativo en los valores para los músculos flexores y extensores. En concordancia con lo anterior, el test de 1 minuto mostró un avance en la resistencia muscular abdominal como lo demuestra el aumento del número de repeticiones realizadas durante un período de 1 minuto. Durante la prueba de resistencia muscular lumbar, hubo un aumento notable en la duración del tiempo ya que la postura se mantuvo en la fase de reevaluación, en</p>

					comparación con el primer período de evaluación cuando la duración fue de 11,8 segundos. Ahora bien, el método Bad Ragaz Ring mostró resultados positivos para fortalecer la musculatura del tronco en mujeres jóvenes, sanas y sedentarias.
13	(67)	Estudio de campo	de 54 adultos mayores	El análisis de impedancia bioeléctrica, las mediciones de la pantorrilla con cinta inelástica, las evaluaciones de la fuerza muscular de la rodilla y el agarre con dinamómetro isocinético y de mano revelaron la composición corporal. Por otro lado, las pruebas de cuatro metros “Timed-Up and Go” (TUG) y de soporte en silla (CS) evaluaron la función, en cambio, el cuestionario de la calidad de vida de la sarcopenia griega (SarQoI_GR) midió la calidad de vida en grupos con sarcopenia.	La investigación sugiere que el ejercicio físico beneficia a las personas mayores con sarcopenia, donde los pacientes sarcopénicos pueden reaccionar al ejercicio supervisado o en el hogar. El ejercicio supervisado en grupo supera al tratamiento con ejercicios en el hogar en la mayoría de los aspectos. A su vez, el programa grupal también mejoró la velocidad de la marcha, prueba de cuatro metros y la fuerza de la rodilla durante 3 meses después de finalizar el programa.
14	(68)	Estudio de campo	Se tomo en cuenta a 35	Las mujeres fueron separadas en dos grupos: un grupo de	Se determinaron diferencias relevantes en la fuerza explosiva (JG vs. CG, $p < 0,05-0,001$) y

			<p>mujeres saludables físicamente activas (60 ± 4,19 años).</p>	<p>entrenamiento en piscina que utilizó saltos múltiples (JG) y un grupo de control (CG). El grupo que utilizó saltos múltiples se sometió a un programa de entrenamiento de 24 semanas, que constaba de tres sesiones por semana, que duraba una hora y media. Donde se realizaron evaluaciones de composición física, potencia y densidad ósea antes y durante el entrenamiento.</p>	<p>la potencia estimada (JG vs. CG, $p < 0,05-0,002$) entre los grupos JG y CG, con ganancias notables en el grupo de entrenamiento en piscina con la utilización de saltos múltiples. No hubo disparidades notables en la proporción de masa grasa y magra, así como en la densidad de minerales óseos en la región lumbar y femoral, entre los grupos. Sin embargo, se observaron beneficios leves pero significativos en la densidad de minerales óseos en las regiones antes mencionadas del grupo JG después de que se implementó el programa (prueba previa de JG versus prueba posterior de JG = $p < 0,05$). El programa de entrenamiento con movimientos de impacto y explosivos aplicados en piscina induce ganancias en la expresión de fuerza y potencia muscular con ligeras adaptaciones en la densidad mineral ósea en mujeres mayores de 60 años.</p>
15	(69)	Estudio de campo	<p>de 35 mujeres mayores a 60 años</p>	<p>Para evaluar la autonomía funcional de los adultos mayores se utilizó la Escala de Katz y la Escala de Lawton y Brody, en cambio, para la</p>	<p>Se concluye que las mujeres mayores que practican y no practican ejercicios aeróbicos acuáticos son independientes en ABVD. Sin embargo, en lo que respecta al rendimiento</p>

				<p>evaluación de la capacidad funcional se aplicó el test de Marcha Estacionaria de 2 minutos (TME2') y el Timed Up and Go (TUG).</p>	<p>físico general, las mujeres mayores que practican aeróbicos acuáticos presentan mejores resultados en comparación con las adultas mayores que no practican aeróbicos acuáticos en TME2', y este resultado puede estar asociado con una tendencia a presentar mayor independencia en las AIVD. De estos resultados podemos inferir que la práctica de aeróbicos acuáticos favorece la autonomía funcional y el rendimiento físico general de las mujeres mayores.</p>
16	(70)	Estudio de campo	de 31 adultos mayores	<p>Para realizar la prueba, el participante se sienta con las piernas juntas, las rodillas extendidas y las plantas de los pies apoyadas contra el borde de la caja. El participante intenta avanzar lentamente lo más lejos posible a lo largo de la parte superior del banco, manteniendo ambas manos paralelas, sin flexionar las rodillas, y debe mantener esta posición</p>	<p>Se infiere que las mujeres adultas mayores que practican aeróbicos acuáticos en la ciudad de Sarandí, Paraná presenta una disminución de la flexibilidad que es evaluada mediante el test "Sit Andreach", así como la fuerza muscular deficiente evaluado mediante el test sit and stand. Estas conclusiones apuntan a la necesidad de intensificar el trabajo de estos componentes físicos en las clases de aeróbicos acuáticos.</p>

17	(71)	Estudio de 54 participantes campo	<p>momentáneamente para la evaluación.</p> <p>Se realizaron a lo largo de 10 sesiones entre la primera y décima sesión, se realizaron evaluaciones de la fuerza muscular mediante pruebas manuales y la fuerza de los músculos respiratorios se midió mediante el mano vacuómetro, a los demás se les aplicó el tratamiento hidroterapéutico de Bad Ragaz. La prueba T se utilizó para examinar los cambios entre la primera y la última etapa de la terapia.</p>	<p>Se observaron cambios significativos en los pacientes antes y después de la intervención en los parámetros investigados, que incluyen los extensores del tronco, los extensores y abductores del hombro, los flexores y extensores del codo, los flexores de la cadera, los extensores de la rodilla y la presión espiratoria. La técnica de Bad Ragaz ha demostrado eficacia para mejorar tanto la fuerza muscular como la fuerza de los músculos respiratorios según varios criterios evaluados.</p>
----	------	-----------------------------------	---	---

4.1.1 Resumen de los resultados de la investigación con el método PRISMA

La tabla de publicaciones científicas evaluadas sintetiza las investigaciones actuales sobre cómo mejorar la salud y el bienestar de los adultos mayores, por consecuente, las sesiones de rehabilitación fueron exitosas, demostrando aumentar la fuerza muscular y el equilibrio, mientras que las reglas de los ejercicios ayudaron a la composición corporal y el rendimiento cognitivo. Además, se encontraron variables sociales y ambientales que afectan la adherencia al ejercicio físico en este grupo etario, enfatizando la necesidad de abordar las diferentes actividades como inmersiones al agua realizando entrenamiento de iniciación rítmica, contracción y estiramiento de los músculos, combinando enfoques isotónicos, isométrico e isocinéticos para fomentar una vida activa y saludable en los adultos mayores.

En la tabla 10 se presenta los resultados de Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA) que fueron evaluados utilizando la escala PEDro, donde diversos autores exponen sus resultados para la determinación de la viabilidad del método para disminuir la sintomatología de la sarcopenia en la población geriátrica.

Tabla 10. Resultados de la investigación con la escala de PEDro

N°	AUTOR / AÑO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
1	(72)	Ensayo clínico aleatorizado	60 adultos mayores prefragiles	Este estudio utilizó un enfoque de ensayo controlado aleatorio para examinar a personas que presentaban prefragilidad. El grupo de control recibió el tratamiento estándar, mientras que el grupo de ejercicio se sometió a un programa de entrenamiento de resistencia de las extremidades inferiores de 12 semanas además de la atención estándar. La fuerza muscular de los pacientes en sus extremidades inferiores, su condición física y su metabolismo energético se evaluaron al momento del ingreso y nuevamente después de 12 semanas de atención.	Se presentaron diferencias en el grupo de ejercicio y el grupo de control, con respecto a la fuerza muscular del cuádriceps femoral, la prueba de caminata de 6 minutos, la prueba de sentarse y levantarse de 30 segundos, la prueba "arriba y anda" de 8 pies, el gasto energético de la actividad diaria y el equivalente metabólico antes y después de la intervención. Por otra parte, en comparación con el grupo control la fuerza del cuádriceps femoral aumento en el grupo de ejercicio luego de la intervención, se aplicó un ejercicio activo de baja resistencia, y todos los participantes completaron 5 sesiones de ejercicio, fue suficiente para ejercitar el grupo muscular de las extremidades inferiores, incluidos los músculos cuádriceps femoral, glúteo mayor, gastrocnemio, y para permitir el amplio rango de movimiento de las articulaciones de la cadera, rodillas y tobillos.

