



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

**Ejercicio de resistencia de alta intensidad en pacientes con
Sarcopenia**

**Trabajo de Titulación para optar al título de
Licenciado en Fisioterapia**

Autor:

Guapulema Villa, Carolina Lisbeth

Tutora:

Mgs. Laura Guaña Tarco

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Carolina Lisbeth Guapulema Villa**, con cédula de ciudadanía **0605319979**, autora del trabajo de investigación titulado: **Ejercicio de resistencia de alta intensidad en pacientes con Sarcopenia**, 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, 21 de julio de 2025.



Carolina Lisbeth Guapulema Villa

C.I. 0605319979



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

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **Mgs. Laura Guaña Tarco** docente de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutora del proyecto de investigación denominado **EJERCICIO DE RESISTENCIA DE ALTA INTENSIDAD EN PACIENTES CON SARCOPENIA** elaborado por la señorita **GUAPULEMA VILLA CAROLINA LISBETH** certifico que, una vez realizada la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a la interesada hacer uso del presente para los trámites correspondientes

Riobamba, 17 de septiembre de 2025

Atentamente,

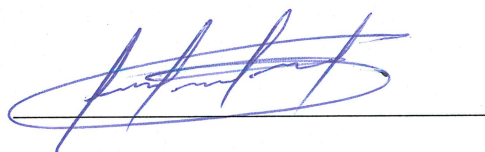
MgS. Laura Guaña Tarco
DOCENTE TUTORA

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

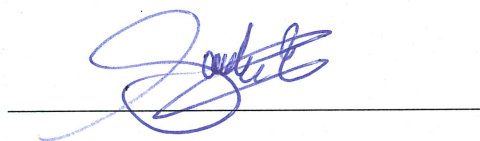
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“Ejercicio de resistencia de alta intensidad en pacientes con Sarcopenia”** por **Carolina Lisbeth Guapulema Villa**, con cédula de identidad número **0605319979**, bajo la tutoría de **Mgs. Laura Verónica Guaña Tarco**; 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 su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba septiembre de 2025.

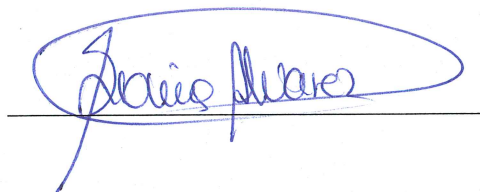
Mgs. María Belén Pérez García
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. María Gabriela Romero Rodríguez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Sonia Alexandra Álvarez Carrión
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



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

CERTIFICACIÓN

Que, **GUAPULEMA VILLA CAROLINA LISBETH** con CC: **0605319979**, estudiante de la Carrera **FISIOTERAPIA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**EJERCICIO DE RESISTENCIA DE ALTA INTENSIDAD EN PACIENTES CON SARCOPENIA**", cumple con el 5 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 25 de septiembre de 2025

Mgs. Laura Gueña Tarco
TUTORA

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación fruto del conocimiento y ardua dedicación va dirigido a los pilares fundamentales de mi vida, Dios por ser mi guía contante, por darme fuerzas cuando sentía que ya no podía más.

A mis padres, por ser mi mayor ejemplo de esfuerzo, constancia y amor incondicional, gracias a su apoyo inquebrantable, sus palabras de aliento en los momentos difíciles y por enseñarme, con su ejemplo el verdadero valor del trabajo y la dedicación. Esta meta también es suya.

A mis amigos verdaderos que con el transcurso del tiempo se han ido formando lazos sinceros, gracias por escucharme, acompañarme y animarme en momentos difíciles. Su apoyo también ha sido fundamental en este proceso.

A mis docentes y tutores, por compartir sus conocimientos con generosidad, por sus exigencias que me ayudaron a crecer y por creer en mi capacidad de lograrlo.

Y a mí misma, por no rendirme cuando el camino se volvió difícil, por cada lágrima que se transformó en fuerza y por cada vez que me levante a pesar de las dudas y el miedo. Me agradezco por confiar en mí y por demostrarme que soy capaz de lograr lo que me propongo, este logro es reflejo de mi esfuerzo, conocimiento y fuerza que llevo dentro.

Carolina Lisbeth Guapulema Villa

AGRADECIMIENTO

Empiezo primeramente expresando mi más profundo agradeciendo a Dios, por haberme concedido la vida, la salud y la fortaleza necesaria para continuar en este camino de formación académica.

A mis padres Luis Guapulema y Roció Villa, quienes han sido un pilar fundamental en cada paso que he dado. Gracias por su amor incondicional, por sus sacrificios silenciosos, por ser mi refugio en momentos difíciles y mi motivación contante en los días de incertidumbre. Su ejemplo de esfuerzo, honestidad y perseverancia han sido mi mayor inspiración para no rendirme y seguir luchando por mis sueños. También les agradezco por haber creído en mi aun cuando yo misma dudaba, por impulsarme a crecer como persona y por acompañarme con fe y paciencia en cada etapa de este proceso. Sin su apoyo inquebrantable, este logro no habría sido posible.

Extiendo mi gratitud a mis hermanos y conocidos quienes, con su cariño, compañía y palabras de motivación, han sido parte esencial de esta travesía. Cada uno a su manera me ha motivado a seguir adelante a no perder el rumbo y a recordar siempre la importancia de la familia. Gracias por brindarme monumentos de alegría, su apoyo emocional ha sido un gran sostén en los momentos en que la carga académica parecía brumadora. Esta meta también es de ustedes, porque han caminado a mi lado con amor y comprensión.

Carolina Lisbeth Guapulema Villa

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I.....	13
1. INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO II.....	15
2. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. ENVEJECIMIENTO	15
2.1.1. TIPOS DE ENVEJECIMIENTO	15
2.1.2. TEORÍA DEL ESTRÉS OXIDATIVO.....	16
2.2. ADULTO MAYOR.....	16
2.2.1. CLASIFICACIÓN ETARIA DE LA POBLACIÓN ADULTA MAYOR SEGÚN RANGO DE EDAD.....	16
2.2.2. ALTERACIONES ANATOMO FUNCIONALES EN EL SISTEMA MUSCULO ESQUELÉTICO POR ENVEJECIMIENTO	16
2.3. SARCOPENIA	17
2.3.1. CLASIFICACIÓN DE LA SARCOPENIA SEGÚN LA GRAVEDAD.....	18
2.3.2. CATEGORÍAS DE LA SARCOPENIA SEGÚN LA CAUSA.....	18
2.4. FACTORES DE RIESGO	18
2.5. RELACIÓN DE LA SARCOPENIA CON EL SÍNDROME DE FRAGILIDAD	19
2.6. CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO DE LA SARCOPENIA	19
2.7. EJERCICIO FÍSICO.....	20
2.7.1. CONCEPTO	20
2.7.2. EJERCICIO DE RESISTENCIA O POTENCIACIÓN MUSCULAR.....	20

2.7.3. ENTRENAMIENTO DE ALTA INTENSIDAD.....	20
2.7.4. CONTRAINDICACIONES PARA LA PRÁCTICA DEL EJERCICIO.....	21
2.7.5. ENTRENAMIENTO CON RESTRICCIÓN DEL FLUJO SANGUÍNEO (BFRT) COMO COMPLEMENTO AL EJERCICIO DE RESISTENCIA DE ALTA INTENSIDAD.....	21
CAPÍTULO III.	22
3. METODOLOGÍA	22
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	22
3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	22
3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN	22
3.4. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	22
3.5. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	22
3.6. RELACIÓN CON EL TIEMPO	22
3.7. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	22
3.8. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	24
3.9. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	24
3.10. POBLACIÓN DE ESTUDIO	24
3.11. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS.....	24
3.12. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	25
CAPÍTULO IV.	27
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
CAPÍTULO V.	32
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
BIBLIOGRAFÍA.....	33
ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de envejecimiento.....	15
Tabla 2. Clasificación etaria de la población adulta mayor según rango de edad.....	16
Tabla 3. Alteraciones anatomo funcionales en el sistema musculo esquelético	17
Tabla 4 Clasificación de la Sarcopenia según la gravedad.....	18
Tabla 5. Valores de corte utilizados para la selección de criterios de diagnóstico de la Sarcopenia	19
Tabla 6. Análisis de base de datos.....	23
Tabla 7. Operadores Boobleanos.....	23
Tabla 8 Métrica de Calidad de artículos científicos incluidos	26
Tabla 9 Rangos de edad de los participantes de los ensayos clínicos	27
Tabla 10 Análisis según el sexo de los participantes.....	27
Tabla 11 Enfermedades concomitantes	28
Tabla 12 Efectos del ejercicio de residencia de alta intensidad	29
Tabla 13 Beneficios de los ejercicios de resistencia combinado con otras intervenciones	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figure 1 Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección.....	25
---	----