2	(73)	Ensayo clínico aleatorizado	La participación de 60 pacientes se cumplió en 15 meses.	El reclutamiento estuvo determinado por la cantidad de participantes que fueron escogidos del grupo de personas que recibieron una hoja de información para el paciente (PIS). La retención estuvo determinada por el número total de individuos que terminaron exitosamente el estudio.	De los 60 participantes se retiraron dos quedando 58 pacientes (6 frágiles, 20 prefrágiles, 32 no frágiles) pertenecen al grupo de alta carga de repeticiones y el grupo de baja carga de repeticiones, la edad promedio de los participantes fue de 72 años, con un rango de 65 a 93 años. Durante el entrenamiento de terapia respiratoria (RT), un total de 13 participantes se retiraron (4 frágiles, 4 prefrágiles, 5 no frágiles) dado que la tasa de adherencia y retención de la intervención de RT fue igual o superior al 70%. Por lo cual, se produjo un caso de resultado negativo grave como resultado de la intervención de RT, no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) en los efectos del entrenamiento de fuerza en la terapia respiratoria sobre las variables de resultado entre los grupos con cargas de repeticiones altas y bajas.
3	(74)	Ensayo clínico aleatorizado	102 adultos mayores	En esta investigación, un total de 102 personas mayores fueron divididas aleatoriamente en cuatro	Se observaron diferencias en la composición corporal entre M1 y M2 para diversas mediciones en los grupos. En el grupo AerG,

grupos como: Aeróbico Continuo (AerG) n = 25, grupo de Intervalos Aeróbicos (IntG) n = 28, el grupo de Combinado (ComG) n = 29 y el grupo Control (CG) n = 20, donde los participantes de las cohortes realizaron tres regímenes distintos de ejercicio acuático durante un lapso de 28 semanas. Los miembros del grupo control (CG) adhirieron a sus prácticas habituales donde cada participante recibió evaluaciones de composición corporal, aptitud funcional y función cognitiva en dos momentos específicos: antes de la intervención (M1) y después de la intervención (M2).

hubo disparidades significativas en masa grasa (FM), masa muscular (LBM) y la circunferencia de la cintura (WCir); en el grupo IntG se encontraron desigualdades en IMC, FM, LBM y perímetro del miembro inferior derecho (LCir-R) y en el grupo ComG, se observaron datos distintos en el peso (WGT), y el perímetro del miembro inferior izquierdo (LCir-L). Nos indica diferencias en la aptitud funcional entre M1 y M2 para varios ejercicios en los grupos AerG, IntG y ComG, específicamente. La investigación demostró los impactos positivos del entrenamiento físico acuático en la composición corporal, la aptitud funcional y la función cognitiva en personas mayores que no residen en instituciones. A pesar de ello, el programa de ejercicio acuático ComG mostró ventajas superiores en la mejora de la composición corporal y las variables de función cognitiva, mientras que los programas IntG y AerG demostraron ser más exitosos en mejorar la aptitud funcional.

4	(75)	Ensayo clínico aleatorizado	No declara	Se investigó la correlación entre la actividad física general (AF) y sus múltiples componentes, así como el comportamiento sedentario con la sarcopenia y el bienestar subjetivo en personas mayores, teniendo en cuenta la aparición de variables clínicas. Los métodos utilizados en este estudio incluyeron la medición de la composición corporal mediante absorciometría dual de rayos X (DXA), la fuerza de prensión manual mediante un dinamómetro, la evaluación de la función física mediante pruebas físicas y el autoinforme de actividad física (AF) y sedentarismo.	Las personas mayores que caminan a un ritmo lento y no son físicamente activas adecuadamente en sus actividades relacionadas con el trabajo tienen un mayor riesgo de desarrollar sarcopenia, el cual sigue siendo significativo incluso después de desarrollar otro tipo de entrenamiento, los niveles generales de actividad física y el comportamiento sedentario. Las personas mayores que tienen disminución de masa muscular, baja velocidad de marcha, alta grasa corporal y no son lo suficientemente activas en el dominio de la locomoción tienen un mayor riesgo de obesidad sarcopénica (OS), independientemente de su sexo y edad. Las personas mayores que no son adecuadamente activas en los dominios vocacional y locomotor tienen mayor riesgo de sarcopenia y obesidad sarcopénica como lo demuestran las variables clínicas.
5	(76)	Ensayo clínico aleatorizado	182 individuos, 130 mujeres y	Los participantes recibieron el entrenamiento de la fuerza y el equilibrio (SBT) supervisado donde	Tanto las mujeres 2,5 segundos, como los hombres 1,4 segundos, mostraron un progreso en su capacidad para levantarse de una silla

			<p>52 hombres en las sesiones de formación se llevaron a cabo semanalmente durante 2,3 años. Se evaluaron la fuerza isométrica de extensión y flexión de la rodilla, la elevación de la silla, la velocidad máxima al caminar, el timed up and go (TUG) y la escala de equilibrio de Berg (BBS) al inicio del estudio, después de 2 años de entrenamiento y durante el seguimiento del período posterior a la intervención, también se utilizó un modelo lineal mixto para investigar la evolución temporal del funcionamiento físico.</p>	<p>durante la intervención, por lo que la fuerza de extensión de la rodilla en las mujeres aumentó en un 14,1 N (%), mientras que la fuerza de la flexión de rodilla aumentó en 16,3 N. En cambio, la velocidad máxima al caminar incremento un 0,08 m/s, no se observaron cambios en la fuerza muscular o la velocidad al caminar en los hombres durante el período de entrenamiento o el período de seguimiento posterior. No se detectaron cambios en BBS y TUG al finalizar la intervención, sin embargo, se encontró una caída en BBS en los hombres durante el seguimiento posterior a la intervención.</p>	
6	(77)	Ensayo clínico aleatorizado	24 mujeres	<p>La medición de la fuerza muscular se realizó mediante el test de repetición máxima (1RM), mientras que la evaluación de la calidad de vida se realizó mediante el Cuestionario de la Calidad de Vida (WHOQOL-BREF). Por lo que, el programa de fisioterapia acuática</p>	<p>Se contempló que en el grupo de intervención acuática (AG) fue el único grupo que obtuvo un beneficio significativo en la fuerza muscular, con la utilización del test de 1RM en el ejercicio de press de banca (55,5%) y prensa de piernas (58,3%), así como en el área de calidad de vida física (9,1 %). Finalmente, con el estudio se demostró que el programa de fisioterapia</p>

				tuvo una duración de 12 semanas e incluyó tres elementos distintos como el calentamiento, ejercicios de resistencia y enfriamiento.	acuática que incluye ejercicios de resistencia, mejora tanto la fuerza muscular como la calidad de vida en mujeres mayores con enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT).
7	(78)	Ensayo clínico aleatorizado	1463 adultos mayores	Determinación de las variables sociales y ambientales relacionadas con la inadecuada adherencia al ejercicio físico prescrito entre personas mayores residentes en tres localidades de Colombia.	La prevalencia observada de realizar ejercicio físico recomendado fue del 5,5%, en cambio, la baja prevalencia puede atribuirse por varias causas como el apoyo familiar insuficiente, la participación comunitaria limitada y la falta de entusiasmo para realizar ejercicio físico. Además, la disminución de actividad física se debe a factores como la falta de disponibilidad de medios de transporte para ir a hacer ejercicio, la percepción de inseguridad, las características estéticas, el ambiente negativo y las distancias extensas contribuyen a esta situación; al desarrollar métodos para mejorar las circunstancias del envejecimiento en las naciones iberoamericanas, es importante tener en cuenta tanto los niveles de actividad física del individuo como las influencias ambientales.