RESUMEN

Introducción: La Sarcopenia es un trastorno progresivo caracterizada por la pérdida de masa, fuerza y funcionalidad muscular, que afecta principalmente a la población adulta mayor, comprometiendo su autonomía y calidad de vida. Esta enfermedad se ha convertido en un problema de salud pública, con alta prevalencia en mayores de 65 años y agravada por factores como el sedentarismo, comorbilidades crónicas y desnutrición. **Objetivo:** establecer la importancia de los ejercicios de resistencia de alta intensidad en la atención fisioterapéutica de pacientes con Sarcopenia analizando factores de riesgo asociados y efectos positivos; mediante la revisión de evidencia científica documental. **Metodología:** de tipo documental, descriptiva y cualitativa, basada en la búsqueda de artículos científicos publicados a partir del año 2020 en adelante, seleccionados mediante criterios de calidad en bases de datos científicas reconocidas como: PubMed, Scopus, ScienceDirect, Scielo, ResearchGate, Dialnet, ProQuest, Google académico y PEDro. Se analizó un total de 23 artículos que demostraron que el ejercicio de resistencia, especialmente de alta intensidad mejora significativamente la masa muscular, la fuerza, el equilibrio y la funcionalidad, reduciendo el riesgo de caídas, hospitalizaciones y dependencia. **Conclusión:** el ejercicio de resistencia de alta intensidad representa una intervención segura, eficaz y funcionalmente restauradora para prevenir y tratar la Sarcopenia en adultos mayores, siendo clave en la atención fisioterapéutica. Su aplicación adecuada permite no solo contrarrestar el deterioro muscular, sino también promover un envejecimiento saludable y activo.

Palabras claves: Sarcopenia, ejercicio de resistencia, adultos mayores, entrenamiento de alta intensidad, fuerza muscular.

ABSTRACT

Sarcopenia is a progressive disorder characterized by loss of muscle mass, strength, and functionality, which mainly affects the elderly adult population, compromising their autonomy and quality of life. This disease has become a public health problem, with high prevalence in people over 65 years and aggravated by factors such as a sedentary lifestyle, chronic comorbidities, and malnutrition. Objective: to establish the importance of high-intensity resistance exercises in the physiotherapeutic care of patients with sarcopenia by analyzing associated risk factors and positive effects, through the review of documentary scientific evidence. The methodology is documentary, descriptive, and qualitative, based on a search of scientific articles published from 2020 onwards, selected according to quality criteria in recognized scientific databases such as PubMed, Scopus, ScienceDirect, Scielo, ResearchGate, Dialnet, ProQuest, and Google Scholar, as well as PEDro. A total of 23 articles were analyzed, demonstrating that endurance exercise, especially high-intensity exercise, significantly improves muscle mass, strength, balance, and functionality, thereby reducing the risk of falls, hospitalizations, and dependence. Finally, high-intensity resistance exercise represents a safe, effective, and functionally restorative intervention for preventing and treating sarcopenia in older adults, playing a key role in physiotherapeutic care. Its proper application allows not only to counteract muscle deterioration, but also to promote healthy and active aging.

Keywords: Sarcopenia, resistance exercise, older adults, high intensity training, muscle strength.



Mgs. Sofia Freire Carrillo

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604257881

CAPÍTULO I.

1. INTRODUCCIÓN

La investigación explora fundamentos, beneficios y consideraciones del entrenamiento en pacientes con Sarcopenia destacando su relevancia en el contexto del envejecimiento y la promoción de un envejecimiento saludable puesto que esta condición empeora con el desuso del músculo y la inactividad produce una mayor y rápida pérdida de masa muscular. No obstante, el ejercicio físico es fundamental tanto en la prevención como en el tratamiento de la Sarcopenia dado que brinda una mejor evolución a mediano plazo, cabe recalcar que la dosificación del ejercicio se describe como la ejecución lenta y de intensidad progresiva a fin de evitar lesiones en esta población (1).

La definición clínica de Sarcopenia se basa actualmente en los criterios del European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2) como una enfermedad progresiva y generalizada del musculo esquelético asociado con el envejecimiento y caracterizada principalmente por la disminución de la masa y fuerza muscular lo cual empieza a partir de la tercera década de vida afectando la funcionalidad física, llevándolo a la fragilidad, discapacidad y dependencia esta condición requiere atención médica y abordajes integrales para mejorar la calidad de vida (2).

Por otra parte, la Organización mundial de la salud (OMS) reconoció oficialmente a la Sarcopenia como una enfermedad en la clasificación internacional de enfermedades (CIE-10-CM) en 2016 bajo el código M62.84, permitiendo que sea documentada como una condición médica reconocida, actualmente continúa siendo considerada un problema de salud pública por su impacto en la calidad de vida y la funcionalidad en la población adulto mayor (3).

Entre los 40-50 años de edad comienza a presentarse una disminución de la masa y función musculo esquelética, en la que esta última se produce a un ritmo tres veces mayor que la pérdida de masa muscular, en la actualidad la disminución de fuerza muscular es considerada como el principal indicador de Sarcopenia dentro de la práctica clínica lo que incrementa la probabilidad de caídas, disminuye la independencia funcional y reduce la calidad de vida (4).

En los últimos años la prevalencia de la Sarcopenia ha aumentado con la edad afectando aproximadamente entre el 5% y 13 % de las personas entre los 60 y 70 años y alcanzando cifras de hasta el 50% en mayores de 80 años a nivel mundial, según el autor Shen (5), señala que esta condición varía según el sexo y el entorno: en hombres la prevalencia es del 12.9% en la comunidad, 26.3% en residencias y el 29.7% en hospitales mientras que en mujeres se observa un 11.2%, 33.7% y 23% respectivamente (5).

En la actualidad la Sarcopenia tiene un impacto significativo a nivel mundial se estima que más de 50 millones de personas se ven afectadas por esta condición y se proyecta que esta cifra podría superar los 200 millones en las próximas cuatro décadas, esta condición en términos económicos representa alrededor del 1.5% del gasto total en salud y está estrechamente relacionada con una disminución de la calidad de vida y un aumento de eventos adversos como caídas, fracturas, discapacidad, hospitalizaciones e incluso la mortalidad (5).

Gran parte de la evidencia científica disponible sobre la Sarcopenia proviene de países desarrollados, de altos ingresos como Estados Unidos e Italia a pesar del aumento en la información, aún existe una falta de estudios y financiamiento en países de ingresos bajos y medios, se estima que el número de personas mayores afectadas por esta condición crecerá entre un 64% y 72% pasando aproximadamente entre 11-20 millones a 19-32 millones en 2045, mientras que, en naciones en vías de desarrollo como Chile, los datos aún son limitados. La prevalencia de esta condición en adultos mayores de 60 años varía considerablemente según la edad, sexo, estado de salud y criterios de diagnóstico empleados (6).

En Brasil la condición afecta al 17% de la población con una mayor prevalencia en mujeres 20%, frente al 12% en hombres, en México se registró una prevalencia del 14% en personas de 65 a 69 años, aumentando a más del 50% en mayores de 80 años (7). y en Chile se estimó una prevalencia del 19.1% en mayores de 60 años, la cual se eleva hasta un 39.6% en quienes superan los 80 años (8)

A pesar del impacto significativo de la Sarcopenia en el envejecimiento la información actualizada sobre su prevalencia y relación con los indicadores de salud sigue siendo escasa en Latinoamérica, en el Ecuador existe poca información sobre los riesgos de la Sarcopenia y factores asociados en el adulto mayor lo que representa un reto relevante para la investigación actual, esta situación requiere mayor importancia ante el creciente aumento de la población adulta mayor lo que hace urgente la necesidad de identificar los factores que favorezcan un envejecimiento saludable y permitan diseñar e implementar estrategias preventivas orientadas a mantener o mejorar los factores protectores como la discapacidad funcional y el nivel de actividad física (9).

Los cambios estructurales y moleculares que afectan negativamente la calidad del músculo afectan su capacidad funcional según los autores (10) en el estudio destacan que la senescencia celular y la disfunción mitocondrial forman un ciclo perjudicial que acelera el deterioro muscular además sugieren proponer protocolos óptimos de entrenamiento que reviertan los marcadores moleculares del envejecimiento muscular posicionado al ejercicio físico como una intervención terapéutica eficaz para prevenir o retrasar la Sarcopenia (10). Dentro de las estrategias terapéuticas para mitigar su impacto el ejercicio de resistencia de alta intensidad ya sea solo o combinado con ejercicio aeróbico, ha demostrado ser eficaz para mejorar la masa muscular, fuerza y rendimiento en pruebas funcionales. Además, ofrece beneficios significativos en parámetros antropométricos y funcionales del sistema muscular, por ello se recomienda que los planes de ejercicio se adapten a las condiciones individuales de cada persona con la finalidad de combatir la sarcopenia en la población adulta mayor (11).