8	(79)	Ensayo clínico aleatorizado	70 participantes	Este experimento controlado aleatorio, investigó el impacto de un programa de entrenamiento de resistencia de 10 semanas que fue dirigido por un instructor, basándose en la fuerza funcional y la composición corporal en personas de 70 años con presarcopenia.	La intervención no tuvo un impacto relevante en la Batería de Rendimiento Físico Corto (SPPB) en todo el grupo de participantes ($p = 0,18$), al comparar los cambios observados en el grupo de intervención con los del grupo de control. Sin embargo, aquellos que recibieron la intervención en la subcohorte masculina tuvieron un aumento del $0,5 \pm 0,4$ puntos en SPPB durante el período de seguimiento (media \pm error estándar para la diferencia) en comparación con los controles masculinos. Esta diferencia fue estadísticamente demostrada con un valor de ($p = 0,02$), en cuanto a los resultados secundarios; el grupo de intervención experimentó una reducción de $0,9 \pm 0,6$ segundos en el tiempo de sentarse y levantarse en comparación al grupo de control ($p = 0,01$). Además, la intervención obtuvo un progreso en el grupo de entrenamiento, en comparación con el grupo de control en todos los aspectos de la composición corporal ($p < 0,01$ para todos).
---	------	--------------------------------	---------------------	---	---

4.1.2 Resumen de los resultados de la investigación con la escala de PEDro

Entre 2016 y 2024, diversas investigaciones clínicas evaluaron terapias de entrenamiento físico en la población adulta mayor con el objetivo de mejorar la fuerza muscular, la aptitud funcional y la composición corporal. Se destacó la eficacia del entrenamiento de resistencia, observando avances significativos en la elasticidad muscular y la disminución del gasto de energía, sin diferencias notables entre cargas de repeticiones altas y bajas. Además, las actividades enfocadas en la hidrocinesiterapia demostraron aumentar la composición corporal, aptitud funcional y la calidad de vida; se identificaron factores de riesgo como el envejecimiento propiamente, inactividad física, sexo y comorbilidades médicas siendo la osteoporosis, diabetes, deterioro cognitivo que están asociadas a la sarcopenia, por ello, es que surge la importancia del ejercicio físico adaptado a esta condición. Incluso se pudieron demostrar los beneficios del entrenamiento de fuerza dentro de la población femenina, la mejoría prevalente en el rendimiento físico y en la población masculina, la composición corporal tras la aplicación de diferentes programas de resistencia.

4.2 Discusión de los resultados

Existen diferentes actividades que se pueden realizar en el medio acuático para la rehabilitación de diversos aspectos que afectan la salud en los adultos mayores, sin embargo, en el estudio de Çetin B, ⁽⁵⁵⁾, existe la participación grupal dentro de un programa con actividades de estiramiento, ejercicio y nutrición de 8 semanas, denotando dentro de los resultados una mayor fuerza muscular, disminución de la grasa corporal, una mejor vitalidad y resistencia. Por el contrario, Shumeng Q, ⁽⁵⁶⁾, estudia los efectos del ejercicio acuático en personas de la tercera edad durante 12 semanas, en donde las mujeres con obesidad sarcopénica perdieron masa grasa pero no modificaron el síndrome metabólico, entendiéndose que el tiempo de entrenamiento es importante para una óptima rehabilitación.

Wang J, ⁽⁵⁷⁾, determina los efectos del método de Bad Ragaz Ring (BRRM) en pacientes con osteoartritis de rodilla, dando a conocer la reducción de la rigidez como uno de los síntomas y mejorando su función, del mismo modo con el autor Bernarde Y, ⁽⁵⁸⁾, compararon BRRM con hidrocinesiterapia, en donde el grupo BRRM tuvo menos alcance en la calidad de vida que los otros dos grupos. Estas diferencias muestran cómo varios métodos de tratamiento del agua pueden afectar el bienestar de los adultos mayores.

Es así que, Martínez A.⁽⁵⁹⁾ y Olaya N.⁽⁶⁰⁾, estudian los beneficios del ejercicio acuático para los pacientes geriátricos, por un lado, Martínez A, investiga la influencia sobre la resistencia y el funcionamiento cotidiano, y por otra parte, Olaya N, examina el impacto en la estabilidad postural. Ambos estudios simultáneamente mostraron beneficios significativos, es decir, que el entrenamiento acuático puede alcanzar numerosos factores funcionales y de salud en dicha población.

El ejercicio acuático beneficia la salud cardiovascular y el bienestar físico, según Cruz O,⁽⁶¹⁾ mientras este autor se concentraba en disminuir la presión arterial, Alves F,⁽⁶²⁾ encuentra aumentos en la fuerza muscular, la flexibilidad y el equilibrio en mujeres mayores inactivas. Así también, Wang R⁽⁶³⁾ y Khadijeh I⁽⁶⁴⁾, mencionan que el ejercicio acuático ayuda en las capacidades físicas geriátricas, tanto en las tareas diarias como en el patrón de la caminata. Finalmente, el análisis muestra que el entrenamiento en el medio acuático puede contribuir positivamente en varios aspectos del funcionamiento en la población.

Por otro lado, Silva L,⁽⁶⁵⁾ y Scremim C⁽⁶⁶⁾, destacan los beneficios psicológicos y físicos del ejercicio acuático, en donde Silva L descubre que los adultos mayores tienen menos desesperación y ansiedad, mientras que Scremim C observó que las mujeres más jóvenes tenían más fuerza, destacando que el ejercicio acuático puede adaptarse a diversas edades y condiciones médicas. Al mismo tiempo, el ejercicio acuático renueva la función física en adultos mayores, según Perón F,⁽⁶⁹⁾ y Vicentini D⁽⁷⁰⁾, se manifiestan los beneficios que hay en la flexibilidad y la fuerza muscular, en cambio, Perón F promueve la autonomía funcional concluyendo que el entrenamiento acuático es necesario para abordar todos los aspectos del funcionamiento físico en el grupo antes mencionado.

La investigación de Stan A⁽⁷¹⁾, muestra que el entrenamiento de resistencia ayuda a los pacientes geriátricos, especialmente a aquellos que no hacen ejercicio, mejorando la fuerza muscular, la velocidad al caminar y el equilibrio, incluso el funcionamiento físico con un menor riesgo de caídas y lesiones, además que el ejercicio físico puede aumentar la calidad de vida y el bienestar de los adultos mayores.

La indagación realizada por Lai X⁽⁷²⁾ y Marshal R⁽⁷³⁾, utiliza ensayos clínicos aleatorios para evaluar el impacto del ejercicio en adultos mayores haciendo énfasis en varios métodos de intervención, el primer autor observa avances en el aumento tanto en la fuerza muscular como en la aptitud funcional después de completar un programa de entrenamiento de resistencia en 12

semanas. No obstante, el segundo autor no revela disparidades notables entre los grupos de carga de repetición alta y baja en un programa de tratamiento respiratorio, a pesar de que la adherencia fue consistentemente alta.

Farina C ⁽⁷⁴⁾, realiza un estudio sobre el ejercicio acuático en la población geriátrica y descubre que los programas combinados tenían más éxito para mejorar la composición corporal y la función cognitiva en comparación con otras rutinas de ejercicio. Santos R ⁽⁷⁵⁾, descubre una correlación entre una actividad física insuficiente y una mayor susceptibilidad a la sarcopenia y la obesidad sarcopénica, esto enfatiza la necesidad de mantener un estilo de vida activo para mitigar la aparición de estos trastornos.

Además, un estudio realizado por Aartolahti E ⁽⁷⁶⁾, declara que las mujeres mayores tenían una capacidad funcional mejorada como resultado de realizar entrenamientos de fuerza y equilibrio a largo plazo, sin embargo, no se observaron aumentos significativos en los hombres. Es por ello, que Pianna A ⁽⁷⁷⁾, proporciona evidencia de que un programa de fisioterapia acuática de 12 semanas tiene un impacto positivo en la fuerza muscular y la calidad de vida en mujeres mayores con enfermedades crónicas no transmisibles como ventajas de realizar ejercicio acuático.

En el descubrimiento de Muñoz D ⁽⁷⁸⁾, se muestra la incidencia de las variables sociales y ambientales sobre la capacidad de las personas de la tercera edad en Colombia para seguir una rutina de ejercicios, destacando que existe una baja incidencia de actividad física prescrita entre la población debido a la falta de apoyo, tanto de la familia como de la comunidad. En cuanto al estudio realizado por Vikberg S ⁽⁷⁹⁾, se revela que un programa de entrenamiento de resistencia conduce al aumento de la fuerza funcional y la composición corporal entre hombres mayores con presarcopenia, sin embargo, no se observaron mejoras en el rendimiento físico general.

Las diferentes investigaciones muestran consistentemente que los programas de ejercicio acuático brindan varios beneficios para los adultos mayores, entre ellos se destaca: una mayor resistencia, disminución del tejido adiposo, mejor estabilidad postural y alivio de los síntomas relacionados con afecciones como la osteoartritis y la hipertensión. Las variaciones en la duración, frecuencia y tipo de actividad física basada en la hidrocinesiterapia podrían generar beneficios significativos; posteriormente, los resultados específicos pueden variar según el área temática particular que se esté investigando.