La investigación resulta importante porque sus resultados contribuyen al conocimiento científico sobre estrategias de intervención para la Sarcopenia, los ejercicios de resistencia de alta intensidad representa una alternativa no farmacológica que puede mejorar la fuerza, funcionalidad y calidad de vida en adultos mayores (12).

Por ello esta investigación tiene como objetivo establecer la importancia de los ejercicios de resistencia de alta intensidad en la atención fisioterapéutica de pacientes con Sarcopenia analizando factores de riesgo asociados y efectos positivos; mediante la revisión de evidencia científica documental.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Envejecimiento

El envejecimiento es un proceso natural y multifacético que implica cambios biológicos, psicológicos y sociales a lo largo de la vida, siendo un proceso individual, progresivo e irreversible que desde una perspectiva biológica se caracteriza por la acumulación gradual de daños moleculares y celulares lo que conduce una disminución de las capacidades físicas y mentales. Investigaciones recientes destacan la importancia de adoptar hábitos saludables como una buena alimentación equilibrada y la actividad física regular para promover un envejecimiento saludable y mejorar su calidad de vida (13).

2.1.1. Tipos de envejecimiento

Existen varios tipos de envejecimiento los cuales se clasifican según distintos criterios como el estado físico, mental, social y biológico de la persona, como se observa en la siguiente tabla 1.

Tabla 1. Tipos de envejecimiento

Tipos de envejecimiento	
Ideal	Personas autónomas capaces de realizar las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, sin diagnóstico de enfermedades crónicas, con percepción buena de su estado físico, sin indicios de deterioro cognitivo y con un estilo de vida saludable que incluye la práctica de ejercicio físico y la ausencia del consumo de alcohol o tabaco.
Activo	Incluye individuos que a pesar de a ver sido diagnosticados con alguna enfermedad crónica, presentan dificultades leves en alguna actividad instrumental de la vida diaria, se les consideran en buen estado de salud, mantienen una función cognitiva preservada y presentan un nivel bajo de factores de riesgo.
Habitual	Personas que presentan múltiples enfermedades crónicas, su estado de salud es regular, con leves limitaciones funcionales que no implican dependencia. El deterioro cognitivo puede ser leve o ausente y los factores de riesgo suelen ser bajos o intermedios.
Patológico	Se refiere a quienes presentan una percepción negativa de su estado de salud presentan deterioro cognitivo y se les han diagnosticado enfermedades crónicas. Los hábitos saludables no logran modificar su condición ya que su salud se ve comprometida en diversas áreas. Este grupo generalmente depende del cuidado de otras personas para su supervivencia.

Fuente: Elaborado por autor en base (14).

2.1.2. Teoría del estrés oxidativo

El estrés oxidativo surge cuando existe un desequilibrio entre la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS), principalmente de origen mitocondrial y la capacidad de los mecanismos antioxidantes del organismo. El exceso de ROS altera el equilibrio mitocondrial afectando funciones esenciales como la señalización de la insulina y otras rutas anabólicas lo que interfiere en la síntesis de proteínas. Como resultado se produce disfunción y atrofia del músculo esquelético, diversos estudios han evidenciado que el daño oxidativo aumenta con la edad y está estrechamente vinculado a la pérdida de fuerza muscular un factor clave para el desarrollo de Sarcopenia (15).

2.2. Adulto mayor

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera adulto mayor a las personas mayores de 65 años o más, esta definición se utiliza a nivel global, aunque el umbral puede variar entre países según contextos socioculturales. Más allá de la edad cronológica, la OMS enfatiza la capacidad funcional entendida como la combinación de las habilidades físicas y mentales individuales y el entorno en el que vive la persona. Este enfoque integral busca promover un envejecimiento saludable, donde las personas mayores puedan mantener su autonomía, participar activamente en la sociedad y disfrutar de bienestar en las etapas avanzadas de la vida (16).

2.2.1. Clasificación etaria de la población adulta mayor según rango de edad

La tabla 2 muestra la clasificación etaria del envejecimiento que permite diferenciar a la población adulta mayor en distintos grupos según la edad alcanzada.

Tabla 2. Clasificación etaria de la población adulta mayor según rango de edad

Rango de Edad	Denominación
60 a 74 años	Adulto mayor joven/ anciano joven
75 a 90 años	Ancianos
≥ 90 años	Anciano longevo
≥ 100 años	Centenarios
110 años o más	Supercentenarios

Fuente: Elaborado por el autor en base a (17).

Interpretación: Esta clasificación es útil en el ámbito de salud porque permite identificar diferencias en necesidades de cuidado, niveles de dependencia y estrategias de prevención o intervención en cada grupo etario (17).

2.2.2. Alteraciones anatómicas y funcionales en el sistema músculo esquelético por envejecimiento

Con el envejecimiento el sistema músculo esquelético sufre múltiples cambios estructurales y funcionales que afectan la movilidad, fuerza y calidad de vida en las personas adulto mayor, entre las principales alteraciones anatómicas las detallamos en la tabla 3.

Tabla 3. Alteraciones anatomo funcionales en el sistema musculo esquelético

Estructura	Alteraciones principales	Consecuencias funcionales principales
Hueso	Disminución de la densidad ósea y alteración estructural	Los huesos se vuelven frágiles y propenso a fracturas de huesos vertebrales y cadera, osteopenia, osteoporosis.
Músculo	Debilidad y atrofia en los músculos además de una pérdida de masa muscular que suele ser de 30 a 60%	Perdida de la fuerza y masa de los músculos (Sarcopenia), esta leve perdida produce una reducción de la capacidad de absorción de impactos traumáticos, menor resistencia física, dispone a la persona a sufrir artropatía y caídas.
Articulación	Degeneración cartilaginosa, articular	Las articulaciones se vuelven rígidas debido al tejido conjuntivo de los ligamentos y tendones que tienden a volverse más duros y quebradizos lo que limita el rango de movimiento y el desarrollo de la osteoartritis.
Tendón y ligamentos	Perdida de elasticidad y resistencia del tejido de sostén	Disminución de la tolerancia a carga y rigidez articular.
Propiocepción y coordinación	Disminución del equilibrio, propiocepción y la coordinación motora	Disminución de la precisión motora, desaceleración al caminar, mayor riesgo de caídas y la perdida de independencia.

Fuente: Elaborado por los autores en base a (18), (19).

2.3. Sarcopenia

La Sarcopenia es una enfermedad progresiva y generalizada del sistema muscular caracterizado por la pérdida de la masa, fuerza y funcionalidad del musculo esquelético lo que conlleva a un mayor riesgo de caída, fracturas, dependencia e inclusive la mortalidad, especialmente en personas mayores, su origen es multifactorial e incluye factores como el envejecimiento, la inactividad física, enfermedades crónicas, alteraciones hormonales y procesos inflamatorios. Este síndrome es reconocido por la organización mundial de la salud (OMS) a partir del año 2016 como una enfermedad bajo el código M62.84 dentro la clasificación internacional de enfermedades (CIE-10) (20).

2.3.1. Clasificación de la Sarcopenia según la gravedad

El Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP) clasifica a los tipos de Sarcopenia acorde a sus tres niveles de gravedad: presarcopenia, sarcopenia y sarcopenia grave, la cual se la detalla en la tabla 4.

Tabla 4 Clasificación de la Sarcopenia según la gravedad

Estadio	Descripción
Sarcopenia leve o pre-sarcopenia	Se caracteriza únicamente por la disminución de la masa muscular.
Sarcopenia moderada	Presenta baja masa muscular acompañada de una reducción en la fuerza muscular o en el rendimiento físico.
Sarcopenia severa	Se manifiesta cuando existen simultáneamente baja masa muscular, fuerza muscular reducida y disminución del estado físico.

Fuente: Elaborado por los autores en base a (2).

2.3.2. Categorías de la Sarcopenia según la causa

Desde un punto de vista fisiopatológico, la Sarcopenia puede clasificarse en dos tipos principales: primaria y secundaria de acuerdo con la causa predominante de su aparición, influida por factores intrínsecos y extrínsecos al envejecimiento.

Sarcopenia primaria:

Se relaciona directamente con el envejecimiento fisiológico y se diagnostica cuando no existe una causa identificable que explique la pérdida de masa y función muscular, más allá del propio proceso natural del envejecimiento (21).