El estudio utiliza una amplia gama de metodologías avanzadas, aumentando la confiabilidad de las conclusiones obtenidas, por otro lado, los hallazgos de los estudios sobre la calidad de vida

muestran variabilidad, influenciados por factores como la duración del programa y las características específicas del tratamiento, destacando así que el entrenamiento acuático tiene un enfoque viable y beneficioso para mejorar el bienestar físico y funcional de los pacientes geriátricos. No obstante, las discrepancias en los resultados resaltan la necesidad de realizar más investigaciones para identificar las características beneficiosas de los programas de entrenamiento acuático que podrían maximizar las ventajas para el grupo demográfico en particular.

Así mismo, el cumplimiento de los regímenes de ejercicio sigue siendo una dificultad, particularmente entre los grupos vulnerables y en situaciones donde existen obstáculos relacionados con factores sociales y ambientales. El proyecto también enfatiza la necesidad de personalizar los tratamientos en función de las características demográficas individuales como el género y el estado de salud, para optimizar la realización de actividades cotidianas con más independencia.

Estos hallazgos resaltan la necesidad de desarrollar métodos exitosos para promover la participación y adherencia a largo plazo en programas de actividad física para adultos mayores, siendo importante para garantizar progresos en el estado de salud y como tal en el diario vivir dentro de este grupo demográfico.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

El proceso de selección y análisis de información académica dentro del proyecto de investigación ha permitido identificar múltiples factores de riesgo que contribuyen al desarrollo de la sarcopenia en el adulto mayor; entre estos factores se destacan la inactividad física, la desnutrición, enfermedades crónicas (diabetes y enfermedades cardiovasculares), el envejecimiento natural y los cambios hormonales. Además, se ha determinado que el déficit de vitamina D y el deterioro del tono muscular también juegan un papel significativo en la aparición de esta patología.

La evidencia científica destaca a varias estrategias terapéuticas que contribuyen al manejo de la sarcopenia en adultos mayores, tales como el ejercicio físico, el entrenamiento de resistencia y el entrenamiento de fuerza, los cuales son recomendados para aumentar la autonomía en las diferentes actividades cotidianas; incluso la suplementación nutricional con proteínas y aminoácidos esenciales, que también aportan beneficios importantes en el estado físico y emocional del paciente. En cuanto, al método de Bad Ragaz Ring, las evidencias sugieren que la técnica de hidrocinesiterapia basada en la flotación y el movimiento controlado en el agua, mejora la fuerza muscular, la resistencia y la movilidad en pacientes geriátricos, ahora bien, la rehabilitación acuática no solo proporciona un entorno seguro y de bajo impacto para los ejercicios, sino que también facilita el movimiento para aquellos con limitaciones físicas.

Se establece que el método de Bad Ragaz Ring en la rehabilitación fisioterapéutica revela resultados positivos en el rendimiento funcional de los adultos mayores con sarcopenia, los estudios analizados señalan progresos dentro del tono muscular, equilibrio y flexibilidad, lo que contribuye a una mayor independencia y calidad de vida. Y en efecto, la terapia acuática reduce el riesgo de caídas y lesiones durante el ejercicio, ofertando un entorno terapéutico seguro y efectivo. Teniendo en cuenta que la eficacia del método de Bad Ragaz Ring puede variar dependiendo de la intensidad y la regularidad de las sesiones, así como de la individualización de los programas fisioterapéuticos según las necesidades específicas de cada paciente.

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

6.1 Tema

Capacitación en el método de Bad Ragaz Ring para el control de Sarcopenia en el adulto mayor

6.2 Beneficiarios

Estudiantes de la carrera de Fisioterapia de los dos últimos semestres, profesionales en fisioterapia y rehabilitación, y personal de salud interesado en la rehabilitación acuática.

6.3 Ubicación

En la Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Salud,

6.4 Tiempo de ejecución

Duración total: 2 semanas

- Primera jornada (4 horas)
- Segunda jornada (4 horas)

6.5 Área de conocimiento

Ciencias de la Salud, Fisioterapia y Rehabilitación

6.5.1 Línea de investigación

Rehabilitación Acuática y Geriatría

6.5.2 Dominio

Rehabilitación Física y Terapia Ocupacional

6.6 Descripción

Este taller teórico está diseñado para proporcionar a los estudiantes de fisioterapia una comprensión del método de Bad Ragaz Ring y su aplicación específica en el tratamiento de la sarcopenia en adultos mayores. La capacitación se centrará en la integración de conocimientos teóricos y la aplicación clínica de este método, con el objetivo de mejorar las habilidades de los estudiantes en la rehabilitación acuática de esta población vulnerable.

6.7 Antecedentes de la investigación

La sarcopenia es una condición prevalente en los adultos mayores, caracterizada por la pérdida progresiva de masa muscular y función, lo que incrementa el riesgo de caídas, disminuye la calidad de vida y la independencia. El método de Bad Ragaz Ring es una técnica de rehabilitación acuática desarrollada en Suiza, ha demostrado ser eficaz en mejorar la fuerza muscular y la funcionalidad en poblaciones geriátricas. Sin embargo, su aplicación específica

en el tratamiento de la sarcopenia aún no está ampliamente difundida en la formación de fisioterapeutas, lo que subraya la necesidad de capacitaciones especializadas en esta área.

6.8 Justificación

Este taller responde a la necesidad de formar fisioterapeutas capacitados en técnicas innovadoras y efectivas como el Método de Bad Ragaz Ring para abordar la sarcopenia en el adulto mayor. Al brindar una formación especializada en el método, se busca mejorar las habilidades de los futuros profesionales en la rehabilitación acuática, promoviendo una atención de calidad y adaptada a las necesidades específicas de los adultos mayores. Además, el taller contribuirá a la difusión de técnicas de rehabilitación avanzada en el entorno clínico.

6.9 Objetivos

Capacitar a los estudiantes de fisioterapia en el uso del método de Bad Ragaz Ring para el tratamiento y control de la sarcopenia en adultos mayores, mejorando las técnicas de los ejercicios para la implementación adecuada de los programas de rehabilitación acuática.

6.10 Alcance

El taller está diseñado para ser implementado en la Facultad de Ciencias de la Salud, y está dirigido a estudiantes de la carrera de Fisioterapia, así como a profesionales de esta que deseen ampliar sus conocimientos en técnicas de rehabilitación acuática. El contenido cubre desde los fundamentos teóricos hasta la aplicación práctica en casos clínicos específicos.

6.11 Análisis de factibilidad

La factibilidad de este taller es alta, considerando la disponibilidad de recursos institucionales como piscina, laboratorio y acceso a bibliografía especializada. Además, el interés de los estudiantes y profesionales por la rehabilitación acuática asegura una alta participación. El taller se puede llevar a cabo dentro del cronograma académico sin interferir con otras actividades curriculares.

Tabla 11. Contenido del taller

Contenidos del taller	Tema	Descripción
Introducción a la Sarcopenia	Definición y diagnóstico.	Explicación detallada sobre qué es la sarcopenia, cómo se diagnostica, y la importancia de la detección temprana en adultos mayores.

	Factores de riesgo y prevalencia en el adulto mayor.	Discusión sobre los factores que contribuyen al desarrollo de la sarcopenia, como la inactividad física, la malnutrición, y el envejecimiento. Se analizarán estadísticas actuales sobre la prevalencia de la sarcopenia en la población mayor.
	Impacto en la calidad de vida y funcionalidad.	Se explorará cómo la sarcopenia afecta la capacidad funcional de los adultos mayores, incluyendo el aumento del riesgo de caídas, la disminución de la movilidad, y la pérdida de independencia.
Fundamentos del Método de Bad Ragaz Ring	Historia y evolución del método. Principios básicos del método.	Se proporcionará un panorama histórico del Método de Bad Ragaz Ring, desde sus inicios hasta su adopción en la rehabilitación moderna. Explicación de los conceptos fundamentales del Método de Bad Ragaz Ring, incluyendo la flotación asistida, la resistencia en el agua, y las técnicas de movimiento que son esenciales para su aplicación.
	Indicaciones y contraindicaciones para su uso en adultos mayores.	Se discutirá cuándo y cómo se debe aplicar este método.
Mecanismos de Acción del Método en el Control de Sarcopenia	Beneficios de la rehabilitación acuática en la sarcopenia. Promoción de la fuerza y masa muscular mediante el Método de Bad Ragaz Ring.	Análisis de cómo el ambiente acuático puede proporcionar un entorno de baja gravedad y resistencia controlada, ideal para fortalecer la musculatura en adultos mayores. Explicación de los procesos fisiológicos y biomecánicos a través de los cuales este método mejora la condición muscular, reduciendo los efectos de la sarcopenia.
	Comparación con otros métodos de rehabilitación acuática.	Se revisarán otros métodos disponibles y se compararán con el Método de Bad Ragaz Ring en términos de eficacia y aplicabilidad para el tratamiento de la sarcopenia.
Planificación de tratamientos	Evaluación inicial del paciente con sarcopenia.	Instrucción sobre cómo realizar una evaluación completa del paciente, incluyendo la evaluación de la fuerza