Sarcopenia secundaria:

Se desarrolla como consecuencia de otros factores ajenos al envejecimiento cronológico. Esta forma de Sarcopenia se presenta cuando la pérdida masa y función muscular está relacionada con comorbilidades múltiples o efectos de ciertos medicamentos, las principales causas secundarias incluyen:

- Enfermedades sistémicas: insuficiencia cardíaca, respiratoria, enfermedad renal o enfermedades inflamatorias crónicas.
- Inactividad Física: Estilo de vida sedentario, inmovilidad prolongada o discapacidad por enfermedad
- Desnutrición o malnutrición: Ingesta inadecuada de proteínas, anorexia, malabsorción, acceso limitado a alimentos o dificultad para comer (2).

2.4. Factores de Riesgo

La Sarcopenia afecta tanto a hombres como a mujeres, pero ciertos factores aumentan el riesgo de desarrollarla a partir de los 40 años la pérdida de masa muscular se acelera, especialmente en personas inactivas ya que la falta de ejercicio reduce progresivamente el número de fibras musculares. También influyen condiciones médicas como las enfermedades cardiovasculares, diabetes, afecciones respiratorias pueden dañar el músculo o disminuir la actividad física. La desnutrición en particular la baja ingesta de proteínas

afecta negativamente la masa muscular, mientras que la obesidad sarcopénica tienden a ganar grasa y perder músculo. El COVID-19 por su inflamación intensa y el tabaquismo aumentan la probabilidad de padecer esta afección (2).

2.5. Relación de la Sarcopenia con el síndrome de fragilidad

El envejecimiento es un proceso natural y universal que ocurre de manera diferente en cada individuo, en este contexto a la fragilidad se la reconoce como un síndrome geriátrico asociada a la pérdida de peso, fatiga, debilidad, marcha lenta y disminución de la actividad física. Esta condición está estrechamente relación con la Sarcopenia, considerada como un componente clave de la fragilidad y aumento de riesgos de caídas y fracturas. Además, su desarrollo se debe a factores como el envejecimiento, la mala alimentación, el sedentarismo, enfermedades crónicas y uso de ciertos tratamientos farmacológicos que contribuyen a su aparición (22).

2.6. Criterios de diagnóstico de la Sarcopenia

Los principales consensos internacionales sobre la Sarcopenia establecen criterios de diagnóstico basados en tres componentes clave que son: la baja masa muscular, fuerza muscular reducida y bajo rendimiento físico, lo observamos en la tabla 5.

Tabla 5. Valores de corte utilizados para la selección de criterios de diagnóstico de la Sarcopenia

Criterio	Punto de corte sugerido	Descripción	Test/ Herramienta
Masa muscular	Hombres: <7,26 kg/m ²	Medición precisa de la masa muscular	Absorciometría Dual de Rayos X (DXA) preferido, TC o RM
	Mujeres: <5,45 kg/m ²		
Fuerza muscular	Hombres: < 30 kg	Se mide la fuerza de agarre de mano	Dinamometría de presión manual (Handgrip strength test)
	Mujeres: < 20 kg		
Rendimiento físico	>15 seg indica bajo rendimiento	Tiempo para levantarse y sentarse 5 veces sin usar los brazos	Chair Stand Test (5 times sit-to- stand test)
	< 0,8 m/s bajo rendimiento	Se mide el tiempo que tarda una persona en caminar 4 metros	Velocidad de marcha (Gait Speed, 4 metros)
	≤ 8 puntos bajo rendimiento	Evalúa el equilibrio, velocidad de marcha	Short Physical Performance Battery (SPPB)
Rendimiento físico funcional	>20 seg Sugiere limitación funcional	Tiempo para levantarse, caminar 3m, girar y volver a sentarse	Timed Up and Go (TUG)

Fuente: Elaborado por el autor en base a (2), (23).

2.7. Ejercicio físico

2.7.1. Concepto

Es una forma de actividad física planificada, estructurada y repetitiva que tiene como objetivo mejorar o mantener la condición física, la salud y el bienestar. El ejercicio regular, ajustado a las capacidades de la población, constituye la estrategia no farmacológica eficaz para combatir las enfermedades más comunes vinculadas al envejecimiento, en la actualidad los programas de intervención que incluyen actividad física tienen un impacto favorable en múltiples funciones físicas y psicosociales en adultos mayores (24).

2.7.2. Ejercicio de resistencia o potenciación muscular

Se basan en la realización de contracciones musculares, ya sean estáticas o dinámicas contra una resistencia, como sucede al levantar pesas, utilizar máquinas específicas o bandas elásticas. Este tipo de entrenamiento provoca un aumento del contenido de mioglobina en el músculo, entre un 75%-80% lo que mejora la capacidad de almacenamiento de oxígeno. Lo cual incrementa el número y tamaño de las mitocondrias conjuntamente con la actividad de las enzimas oxidativas. Estas adaptaciones musculares sumadas a mejoras en el sistema de transporte de oxígeno contribuyen al uso más efectivo del metabolismo oxidativo y una mayor resistencia física (25).

Además, este tipo de ejercicios incrementan la masa y fuerza muscular contribuyendo positivamente al equilibrio, flexibilidad, condición aeróbica y otras funciones motoras. En personas adultas mayor su implementación es beneficiosa siempre que se ajuste adecuadamente a la intensidad y duración del programa, incluso en adultos con múltiples enfermedades crónicas, investigaciones han demostrado que es seguro y una de las estrategias efectivas para tratar y prevenir tanto la sarcopenia como la fragilidad (25).

2.7.3. Entrenamiento de alta intensidad

El entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) en adultos de mediana edad y mayores se ha consolidado como una estrategia eficaz para mejorar la condición física en menos tiempo, en sesiones entre 18 a 30 minutos con resultados similares al entrenamiento habitual, contribuye al aumento de la capacidad para generar tensión muscular, lo cual mejora la movilidad y disminuye la sensación de fatiga durante actividades cotidianas como caminar, subir escaleras, o ponerse de pie. A su vez el entrenamiento de resistencia mejora el funcionamiento del sistema cardiorrespiratorio, lo que incrementa la tolerancia al esfuerzo físico y disminuye el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (26).

El entrenamiento interválico de alta intensidad ha ganado popularidad en los últimos años y se caracteriza por alternar períodos cortos de trabajo intenso (6 s a 4 min, >80–85 % FCM y $\text{VO}_2\text{máx}$, nivel 8 en la escala de Borg modificada) con períodos de recuperación de 1–5 min a menor intensidad (~60 % FCM). Estos ciclos se repiten varias veces y los programas suelen tener una duración de 12 a 16 semanas. Existe evidencia de que el HIIT es eficaz en adultos mayores de 70 años, aunque los estudios en personas mayores de 90 años son aún limitados (27).

2.7.4. Contraindicaciones para la práctica del ejercicio

Los pacientes con contraindicaciones deben tener ciertas precauciones, la mayoría puede realizar algún tipo de actividad física, aunque a una intensidad menor y dentro de un entorno más controlado, tomando en cuenta que el plan de tratamiento debe adaptarse a condiciones clínicas específicas, sin embargo, existen condiciones que pueden limitar la realización de este tipo de ejercicios, especialmente en personas con problemas cardíacos o cardiovasculares no controlados, ya que la alta intensidad puede representar un riesgo y agravar su condición (28).

También se debe tener precaución en casos de lesiones musculoesqueléticas o problemas articulares crónicos, como la osteoartritis, porque el entrenamiento puede sobrecargar músculos, tendones y articulaciones. Asimismo, las personas con debilidad o deficiencias en el equilibrio tienen un mayor riesgo de caídas y lesiones durante los ejercicios intensos, y quienes llevan una vida sedentaria o carecen de preparación física adecuada pueden enfrentar un riesgo elevado de lesiones al iniciar este tipo de entrenamiento. (28).

2.7.5. Entrenamiento con restricción del flujo sanguíneo (BFRT) como complemento al ejercicio de resistencia de alta intensidad

Es una técnica emergente que consiste en aplicar presión controlada en las extremidades mediante bandas elásticas durante el ejercicio, lo que estimula el crecimiento muscular y el aumento de fuerza en adultos mayores. Esta técnica limita el retorno venoso y reduce el flujo arterial generando hipoxia muscular controlada lo que activa mecanismos fisiológicos como el estrés metabólico, el reclutamiento de fibras rápidas y liberación de hormonas anabólicas, favoreciendo la hipertrofia. Esta técnica resulta específicamente útil para prevenir la Sarcopenia, mejorar la función física y reducir el riesgo de caída en personas con fragilidad o enfermedades crónicas, siempre que se utilicen parámetros individualizados y con supervisión adecuada (29).

CAPÍTULO III.

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación fue de tipo documental por cuanto se recopiló información de fuentes bibliográficas y artículos científicos acorde al tema ejercicio de resistencia de alta intensidad en pacientes con Sarcopenia utilizando buscadores, bases de datos, recursos electrónicos, revistas científicas.

3.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación mantuvo un enfoque documental y bibliográfico, el cual sustenta una revisión exhaustiva de la literatura científica. Para ello se llevó a cabo una búsqueda sistemática a través de bases de datos científicas reconocidas como: PubMed, Scopus, ScienceDirect, Scielo, ResearchGate, Dialnet, ProQuest, Google académico y PEDro, con la finalidad de identificar y analizar artículos relevantes del tema.

3.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación fue de tipo descriptivo, puesto que la recolección de información permite reunir evidencia científica relevante y reciente para describir el fenómeno a investigar a fin de que se pueda llegar a esclarecer los hechos requeridos en cada variable de la investigación.

3.4. Método de investigación

El enfoque de investigación fue de tipo inductivo. Se recolecto datos relacionados con pacientes que participaron en programas de ejercicios de resistencia de alta intensidad. Los datos obtenidos se analizaron con el propósito de identificar patrones y generar conclusiones generales. Estas conclusiones pueden contribuir al desarrollo de futuras investigaciones o guiar intervenciones clínicas dirigidas a pacientes con Sarcopenia.

3.5. Enfoque de investigación

Con enfoque cualitativo puesto que se formuló conclusiones verificadas en base a los argumentos de diversos autores.

3.6. Relación con el tiempo

En cuanto a la relación de la investigación con el tiempo, se establece que es un estudio retrospectivo, puesto que se recopiló hechos estudiados por otros autores en tiempos pasados.

3.7. Técnicas de recolección de datos

- **Estrategias de búsqueda**

Se obtuvo información relevante a través de diversas Bases de Datos científicas que permitieron recopilar información de artículos científicos, libros, casos clínicos

relacionados al tema de estudio, como se reflejado en la tabla 6.

Tabla 6. Análisis de base de datos

Base de datos	Nº de artículos	Porcentajes
PubMed	45	47,87%
Scopus	15	15,96%
ScienceDirect	5	5,32%
SciELO	2	2,13%
ResearchGate	13	13,83%
Dialnet	2	2,13%
ProQuest	2	2,13%
Google Scholar	3	3,19%
PEDro	7	7,45%
Total	94	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de las estrategias de búsqueda documental.

- **Uso de Operadores Booleanos**

Para establecer la estrategia de búsqueda mediante la Base de Datos científicos fue necesario delimitarla por criterios específicos fundamentales para el estudio como los operadores booleanos: AND y OR, lo cual se aplicó con la siguiente estrategia:("sarcopenia AND high-intensity resistance training"), ("Older adults" AND "sarcopenia"), ("HIITS" AND "sarcopenia") OR ("sarcopenia AND older adults"). Lo que permitió recopilar información relevante para el trabajo de investigación aportando con un total de 18 artículos científicos, como se lo aprecia en la tabla 7.

Tabla 7. Operadores Boobleanos

Operador Boolean	Fórmula de búsqueda empleada	Artículos seleccionados	Porcentaje
AND	“sarcopenia” AND “high-intensity resistance training”	6	33%
	“Older adults" AND “sarcopenia”	4	22%
OR	“HIITS" AND "sarcopenia" OR "sarcopenia AND older adults"	8	44%
Total		18	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de las estrategias de búsqueda documental.

3.8. Criterios de inclusión

Las condiciones que deben cumplirse para este estudio son:

- Artículos científicos publicados entre los años 2020 – 2025.
- Artículos científicos que se enfoquen en las variables de estudio.
- Artículos científicos con una puntuación de 6 puntos a 10 en la escala PEDro.
- Artículos científicos que se encuentren en el idioma inglés o español.
- Artículos científicos extraídos de una base de datos académica, y revistas científicas.

3.9. Criterios de exclusión

Se excluyeron artículos con las siguientes características:

- Artículos que se encuentren duplicados en las bases de datos.
- Artículos científicos incompletos.
- Artículos científicos que no brinden aporte al objetivo de la investigación.

3.10. Población de estudio

Se identificaron alrededor de 94 artículos científicos recopilados de las diferentes Bases de Datos tales como: PubMed, Scopus, ScienceDirect, Scielo, ResearchGate, Dialnet, ProQuest, Google académico y PEDro. De los cuales se incluyeron en la investigación un total de 23 artículos de validez científica que cumplieron con los estándares de calidad requerido, relacionados con el tema ejercicios de resistencia de ala intensidad en pacientes con Sarcopenia, siendo esta la población de estudio.

3.11. Métodos de análisis y procesamiento de datos

Métodos de análisis

El flujograma de la figura 1 describe el procedimiento realizado con la documentación recopilada en función a los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos, eliminando aquellos artículos que no aportan información relevante al objetivo de investigación e incluyendo aquellos que se destacan por su metodología, intervención y resultados. A continuación, se explica el proceso que se siguió para el desarrollo cada una de las fases.

Identificación: Se realizó la búsqueda de artículos científicos en las diferentes Bases de Datos identificando un total de 94 artículos que cumplieron con las variables de investigación de los cuales fueron sometidos a un proceso de filtrado mediante el análisis de criterios de inclusión y exclusión, de los cuales 26 artículos fueron excluidos por tener información duplicada, obteniendo 68 artículos válidos para el proceso de filtrado.

Filtrado: Se excluyeron 12 artículos que no cumplían con el año de publicación, posteriormente se analizó cada artículo por su título y resumen de los cuales se excluyeron 9 por no tener presente las variables de estudio quedándonos con un total de 47 artículos científicos para el siguiente proceso.

Preanálisis: Se realizó una revisión absoluta de los 47 artículos científicos de los cuales 38 fueron calificados mediante la escala de PEDro (Physiotherapy Evidence Database), 1 artículo que cumple con los parámetros de calidad al obtenerse de la Base de Datos PEDro y 8 de SJR (Scimago Journal Rank) a la final se excluyeron 21 artículos científicos que no cumplieron con los parámetros para seguir con el estudio.

Inclusión: Se incluyeron los artículos que cumplían con los parámetros establecidos necesarios para su análisis en la investigación, se incluyó 8 artículos directamente de SJR (Scimago Journal Rank) que aportaron información veraz de una revista de alto impacto y 15 artículos valorados con la escala de PEDro (Physiotherapy Evidence Database) obteniendo un total de 23 artículos científicos incluidos para formar parte de la investigación, como se detalla en la figura 1.