		muscular, la funcionalidad, y las necesidades individuales.
	Diseño de un programa de rehabilitación utilizando el Método de Bad Ragaz Ring.	Guía para la creación de un programa estructurado que aborde las áreas clave del tratamiento de la sarcopenia, adaptando las técnicas del Método de Bad Ragaz Ring.
	Adaptaciones y progresiones del tratamiento para el adulto mayor.	Estrategias para ajustar la intensidad y la complejidad del tratamiento a medida que el paciente progresa, garantizando una mejora continua y segura.
Revisión de casos clínicos	Análisis de estudios de caso.	Presentación y discusión de casos clínicos que ilustran la aplicación práctica del Método de Bad Ragaz Ring en pacientes con sarcopenia.
	Evidencia científica sobre la eficacia del Método de Bad Ragaz Ring.	Revisión de la literatura científica que respalda el uso de este método, destacando estudios relevantes y sus hallazgos.
	Discusión grupal sobre las mejores prácticas.	Los participantes tendrán la oportunidad de compartir ideas y discutir las mejores prácticas en el tratamiento de la sarcopenia utilizando el Método de Bad Ragaz Ring.

Tabla 12. Guía de actividades de acuerdo a la propuesta

Semana	Sesión	Descripción
Semana 1:	Sesión 1	Introducción a la Sarcopenia y Fundamentos del Método de Bad Ragaz Ring
	Sesión 2	Mecanismos de Acción del Método en el Control de Sarcopenia.
Semana 2:	Sesión 3	Planificación de Tratamientos.
	Sesión 4	Revisión de Casos Clínicos y Discusión Grupal.

Tabla 13. Planificación de actividades

Actividad	Responsable	Duración	Recursos necesarios
Introducción a la sarcopenia	Investigador y	2 horas	Proyector, diapositivas, material de lectura

Fundamentos del Método de Bad Ragaz Ring				
Mecanismos de acción	Investigador	2 horas		Proyector, material visual
Planificación de tratamientos	de Investigador	2 horas		Casos clínicos, recursos audiovisuales
Revisión de casos clínicos y discusión grupal	Investigador	2 horas		Artículos científicos, espacio para debate

Tabla 14. Cronograma de actividades

Semana - Día	Hora	Actividad
1	9:00-11:00 AM	Introducción a la sarcopenia
1	11:00-1:00 PM	Fundamentos del Método de Bad Ragaz Ring
2	9:00-11:00 AM	Mecanismos de acción
2	11:00-1:00 PM	Planificación de tratamientos y revisión de casos clínicos

6.12 Metodología

El taller se llevará a cabo mediante clases teóricas con soporte audiovisual y análisis de casos clínicos, el enfoque pedagógico será participativo y orientado a la reflexión crítica, asegurando que los estudiantes no solo comprendan la teoría, sino que también puedan aplicarla en un contexto clínico real.

Tabla 15. Actividades y descripción

Actividad	Descripción
Clases teóricas:	Se utilizarán presentaciones y material audiovisual para explicar los conceptos clave del Método de Bad Ragaz Ring y su aplicación en el control de la sarcopenia.

Análisis de casos:	Se presentarán casos clínicos reales y simulados que permitirán a los estudiantes observar cómo se implementa el método en diferentes escenarios.
---------------------------	---

6.13 Resultados esperados

- **Adquisición de conocimientos teóricos y prácticos sobre el Método de Bad Ragaz Ring y su aplicación en la sarcopenia.**

Al finalizar el taller, se espera que los estudiantes hayan alcanzado un conocimiento profundo y completo tanto a nivel teórico como práctico sobre el método de Bad Ragaz Ring, esto incluye comprender los fundamentos históricos y conceptuales del método, así como los principios científicos que lo sustentan. Los estudiantes aprenderán no solo las técnicas y ejercicios específicos que conforman este método, sino también cómo estas técnicas pueden adaptarse para abordar la sarcopenia en el adulto mayor. Además, los participantes habrán tenido la oportunidad de aplicar estos conocimientos teóricos en ejercicios prácticos, simulaciones o estudios de caso, permitiéndoles visualizar cómo el método de Bad Ragaz Ring aumenta la fuerza en la musculatura y funcionalidad de los pacientes, así el enfoque puede ayudar a que los estudiantes no solo sepan qué hacer, sino por qué lo están haciendo, lo que es fundamental para una práctica clínica efectiva y basada en la evidencia.

- **Capacitación de fisioterapeutas para implementar programas de rehabilitación acuática efectivos para adultos mayores.**

El taller está diseñado para que los estudiantes de fisioterapia desarrollen las competencias necesarias para diseñar y llevar a cabo programas de rehabilitación acuática utilizando el método de Bad Ragaz Ring, orientados a tratar la sarcopenia en adultos mayores. La capacitación implica no solo la adquisición de conocimientos técnicos, sino también el desarrollo de habilidades como la evaluación inicial del paciente, la personalización de programas de tratamiento según las necesidades individuales, y la capacidad de adaptar las intervenciones a lo largo del tiempo. Los estudiantes aprenderán a identificar los signos y síntomas de la sarcopenia, seleccionar las técnicas más apropiadas del método, y monitorear el progreso del paciente, haciendo ajustes según sea necesario para maximizar los resultados terapéuticos. Al final del taller, los participantes estarán equipados para implementar programas de

rehabilitación acuática que sean seguros, eficaces y ajustados a las necesidades particulares de la población geriátrica, contribuyendo significativamente a su bienestar.

- **Mejora en la calidad de vida y funcionalidad de los pacientes geriátricos tratados por los estudiantes capacitados.**

A través de la aplicación correcta y efectiva del método de Bad Ragaz Ring, se espera que los pacientes experimenten una mejora en su fuerza muscular, resistencia y movilidad, lo que les permitirá llevar una vida más activa e independiente. El impacto positivo en la funcionalidad del paciente incluye la reducción del riesgo de caídas, una mayor facilidad para realizar actividades diarias, y una mejora general en el bienestar psicológico al recuperar cierta autonomía. Estos beneficios no solo mejoran la salud física del paciente, sino que también tienen un efecto en su calidad de vida, permitiendo que los adultos mayores disfruten de una vida más plena y con menos limitaciones físicas. La capacitación les permitirá contribuir a estos resultados de manera significativa, aplicando sus habilidades en un entorno clínico y marcando una diferencia positiva en la vida de sus pacientes.

6.14 Impacto del taller en fisioterapia UNACH

El taller contribuirá al progreso de la calidad de la formación en fisioterapia en la Universidad Nacional de Chimborazo y, a largo plazo, a la implementación de mejores prácticas en la rehabilitación de adultos mayores. Además, promoverá la adopción de técnicas adecuadas en la práctica clínica, lo que beneficiará a la población geriátrica al recibir tratamientos más eficaces y personalizados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bermúdez CR, Vargas AB, Jiménez GB. revista medica sinergia. Revista Medica Sinergia [Internet]. 2019 May 1 [cited 2024 Oct 14];4(5):24–34. Available from: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/194/582>
2. Asamblea Mundial de la Salud. Estrategia y plan de acción mundiales sobre el envejecimiento y la salud 2016-2020: hacia un mundo en el que todas las personas puedan vivir una vida prolongada y sana. Estrategia y plan de acción mundiales sobre el envejecimiento y la salud 2016-2020: hacia un mundo en el que todas las personas puedan vivir una vida prolongada y sana [Internet]. 2016 May 28 [cited 2024 Oct 14];69(3). Available from: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/253189/A69_R3-sp.pdf?sequence=1&isAllowed=y
3. Rubio del Peral JA, Gracia Josa S. Ejercicios de resistencia en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos. Revisión sistemática. SciELO [Internet]. 2017 Jul 25 [cited 2024 Oct 14];29(3):133. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2018000300133#B8
4. Porcel MA, Valpuesta ER. El envejecimiento en España: ¿un reto o problema social? Gerokomos [Internet]. 2012 [cited 2024 Oct 14];23(4):151–5. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2012000400002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
5. Alcalde-Estévez E, Asenjo-Bueno A, Sosa P, Olmos G, Plaza P, Caballero-Mora MÁ, et al. Endothelin-1 induces cellular senescence and fibrosis in cultured myoblasts. A potential mechanism of aging-related sarcopenia. Aging [Internet]. 2020 Jun 22 [cited 2024 Jul 6];12(12):11200–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32572011>
6. ODS. Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Organización de las Naciones Unidas [Internet]. 2023 [cited 2024 Oct 14]; Available from: https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf?_gl=1*1dx8hue*_ga*NDE2MjUxNTg1LjE3Mjg5NzY4NTA.*_ga_TK9BQL5X7Z*MTcyODk3Njg1MC4xLjAuMTcyODk3Njg1NC4wLjAuMA..

7. Argentina de Reumatología S. Revista Argentina de. [cited 2024 Oct 14]; Available from: www.mvcomunicacion.com
8. La pérdida muscular en la mujer de edad adulta aumenta en Ecuador - Sala de prensa - IESS [Internet]. [cited 2024 Oct 14]. 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
9. Sousa IM, Burgel CF, Silva FM, Fayh APT. Prognostic Value of Isolated Sarcopenia or Malnutrition-Sarcopenia Syndrome for Clinical Outcomes in Hospitalized Patients. *Nutrients* [Internet]. 2022 May 26 [cited 2024 Jul 6];14(11):1–10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35684006>
10. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* [Internet]. 2010 Jul 1 [cited 2024 Jul 6];39(4):412–23. Available from: <https://academic.oup.com/ageing/article/39/4/412/8732>
11. Rodica-Georgeta C, Gheorghe S. Investigations regarding the opinions of the specialists on the knowledges of the Bad Ragaz Ring Method [Internet]. Vol. XXII, Romania Science, Movement and Health. 2022 [cited 2024 Jul 8]. Available from: <https://www.analefefs.ro/anale-fefs/2022/i2/pe-autori/8.%20CULEA%20Rodica-Georgeta,%20%20SIMION%20Gheorghe%202.pdf>
12. Vargas-Arce Y, Abarca-Gómez L, Vargas-Arce Y, Abarca-Gómez L. Prevalencia de la caquexia oncológica en pacientes a nivel de atención primaria: un enfoque paliativo. *Acta Med Costarric* [Internet]. 2016 [cited 2024 Jul 6];58(4):171–7. Available from: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022016000400171
13. Afre Socorro MA, Armas Hernández A, Labrador Afre D, Gener Rodríguez Y, Benítez Falero Y. Guías de ejercicios para contrarrestar los síntomas matutinos de la osteoartritis en el adulto mayor [Internet]. 2019 [cited 2024 Oct 14]. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522019000200165

14. Carolina A, Figueroa A, Recalde EF. Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador Área de Gestión Análisis de la situación del adulto mayor en Quito [Internet]. 2018 [cited 2024 Jul 8]. Available from: <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/6465>.
15. Política Y Gobierno ME, Vejez En Chile P DE. FLACSO-CHILE UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN "LOS/AS ADULTOS MAYORES COMO SUJETOS ECONOMICOS, SOCIALES Y DE DERECHOS EN LAS [Internet]. 2020 [cited 2024 Jul 8]. Available from: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/6595/2/TFLACSO-2010ACB.pdf>
16. Rubio del Peral JA, Gracia Josa Ma S, Rubio del Peral JA, Gracia Josa Ma S. Ejercicios de resistencia en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos. Revisión sistemática. Gerokomos [Internet]. 2018 [cited 2024 Oct 14];29(3):133–7. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2018000300133&lng=es&nrm=iso&tlng=es
17. Mheducation.es. El proceso de envejecimiento y los cambios biológicos, psicológicos y sociales. 2019 [cited 2024 Oct 14];23–6. Available from: <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448176898.pdf>
18. Hernández Rodríguez J, Domínguez YA, Licea Puig ME. Sarcopenia y algunas de sus características más importantes. Revista Cubana de Medicina General Integral [Internet]. 2019 Sep 1 [cited 2024 Oct 14];35(3). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252019000300009
19. Ricardo Rendón. El papel de la nutrición en la prevención y manejo de la sarcopenia en el adultomayor. Nutrición clínica en medicina [Internet]. 2018 [cited 2024 Jul 8];8(1):1–14. Available from: <https://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5060.pdf>
20. Bonavolontà P, Improta G, Dell'Aversana Orabona G, Goglia F, Abbate V, Sorrentino A, et al. Evaluation of sarcopenia and sarcopenic obesity in patients affected by oral squamous cell carcinoma: A retrospective single-center study. J Craniomaxillofac Surg [Internet]. 2023 Jan [cited 2024 Jul 6];51(1):7–15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36739189>
21. RD N, G F, A EJ, J M, FM T, JA G, et al. Sarcopenia Is Associated with Quality of Life and Depression in Patients with Advanced Cancer. Oncologist [Internet]. 2018 [cited 2024 Jul 6];23(1):34. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28935775/>

22. Crushirira Reina OR, Bastidas Rueda GD, Yépez Guachamín PE, Vilatuña Llumiquinga KA, Agualongo Cubi PA, Lema Sanango GM, et al. Sarcopenia: aspectos clínico-terapéuticos. Sociedad Venezolana de Farmacología Clínica y Terapéutica [Internet]. 2019 [cited 2024 Oct 14];38(1):72. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/559/55959379015/html/>
23. Alejo T, Shilhanek C, Mcgrath M, Heick J. AquaStretch Effects on Serious Recreational Athletes with Lower Extremity Injury. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2020 Apr [cited 2024 Jul 8];13(2):214–28. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30090680/>
24. Candelaria M, González M, Pordiequez S, Tutores J, María A, Riera M, et al. Revisión bibliográfica sobre la sarcopenia primaria y secundaria. Universidad de la Laguna [Internet]. 2021;8–25. Available from: <https://sede.ull.es/validacion/>
25. Castillo-Angeles M, Uyeda JW, Seshadri AJ, Ramsis R, Okafor BU, Nitzschke S, et al. Sarcopenia Is Associated With Increased Mortality in Patients With Necrotizing Soft Tissue Infections. *J Surg Res* [Internet]. 2022 Aug [cited 2024 Jul 6];276(2):31–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35334381>
26. Li Q, Wang F, Liu X, Zhong H, Huang F, Zhu P. Center-Based vs Home-Based Geriatric Rehabilitation on Sarcopenia Components: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2022 Aug 1 [cited 2024 Jul 8];103(8):1663-1675.e3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35026150/>
27. Xu Y, Xu JW, You P, Wang BL, Liu C, Chien CW, et al. Prevalence of Sarcopenia in Patients With COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Nutr* [Internet]. 2022 Jul 4 [cited 2024 Jul 6];9(5):925606–10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35859753>
28. Daly RM, Iuliano S, Fyfe JJ, Scott D, Kirk B, Thompson MQ, et al. Screening, Diagnosis and Management of Sarcopenia and Frailty in Hospitalized Older Adults: Recommendations from the Australian and New Zealand Society for Sarcopenia and Frailty Research (ANZSSFR) Expert Working Group. *J Nutr Health Aging* [Internet]. 2022 [cited 2024 Jul 6];26(6):637–51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35718874>