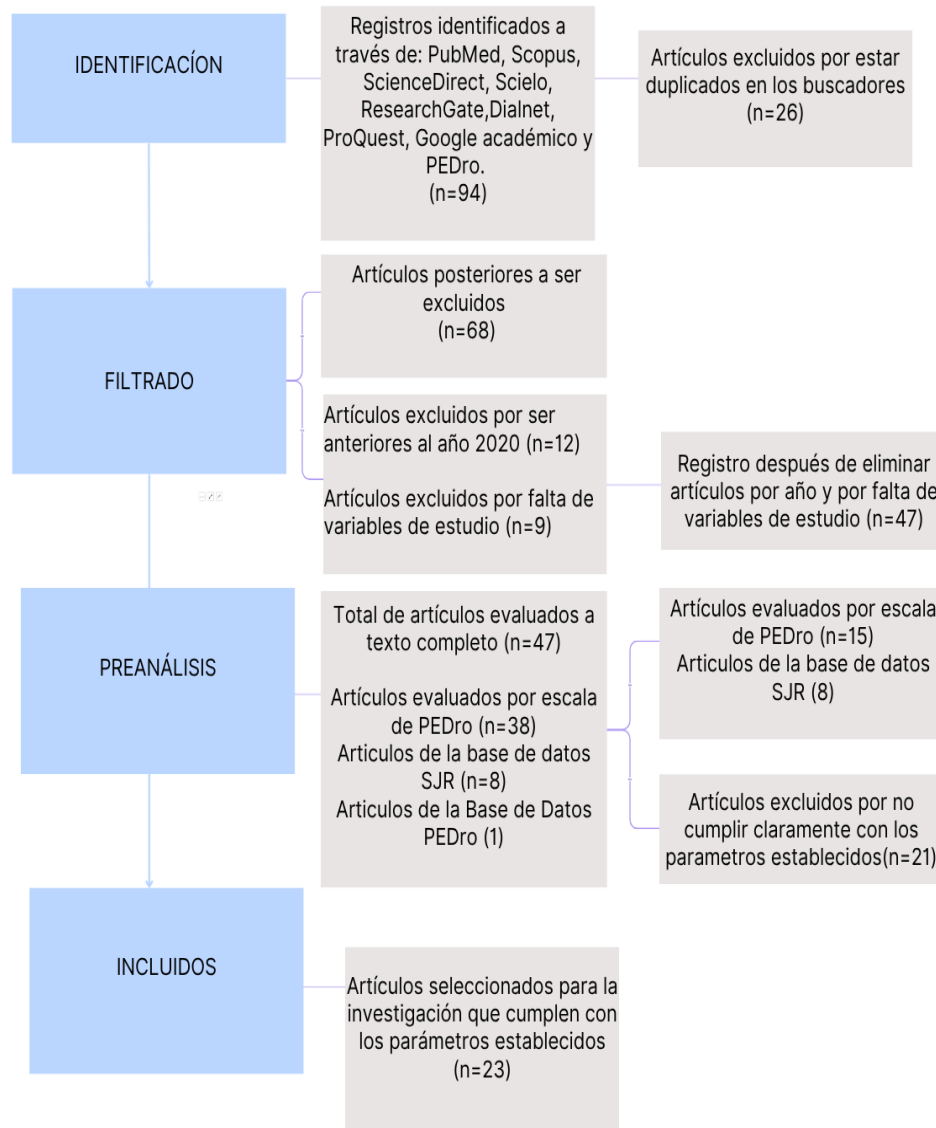


Figure 1 Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección

Fuente: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ [Internet]. 2021;372:n71. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n71>

3.12. Procesamiento de datos

Base de datos SJR (Scimago Journal Rank): Es un indicador que nos sirve para medir la calidad e impacto de una revista científica, considerando tanto el número de citas recibidas como el prestigio de las revistas que las emiten, las clasifica por cuartiles siendo Q1 el valor

más alto y el Q4 el valor más bajo, de los cuales se extrajo 8 artículos científicos de alto valor.

Escala de PEDro: La escala de PEDro nos permite valorar la metodología de ensayos clínicos aleatorizados que tienen validez y credibilidad además de contener información estadística para interpretar. Consta de 11 ítems de calificación, los estudios se evalúan de manera individual, su puntuación establece cuantos criterios de la lista se cumplen en el ensayo clínico. Se lo visualiza en el (anexo 1), por lo tanto 15 artículos fueron evaluados mediante esta escala, lo cual se detalla en la tabla 8.

Tabla 8 Métrica de Calidad de artículos científicos incluidos

Procesamiento de datos	N° de artículos	Porcentaje
Scimago Journal Rank (SJR)	8	34,78%
Base de datos PEDro	15	65,22%
Total	23	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de las estrategias de búsqueda documental.

CAPÍTULO IV.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS

De los 23 artículos científicos recopilados, en la siguiente tabla 9 se detallan las características de la población acorde a los rangos de edad.

Tabla 9 Rangos de edad de los participantes de los ensayos clínicos

Edad	N° artículos	Porcentaje %	Artículos científicos
60-74	22	95,65%	(4), (30), (31), (32), (33), (34), (35), (36), (37), (38), (39), (40), (41), (42), (43), (44), (45), (46), (47), (48), (12), (49).
75-88	1	4,35%	(50)
Total	23	100%	

Fuente: Elaboración propia a partir de las estrategias de búsqueda documental.

Interpretación: La revisión de los artículos científicos se enfocaron en adultos mayores con edades comprendidas entre 60-74 años representando el 95,65% (n=23) del total de los artículos revisados, lo que indica que es la población más estudiada en relación con los ejercicios de resistencia y la Sarcopenia mientras que solo un estudio (4,35%) incluyo participantes en el rango de 75 a 88 años lo que demuestra una escasez de investigaciones en adultos mayores de edad más avanzada.

Sexo de los participantes:

La tabla 10 muestra la distribución de los pacientes según el sexo en los artículos científicos revisados.

Tabla 10 Análisis según el sexo de los participantes

Artículo científico	Femenino	Masculino	No especificado	N° Total
Liu, 2024 (44)	52	52		104
Marshall, 2021 (4).	36	22		58
Liang, 2020 (50).	26	34		60
Nambi, 2022 (30).		76		76
Chen,2023 (32).	49			49
Seo, 2021 (34).	22			22
Kemmler, 2020 (33).		43		43
Muller, 2021 (41).		35		35
Cruz, 2022 (38).	34			34
Leuchtmann, 2020 (51)		20		20
Ibrahim, 2023 (35).			82	82
Zhang, 2024 (36).			21	21
Herrod, 2021 (37).			25	25

Sá Souza, 2022 (39).			60	60
Otsuka, 2022 (12) .			50	50
%Total	219	282	238	739
	(26,63%)	(38,16%)	(32,21%)	

Elaboración propia a partir de las estrategias de búsqueda documental

Interpretación: La Sarcopenia tiene una incidencia mayoritaria en el género masculino representando el (38,16%) en un total de 282 hombres, lo que señala que los hombres tienden a experimentar una pérdida más acelerada de masa y fuerza muscular con el envejecimiento a comparación con las mujeres.

Enfermedades concomitantes:

En la presente tabla 11 se visualiza un análisis de las enfermedades concomitantes en pacientes que padecen Sarcopenia teniendo en cuenta que existen artículos que no registran enfermedades adicionales.

Tabla 11 Enfermedades concomitantes

Enfermedad/ comorbilidad	Participantes	Porcentaje %	Artículos científicos
Síndrome de fragilidad	84	11,37%	(50), (42)
Osteosarcopenia	86	11,64%	(33)
Post COVID-19	60	8,12%	(30), (35)
No registran enfermedad adicional	509	68,88%	(4), (32), (34), (36), (37), (38), (39), (45), (51), (47), (24), (48), (49). (4), (32), (34), (36), (37), (38), (39), (45), (51), (47), (24), (48), (49).
Total	739	100%	

Elaboración propia a partir de las estrategias de búsqueda documental

Interpretación: El número total de participantes analizados es de 739 donde se destaca que 230 pacientes registran enfermedades concomitantes con el 37,13% reflejando un menor porcentaje en comparación con los participantes que presentaban una única condición de Sarcopenia.

Efectos del ejercicio de residencia de alta intensidad en pacientes con Sarcopenia:

En la siguiente tabla 12 se detalla los efectos del ejercicio de resistencia de alta intensidad de los artículos científicos seleccionados en base al tema.

Tabla 12 Efectos del ejercicio de resistencia de alta intensidad

Grupo/Tipo de entrenamiento	Artículos científicos	Principales efectos
Entrenamiento de resistencia tradicional	Marshall, 2021 (4); Seo, 2021 (34); Sá Souza, 2022 (39); Chang, 2021 (40).	Mejora la fuerza, movilidad, calidad de vida y masa muscular. Previene la pérdida muscular y grasa intramuscular.
Resistencia combinada con aeróbico / equilibrio / nutrición	Wu, 2023 (36); Ibrahim, 2023 (35); Müller, 2021 (41); Lai, 2021 (31); Herrod, 2021 (37); Herda, 2021 (46); Leuchtmann, 2020 (51); Su, 2022 (49).	Mejora fuerza, composición corporal, metabolismo, vascularización muscular y calidad muscular; retrasa la Sarcopenia.
Alta intensidad en sarcopenia u osteopenia	Kemmler, 2020 (33); Otsuka, 2022 (12).	Aumenta la cantidad y calidad muscular, mejora fuerza y masa ósea.
Comparación de métodos de entrenamiento	Zhang, 2024 (36); Zhuang, 2025 (47); Santos, 2024 (48).	Tanto la alta intensidad, baja carga con restricción de flujo o vibración corporal mejoran composición corporal, fuerza y función física.
Suplementación + ejercicio	Cruz, 2022 (38); Ji, 2025 (45); Chang, 2021 (40).	La combinación de entrenamiento con suplementos (aceite de pescado o nutrición) mejora fuerza, masa y bienestar integral.
Relación dosis-respuesta	Lai, 2023 (31); Santos, 2024 (48).	Mayor volumen o intensidad produce más ganancias de fuerza y rendimiento.

Elaboración propia a partir de las estrategias de búsqueda documental.

Interpretación: La tabla 12 muestra que los principales efectos del ejercicio de resistencia de alta intensidad son eficaces para retrasar la Sarcopenia en adultos mayores al igual que mejora la masa muscular, funcionalidad y calidad de vida.

Beneficios de los ejercicios de resistencia combinado con otras intervenciones

En la siguiente tabla 13 detalla los beneficios del ejercicio de resistencia en intervalos de alta intensidad combinados con otras intervenciones.