29. Yoo JI, Ha YC, Cha Y. Nutrition and Exercise Treatment of Sarcopenia in Hip Fracture Patients: Systematic Review. *J Bone Metab* [Internet]. 2022 May [cited 2024 Jul 6];29(2):63–73. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35718923>
30. Dña. Estefanía Vázquez Casado. Eficacia de la Fisioterapia acuática en la reeducación de la marcha y el equilibrio en pacientes con accidente cerebrovascular [Internet]. 2019 [cited 2024 Jul 8]. Available from: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/24007/VázquezCasado_Estefanía_TFG_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y
31. Zimerman L, Ferreira Comege B, Gabrieli K, Santos C, Lopes De Araújo G. EFICACIA DOS TRATAMENTOS DO MÉTODO BAD RAGAZ EM PORTADORES DE ARTRITE REUMATOIDE-UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA [Internet]. 2020 [cited 2024 Jul 8]. Available from: https://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol_65_1568386706.pdf
32. García Menéndez GR, Loor Mendoza WI, Cabezas Toro AM, Acurio Acurio MP, Nieve Arroyo OS, Macías Rendón CH. Ejercicios físicos terapéuticos para la rehabilitación de artrosis degenerativa en adultos mayores. Una revisión teórica. *Lecturas: Educación Física y Deportes* [Internet]. 2023 Jun 7 [cited 2024 Jul 8];28(301):229–42. Available from: <https://efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/view/3940>
33. VILELA CASTRO HD. UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA ENFOQUE TERAPÉUTICO: FISIOTERAPIA ACUÁTICA TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN [Internet]. 2021 [cited 2024 Jul 8]. Available from: <http://168.121.45.179/bitstream/handle/20.500.11818/6797/4.-TSP%20Vilela.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
34. Gamper UN, Lambeck J. Chapter 4 The Bad Ragaz Ring Method. *Comprehensive Aquatic Therapy* [Internet]. 2010 [cited 2024 Jul 8];3(2):1–6. Available from: <https://ewacmedical.com/wp-content/uploads/2017/08/The-Bad-Ragaz-Ring-Method-Gamper-Lambeck-2010.pdf>
35. De Pós-Graduação D, Sensus S, Da P, Hélio K, Sugimoto H, Motta MA, et al. Coletânea de Trabalhos Acadêmicos: 30 Anos do Curso de Fisioterapia da UNIC. *Reitoria da Universidade de Cuiabá – Unic* [Internet]. 2019 [cited 2024 Jul 8];2(3):2–218. Available

from:

https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/23491/3/Coletânea%20de%20trabalhos%20academicos%20-%20Fisioterapia_edicao.pdf

36. Magalhães MJ, Afonso SMCPB. HIDROTERAPIA E SEUS BENEFÍCIOS PARA ALUNOS COM DOENÇAS NEUROMUSCULARES EM PORTUGAL. *Ifsuldeminas* [Internet]. 2022 [cited 2024 Jul 8];2(1):12–6. Available from: <https://josif.ifsuldeminas.edu.br/ojs/index.php/anais/article/view/31/266>
37. Tournadre A, Vial G, Capel F, Soubrier M, Boirie Y. Sarcopenia. *Joint Bone Spine* [Internet]. 2019 May [cited 2024 Jul 8];86(3):309–14. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30098424>
38. Wiedmer P, Jung T, Castro JP, Pomatto LCD, Sun PY, Davies KJA, et al. Sarcopenia - Molecular mechanisms and open questions. *Ageing Res Rev* [Internet]. 2021 Jan [cited 2024 Jul 8];65(6):101200. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33130247>
39. Wang J, Chen Z, Chen X, Yang Y, Gan W, Wang F. Impact of Bad Ragaz ring in hot spring water on knee osteoarthritis: A prospective observational study. *Medicine* [Internet]. 2023 Aug 11 [cited 2024 Jul 8];102(32):34457–8. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/MD.00000000000034457>
40. Xie G, Jin H, Mikhail H, Pavel V, Yang G, Ji B, et al. Autophagy in sarcopenia: Possible mechanisms and novel therapies. *Biomedicine and Pharmacotherapy* [Internet]. 2023 Sep 1 [cited 2024 Jul 8];165(10):1–15. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0753332223009381#:~:text=Deficiency%20or%20inhibition%20of%20autophagy,and%20suppressing%20the%20inflammatory%20response.>
41. Zhang X, Huang P, Dou Q, Wang C, Zhang W, Yang Y, et al. Falls among older adults with sarcopenia dwelling in nursing home or community: A meta-analysis. *Clin Nutr* [Internet]. 2020 Jan [cited 2024 Jul 8];39(1):33–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30665817>
42. Ghzaïel I, Zarrouk A, Pires V, de Barros JPP, Hammami S, Ksila M, et al. 7 β -Hydroxycholesterol and 7-ketocholesterol: New oxidative stress biomarkers of sarcopenia inducing cytotoxic effects on myoblasts and myotubes. *J Steroid Biochem*

- Mol Biol [Internet]. 2023 Sep [cited 2024 Jul 8];232:106345. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37286110>
43. Gouvea JXM de, Magalhaes DR de C, Lafayette I, Arm M, Lourenco o, Baccaro VM, et al. Influence of functional aquatic physiotherapy in the weight-bearing symmetry in the sit-to-stand transfer in hemiparetics after stroke. *Int J Phys Med Rehabil* [Internet]. 2019 [cited 2024 Jul 8];2(5):22–6. Available from: <https://www.longdom.org/proceedings/influence-of-functional-aquatic-physiotherapy-in-the-weightbearing-symmetry-in-the-sittostand-transfer-in-hemiparetics-after-strok-50298.html>
 44. Rangel ACML, Maciel TFR, Brauns I da SD. O método dos anéis de bad rapaz como intervenção para melhora na amplitude de movimento em uma paciente com a Doença de Parkinson - um estudo de caso. *Brazilian Journal of Development* [Internet]. 2022 Nov 3 [cited 2024 Jul 8];8(11):71028–65. Available from: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/53770>
 45. Silvério R, Da Silva M, Luzia J, De Deus B, Aver LE. Revisão sobre técnicas de fisioterapia aquática. *ANAIS DA XVI MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CESUCA - 2022* [Internet]. 2022 [cited 2024 Jul 8];16(2):21–3. Available from: <https://ojs.cesuca.edu.br/index.php/mostrac/article/view/2389>
 46. Leila Rosmery Imbachí Meneses ERGJPBFajardo. REVISIÓN DE LITERATURA SOBRE LA APLICACIÓN DE TERAPIA ACUÁTICA EN NEUROREHABILITACIÓN. *Universitaria María Cano* [Internet]. 2019 [cited 2024 Jul 8];3(7):12–7. Available from: <https://revistas.fumc.edu.co/index.php/rvu/article/view/100/172>
 47. Roberts S, Collins P, Rattray M. Identifying and Managing Malnutrition, Frailty and Sarcopenia in the Community: A Narrative Review. *Nutrients* [Internet]. 2021 Jul 5 [cited 2024 Jul 8];13(7):4–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34371823>
 48. Bruyère O, Beudart C, Ethgen O, Reginster JY, Locquet M. The health economics burden of sarcopenia: a systematic review. *Maturitas* [Internet]. 2019 Jan [cited 2024 Jul 8];119(12):61–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30502752>
 49. Rodica-Georgeta C, Gheorghe S, Ion M, Aurelia M, Mirela D. The “Bad Ragaz Ring Method” aquatic therapy for improving balance in football players aged 11-12 with ankle

- sprains. *Journal of Physical Education and Sport* [Internet]. 2023 Oct 1 [cited 2024 Jul 8];23(10):2692–8. Available from: <https://www.efsupit.ro/images/stories/october2023/Art308.pdf>
50. Falcade SCREMIM C, Preis C, Zen KARAM L, Paula Cunha LOUREIRO A. Trunk Stabilization by the Bad Ragaz Method in Sedentary Women. *Climatol* [Internet]. 2019 [cited 2024 Jul 8];82(2):53–8. Available from: https://www.jstage.jst.go.jp/article/onki/82/2/82_2316/_pdf/-char/ja
 51. Rodríguez JG, Fraile MA. *Terapia acuática : Abordajes desde la fisioterapia, la terapia ocupacional y la logopedia* [Internet]. Elsevier. 2020 [cited 2024 Oct 14]. 5–262 p. Available from: https://books.google.com/books/about/Terapia_Acu%C3%A1tica.html?hl=es&id=kB__DwAAQBAJ
 52. Gamper UN, Lambeck J. Chapter 4 The Bad Ragaz Ring Method. In: Becker BE, Cole AJ, editors. *Comprehensive Aquatic Therapy* [Internet]. 3rd ed. 2010 [cited 2024 Oct 14]. p. 2–22. Available from: <https://www.ewacmedical.com/wp-content/uploads/2017/08/The-Bad-Ragaz-Ring-Method-Gamper-Lambeck-2010.pdf>
 53. Acquabrazil. LLAFA. 2015 [cited 2024 Oct 14]. Bad Ragaz – Español – LLAFA. Available from: <https://acquabrazil.org/service-plus/bad-ragaz-espanol/>
 54. Ramírez Vélez R, Meneses Echavez JF, Floréz López ME. Una propuesta metodológica para la conducción de revisiones sistemáticas de la literatura en la investigación biomédica. *Revista CES Movimiento y Salud*. 2013;1(1):61–73.
 55. Çetin B, Menteş AN. Effect of Aquatic Exercises on Strength and Quality of Life in Sarcopenia Older Individuals. *Turkish Journal of Sport and Exercise* [Internet]. 2024 Jan 5 [cited 2024 Jul 8];26(1):12–9. Available from: <https://dergipark.org.tr/en/doi/10.15314/tsed.1395197>
 56. Qi S, Horii N, Kishigami K, Miyachi M, Iemitsu M, Sanada K. Effects of water exercise on body composition and components of metabolic syndrome in older females with sarcopenic obesity. *The Journal of Physical Therapy Science* [Internet]. 2023 [cited 2024 Jul 8];35(6):1–7. Available from: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/35/1/35_2022-093/_pdf/-char/ja