Tabla 13 Beneficios de los ejercicios de resistencia combinado con otras intervenciones

Nro	Autor	Combinación de intervención	Principales beneficios
1	Cruz, 2022 (40)	Ejercicio de resistencia de alta intensidad combinado con la suplementación nutricional	Mejora la calidad de sueño, el bienestar en general y el incremento de fuerza muscular.
2	Sa Souza, 2021 (41)	Ejercicio de resistencia combinado con la suplementación proteica	Aumento de la masa muscular, mejor recuperación funcional y menor fatiga.
3	Liu, 2020 (47)	Ejercicio de resistencia combinado con ejercicio aeróbico en programas domiciliarios	Mejoras en fuerza, flexibilidad y adherencias al ejercicio con mayor independencia funcional
4	Liang, 2021 (43)	Ejercicio de resistencia en intervalos de alta intensidad combinados con ejercicios de equilibrio y aeróbicos	Mayor movilidad, mejor control postural y reducción del riesgo de caídas
5	Kemmler, 2020 (30)	Ejercicio de resistencia de alta intensidad combinado con entrenamiento funcional integral	Mejoras en la composición corporal, fuerza y calidad de vida

Elaboración propia a partir de las estrategias de búsqueda documental.

DISCUSIÓN

El paso del tiempo trae consigo una serie de cambios graduales que impactan la musculatura, la fuerza y la capacidad funcional, lo que origina problemas clínicos como la Sarcopenia, la cual se ha convertido en un problema de salud pública en la población de adultos mayores. Este síndrome musculoesquelético no es solo una pérdida de masa muscular, sino que también ocasiona una disminución en el rendimiento físico y un aumento en el riesgo de discapacidad, dependencia y mortalidad. Así mismo la Sarcopenia rara vez se presenta de forma aislada, suele coexistir con otros síndromes geriátricos, como la fragilidad, la dependencia funcional, el deterioro cognitivo y la incontinencia, aumentando la pérdida de autonomía.

El entrenamiento de resistencia de alta intensidad emerge como una de las estrategias no farmacológicas más efectivas. Marshall (4) evidenció que incluso en adultos mayores frágiles, un programa de resistencia supervisado es factible, seguro y conlleva mejoras significativas en fuerza, movilidad y calidad de vida. Liag (50) y (45) confirmaron que estas intervenciones también son aplicables en adultos de 80 a 89 años o en aquellos con Sarcopenia funcional, siempre que se implementen con progresión y monitoreo adecuados. Estudios realizados por Nambi (33) y Ibrahim (37) comparan los efectos del ejercicio de alta y baja intensidad demostraron que el ejercicio de resistencia en intervalos de alta intensidad supera a los de baja intensidad para mejorar fuerza, función física y calidad de vida en pacientes post-COVID con Sarcopenia secundaria. De manera consistente, Otsuka (12), Lai

(45) y Santos (51) confirmaron que incrementar la intensidad favorece al incremento de fuerza y tamaño muscular, así como las mejoras en la composición corporal superando o igualando a los métodos de menor intensidad.

Dentro de las intervenciones estudiadas, el ejercicio de resistencia de alta intensidad ha mostrado resultados consistentes y clínicamente significativos según Kemmler (30) evidencio mejoras notables tras 12 semanas de intervención en la fuerza muscular, la composición corporal y la funcionalidad global tras la aplicación de programas estructurados. Estas intervenciones, al centrarse en la estimulación muscular a través de cargas progresivas, permiten contrarrestar los efectos catabólicos del envejecimiento, mejorando la masa muscular y promoviendo la independencia.

La duración y progresión de la carga son factores determinantes. Lai (31) mostró un claro efecto dosis-respuesta en adultos frágiles: a mayor volumen e intensidad, mayores beneficios funcionales. Santos (48) reforzó esta evidencia al comparar dos protocolos de progresión de sobrecarga, confirmando que tanto aumentar la carga como incrementar las repeticiones generan mejoras en fuerza y tamaño muscular. Incluso programas de corta duración, como los de Herda (46), produjeron mejoras significativas en la calidad muscular, lo que evidencia que el beneficio puede observarse en plazos breves, pero la continuidad y progresión garantizan resultados más sólidos y sostenidos.

Por otra parte, la literatura enfatiza que el impacto del ejercicio de resistencia de alta intensidad al combinarse con otras intervenciones puesto que Cruz (38) y Sá Souza (39), demostraron que la integración del entrenamiento con suplementación nutricional no solo optimiza la fuerza y la masa muscular, sino que también mejora la calidad del sueño, reduce la inflamación sistémica y eleva el bienestar general. Chang (40), reforzó este punto al mostrar que iniciar de manera temprana programas combinados de ejercicio y nutrición es más eficaz para revertir la pérdida muscular en adultos mayores hospitalizados o institucionalizados.

Asimismo, Liang (50) y Liu (44), destacaron la utilidad de integrar resistencia con ejercicios de equilibrio o aeróbicos, incluso en entornos domiciliarios, lo que no solo mejora la movilidad y el control postural, sino que también favorece la adherencia y promueve un envejecimiento más activo y autónomo. Zhang (36), complementa este panorama al proponer la resistencia de baja carga con restricción de flujo sanguíneo como alternativa válida cuando la alta intensidad no es factible, mostrando beneficios comparables en fuerza y masa muscular.

En síntesis, la evidencia científica respalda de manera contundente al ejercicio de resistencia de alta intensidad como estrategia terapéutica y preventiva en la Sarcopenia. Sus efectos trascienden la ganancia de masa muscular, al mejorar la fuerza, la movilidad, la funcionalidad, la calidad de vida y el bienestar integral. Además, la diversidad de enfoques desde la combinación con nutrición hasta alternativas como la restricción de flujo sanguíneo permite individualizar los programas según la condición y tolerancia del adulto mayor. La Sarcopenia construye una condición multifactorial y progresiva, requiere de un abordaje integral y humanizado, donde el ejercicio de resistencia de alta intensidad ocupa un rol central para preservar la autonomía y promover un envejecimiento saludable.

CAPÍTULO V.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Los ejercicios de resistencia de alta intensidad son de gran importancia en la atención fisioterapéutica del paciente con Sarcopenia porque permiten: mejora el trofismo y fuerza muscular, aumenta la funcionalidad, aportando a la independencia física del paciente, mejorar la calidad de vida, reduce el riesgo de caídas y otras complicaciones asociadas al deterioro muscular.
- Reconocer los factores de riesgo asociados a la Sarcopenia es fundamental para establecer estrategias preventivas y de intervención temprana, lo que permite personalizar el tratamiento fisioterapéutico y lograr una mayor efectividad en los resultados del paciente.
- Las técnicas de investigación documental permiten recopilar información científica relevante; es así que se evidencia un número moderado de publicaciones sobre el tema de estudio.

5.2. RECOMENDACIONES

- Identificar desde el inicio las principales revistas especializadas en Fisioterapia y rehabilitación para enfocar la búsqueda documental sobre el tema de estudio.
- Utilizar palabras clave y descriptores específicos relacionados con la Sarcopenia para optimizar la búsqueda de información científica, garantizando la identificación de estudios relevantes y actuales.
- En función de los hallazgos revisados, se recomienda continuar fortaleciendo la investigación científica sobre el ejercicio de resistencia de alta intensidad en pacientes con Sarcopenia, considerando su potencial como estrategia terapéutica para mejorar la masa y fuerza muscular en adultos mayores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hurst , Robinson , Witham , Dodds R, Granic , Buckland , et al. Resistance exercise as a treatment for sarcopenia: prescription and delivery. *Age and Ageing*. 2022; 51(2).
2. Sánchez , Cigarrán , Ureña , González , Mas S, Iguacel C, et al. Definition and evolution of the concept of sarcopenia. *Nefrología*. 2024; 44(3).
3. ICD diagnosis code M62.84: What it is & when to use. *Mdclarity.com*. 2024.
4. Marshall , Campbell , Ho F, Banger M, Ireland , Rowe P, et al. Resistance exercise training at different loads in frail and healthy older adults: A randomised feasibility trial. *Experimental Gerontology*. 2021; 153.
5. Shen Y, Qingyang S, Nong , Li , Yue , Huang , et al. Exercise for sarcopenia in older people: A systematic review and network meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia*. 2023; 14(3).
6. Vaishya , Mohan B, Misra A, Modin Mamdapurj , Vaish. Global research in sarcopenia: High-cited papers, research institutions, funding agencies and collaborations, 1993-2022. *Diabetes Metab Syndr*. 2022; 16(11).
7. Robles M, Yáñez R, Cigarroa I. Relación entre sarcopenia y calidad de vida en personas mayores chilenas autovalentes y dependientes leves de dos ciudades del sur de Chile. *Revista Salud Uninorte*. 2021; 37(2).
8. Yáñez , Cigarroa. Sarcopenia: una condición evitable en las personas mayores, y un desafío para la próxima década. *Revista médica de Chile*. 2021; 149(12).
9. Ulloa , Encalada , Carpio , Espinoza. FACTORES ASOCIADOS CON EL RIESGO DE SARCOPENIA EN ADULTOS MAYORES EN CUENCA, ECUADOR. *CSSN*. 2024.
10. Venkatesh , Goh. Exercise rescues mitochondrial coupling in aged skeletal muscle: a comparison of different modalities in preventing sarcopenia. *Journal of Translational Medicine*. 2021.
11. Barajas , González , Ferrero , Ballesteros. Efectos del ejercicio físico en el anciano con sarcopenia. Una revisión sistemáticaEfectos del ejercicio físico en la sarcopenia. Una revisión sistemática. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*. 2021; 68(3): p. 159-169.
12. Otsuka , Yosuke Y, Akifumi M, Takayuki I, Tomohiro R, Hiroshi S, et al. Effects of resistance training intensity on muscle quantity/quality in middle-aged and older