57. Wang J, Chen Z, Chen X, Yang Y, Gan W, Wang F. Impact of Bad Ragaz ring in hot spring water on knee osteoarthritis: A prospective observational study. *Medicine* [Internet]. 2023 Aug 11 [cited 2024 Jul 8];102(32):34457–8. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/MD.00000000000034457>
58. Sá YB, Lemos TP, Da Silva AR, Barbosa DR, De Arruda DT, Bacelar MEL, et al. IMPACTO DO BAD RAGAZ NA QUALIDADE DE VIDA E DOR EM PACIENTES COM LOMBALGIA CRÔNICA. *Revista Contemporânea* [Internet]. 2023 Nov 28 [cited 2024 Jul 8];3(11):23944–60. Available from: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/2400/1769>
59. Martínez-Rodríguez A, Cuestas-Calero BJ, García de Frutos JM, Yáñez-Sepúlveda R, Marcos-Pardo PJ. Effect of aquatic resistance interval training and dietary education program on physical and psychological health in older women: Randomized controlled trial. *Front Nutr* [Internet]. 2022 Nov 3 [cited 2024 Jul 8];9:980788. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2022.980788/full>
60. Olaya Mira N, Soto Cardona IC, Martínez Osorno LV, Mercado Díaz DR, Henao Ceballos LM, Mira NO, et al. Evaluating the effect of a water exercise routine on the postural stability of the elderly. *Colomb Med* [Internet]. 2021 Jun 29 [cited 2024 Jul 8];52(3):e2014537. Available from: <https://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/article/view/4537>
61. Osiel Cruz Gutiérrez iD, DrC Darvin Manuel Ramírez Guerra iD, DrC Bergelino Zaldívar Pérez iD. Artículo Original Ejercicios físicos terapéuticos en el medio acuático para adultos mayores hipertensos Therapeutic physical exercises in the aquatic environment for hypertensive adult elder. *Uccfd* [Internet]. 2020;16(4):1' – 9. Available from: <http://accion.uccfd.cu>
62. 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* [Internet]. 2020 [cited 2024 Jul 8];2(6):1–6. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1155/2020/1895473>
63. Wang R, Liang Y, Jiang J, Chen M, Li L, Yang H, et al. Effectiveness of a Short-Term Mixed Exercise Program for Treating Sarcopenia in Hospitalized Patients Aged 80 Years

- and Older: A Prospective Clinical Trial. *Journal of Nutrition, Health and Aging*. 2020 Dec 1;24(10):1087–93.
64. Irandoust K, Taheri M. The effect of aquatic training on kinematic walking patterns of elderly women. *International Archives of Health Sciences [Internet]*. 2019 [cited 2024 Jul 9];6(1):1–5. Available from: https://journals.lww.com/10.4103/iahs.iahs_1_19
 65. da Silva LA, Tortelli L, Motta J, Menguer L, Mariano S, Tasca G, et al. Effects of aquatic exercise on mental health, functional autonomy and oxidative stress in depressed elderly individuals: A randomized clinical trial. *Clinics [Internet]*. 2019 Jun 27 [cited 2024 Jul 9];74:e322. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1807593222006147>
 66. Falcade SCREMIM C, Preis C, Zen KARAM L, Paula Cunha LOUREIRO A. Trunk Stabilization by the Bad Ragaz Method in Sedentary Women. *Climatol [Internet]*. 2019 [cited 2024 Jul 8];82(2):53–8. Available from: https://www.jstage.jst.go.jp/article/onki/82/2/82_2316/_pdf/-char/ja
 67. Tsekoura M, Billis E, Tsepis E, Dimitriadis Z, Matzaroglou C, Tyllianakis M, et al. The Effects of Group and Home-Based Exercise Programs in Elderly with Sarcopenia: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Med [Internet]*. 2018 Nov 26 [cited 2024 Jul 9];7(12):480. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/7/12/480>
 68. Jhon F. Ramírez-Villada HHLAYPAGKAAG. Efecto de los movimientos explosivos y de impacto aplicados en piscina sobre la composición corporal, la fuerza y la densidad mineral ósea de mujeres mayores de 60 años. *Revista española de geriatría y gerontología: Órgano oficial de la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología, [Internet]*. 2016 [cited 2024 Jul 9];51(2):12–27. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5661363>
 69. Carballo FP, Moraes MM, Pinto JM. Influência da prática de hidroginástica na manutenção da autonomia funcional de idosas. *Brazilian Journal of Development [Internet]*. 2019 Oct 14 [cited 2024 Jul 9];5(10):19439–59. Available from: <http://www.brjd.com.br/index.php/BRJD/article/view/3807/3601>
 70. Oliveira DV, Pereira AP, Antunes MD, Júnior JRA do N. Avaliação da flexibilidade e força muscular de membros inferiores em idosas praticantes de hidroginástica. *Saúde e*

- Pesquisa [Internet]. 2017 Jul 21 [cited 2024 Jul 9];10(1):91–9. Available from: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/5678>
71. STAN AE. Applications Of Bad Ragaz Method In Aquatic Programs Of Rehabilitation. Marathon [Internet]. 2016 [cited 2024 Jul 9];8(1):110–7. Available from: <https://ideas.repec.org/a/rom/marath/v8y2016i1p110-117.html>
 72. Lai X, Bo L, Zhu H, Chen B, Wu Z, Du H, et al. Effects of lower limb resistance exercise on muscle strength, physical fitness, and metabolism in pre-frail elderly patients: a randomized controlled trial. BMC Geriatr [Internet]. 2021 Jul 30 [cited 2024 Jul 9];21(1):447–50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34330211>
 73. Marshall-McKenna R, Campbell E, Ho F, Banger M, Ireland J, Rowe P, et al. Resistance exercise training at different loads in frail and healthy older adults: A randomised feasibility trial. Exp Gerontol [Internet]. 2021 Oct 1 [cited 2024 Jul 9];153(5):111496. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34302941>
 74. Farinha C, Teixeira AM, Serrano J, Santos H, Campos MJ, Oliveiros B, et al. Impact of Different Aquatic Exercise Programs on Body Composition, Functional Fitness and Cognitive Function of Non-Institutionalized Elderly Adults: A Randomized Controlled Trial. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2021 Aug 25 [cited 2024 Jul 9];18(17):32–45. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34501553>
 75. Ribeiro Santos V, Dias Correa B, De Souza Pereira CG, Alberto Gobbo L. Physical Activity Decreases the Risk of Sarcopenia and Sarcopenic Obesity in Older Adults with the Incidence of Clinical Factors: 24-Month Prospective Study. Exp Aging Res [Internet]. 2020 [cited 2024 Jul 9];46(2):166–77. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31971091>
 76. Aartolahti E, Lönnroos E, Hartikainen S, Häkkinen A. Long-term strength and balance training in prevention of decline in muscle strength and mobility in older adults. Aging Clin Exp Res [Internet]. 2020 Jan [cited 2024 Jul 9];32(1):59–66. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30830597>
 77. Pianna B, Alcalde GE, Carnavale BF, Zamunér AR, Arca EA. Fisioterapia aquática no aumento da força muscular em idosas com doenças crônicas não transmissíveis: estudo piloto. Fisioter Bras [Internet]. 2019 [cited 2024 Jul 9];348–56. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1281264>

78. Muñoz Rodríguez DI, Cardona Arango D, Segura Cardona Á, Arango Alzate C, Lizcano Cardona D. Actividad física recomendada en adultos mayores. Una explicación desde la teoría de los modelos ecológicos. *Revista Latinoamericana de Población* [Internet]. 2019 Oct 31 [cited 2024 Jul 9];13(25):103–21. Available from: <http://revistarelap.org/index.php/relap/article/view/61>
79. Vikberg S, Sörlén N, Brandén L, Johansson J, Nordström A, Hult A, et al. Effects of Resistance Training on Functional Strength and Muscle Mass in 70-Year-Old Individuals With Pre-sarcopenia: A Randomized Controlled Trial. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 2019 Jan [cited 2024 Jul 9];20(1):28–34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30414822>