- people: a randomized controlled trial. Revista de caquexia, sarcopenia y músculo. 2022.
13. Mayores INdlPA. El envejecimiento activo favorece la calidad de vida de las personas adultas mayores. 2025.
 14. Arce I, Ayala A. Fisiología del Envejecimiento. Revista de Actualización Clínica Investiga. 2022.
 15. Chicharro J. Implicación mitocondrial en sarcopenia - Fisiología del Ejercicio. Fisiología del Ejercicio. 2024.
 16. Pinilla M, Ortiz A, Suarez J. Adulto mayor: envejecimiento, discapacidad, cuidado y centros día. Revisión de tema. Revista Salud Uninorte. 2021; 37(2).
 17. Campó S. ¿Eres un adulto mayor o un anciano? Esta es la clasificación de la OMS para las personas desde los 60 hasta los 90 años. Infobae. 2025.
 18. n.d. Características del envejecimiento. GERONTOLOGÍA divulgativa. 2025.
 19. Villa A. Efectos del envejecimiento en el sistema musculoesquelético. Manuan MSD. 2025.
 20. Balea , Ramírez , Solano , Núñez , Torres. Sarcopenia en pacientes de hospital de día geriátrico. Gerokomos. 2023; 34(2).
 21. Carreira. Ejercicio terapéutico en la sarcopenia. Revisión sistemática. Revista Electrónica de PortalesMedicos.com. 2025.
 22. Rodríguez M, Gómez A, Rodríguez A, Palomo C, Martín J, Martín C, et al. Efecto de la fragilidad y la sarcopenia sobre el riesgo de caídas y de fracturas osteoporóticas en población no seleccionada. Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral. 2020; 12(3).
 23. Nazarko. Sarcopenia: tipos, causas, diagnóstico e impacto. Nursing Times. 2024.
 24. Ojediz. Gerontología y biología celular: Investigación sobre el envejecimiento celular y su relación con la salud en general, así como posibles estrategias para promover la salud y el bienestar en personas de edad avanzada. Recimundo. 2023; 7(4): p. 66-74.

25. Jeong I, Cho EJ, Yook JS, Dong-Ho P, Kang JH, Hun Lee , et al. Mitochondrial Adaptations in Aging Skeletal Muscle: Implications for Resistance Exercise Training to Treat Sarcopenia. *Life (Basel)*. 2024; 14(8).
26. Andrade , Trujillo , Macias , Guananga N. Efectos del entrenamiento de fuerza/resistencia sobre la capacidad funcional y bioquímica en adultos mayores. *Revista Médica Electrónica*. 2025; 47.
27. Morcillo , Maria del Pilar D, Ibrahim C, Moreno , Bragazzi N, Párraga. Effects of High-Intensity Interval Training on Muscle Strength for the Prevention and Treatment of Sarcopenia in Older Adults: A Systematic Review of the Literature. *J Clin Med*. 2024.
28. Mazzeo , Johnston. Ejercicio en adultos mayores. *Enfermedad*. 2023.
29. Yuan J, Wu L, Xue Z, Xu , Wu. Application and progress of blood flow restriction training in improving muscle mass and strength in the elderly. *Frontiers in Physiology*. 2022; 24(14).
30. Nambi G, Walid , Alrawaili , Elsayed , Verma A, Vellaiyan , et al. Comparative effectiveness study of low versus high-intensity aerobic training with resistance training in community-dwelling older men with post-COVID 19 sarcopenia: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2022; 36(1): p. 59-68.
31. Lai X, Zhu HW, Wu , Chan BY, Du , Huo. Dose-response effects of resistance training on physical function in frail older Chinese adults: A randomized controlled trial. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2023; 14(6).
32. Chen BY, Chen YZ, Shin SH, Chun-Yang J, Zhi-Liang Chang C, Ding, , et al. Effect of a moderate-intensity comprehensive exercise program on body composition, muscle strength, and physical performance in elderly females with sarcopenia. *Heliyon*. 2023.
33. Kemmler , Kohl , Fröhl M, Jakob , Engelke , Stenge , et al. Effects of High-Intensity Resistance Training on Osteopenia and Sarcopenia Parameters in Older Men with Osteosarcopenia-One-Year Results of the Randomized Controlled Franconian Osteopenia and Sarcopenia Trial (FrOST). *J Bone Miner Res*. 2020; 35(9).
34. Seo MW, Jung SW, Kim SW, Lee JM, Jung HC, Song JK. Effects of 16 Weeks of Resistance Training on Muscle Quality and Muscle Growth Factors in Older Adult Women with Sarcopenia: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(13).

35. Ibrahim AA, Dewir IM, Abu El Kasem ST, Ragab MM, Abdel MS, Hussein HM. Influences of high vs. low-intensity exercises on muscle strength, function, and quality of life in post-COVID-19 patients with sarcopenia: a randomized controlled trial. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2023; 27(20).
36. Zhang , Song Y, Zhu , Ding , Chen N. Effectiveness of low-load resistance training with blood flow restriction vs. conventional high-intensity resistance training in older people diagnosed with sarcopenia: a randomized controlled trial. *Sci Rep.* 2024; 14(1).
37. Herrod P, Atherto , Smith K, Williams JP, Lund JN, Phillips BE. Six weeks of high-intensity interval training enhances contractile activity induced vascular reactivity and skeletal muscle perfusion in older adults. *Geroscience.* 2021; 43(6).
38. Cruz , Pfrimer , Santos , Freitas , Neves T, Morandi , et al. Randomised Controlled Trial of Fish Oil Supplementation on Responsiveness to Resistance Exercise Training in Sarcopenic Older Women. *Nutrients.* 2022; 14(14).
39. Sá Souza H, Melo , Piovezan , Miranda , Carneiro-Junior , Bruno S, et al. Resistance Training Improves Sleep and Anti-Inflammatory Parameters in Sarcopenic Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 23.
40. Chang KV, Wu WT, Huang KC, Han DS. Effectiveness of early versus delayed exercise and nutritional intervention on segmental body composition of sarcopenic elders - A randomized controlled trial. *Clin Nutr.* 2021; 40(3).
41. Müller , Pinto F, Izquierdo , Aagaard P, Lopes , Grazioli , et al. Effects of high-intensity interval training combined with traditional strength or power training on functionality and physical fitness in healthy older men: A randomized controlled trial. *Exp Gerontol.* 2021.
42. Lai , Bo , Zhu , Che , Wu Z, Du , 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.* 2021; 21(1).
43. Sáez M, Martínez N, Zambom , García , Galbete , Ramírez , et al. Short-Term Multicomponent Exercise Impact on Muscle Function and Structure in Hospitalized Older at Risk of Acute Sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2024; 15(6).
44. Liu , Li , Xu , Chen Y, Chien , Zhang , et al. Graded Progressive Home-Based Resistance Combined with Aerobic Exercise in Community-Dwelling Older Adults with Sarcopenia: A Randomized Controlled Trial. *Clin Interv Aging.* 2024; 26(19).

45. Ji , Baek JY, Go , Ki Lee , Yu , Lee , et al. Effect of Exercise and Nutrition Intervention for Older Adults with Impaired Physical Function with Preserved Muscle Mass (Functional Sarcopenia): A Randomized Controlled Trial. *Clin Interv Aging*. 2025; 18(20).
46. Herda , Nabavizadeh. Short-term resistance training in older adults improves muscle quality: A randomized control trial. *Exp Gerontol*. 2021.
47. Zhuang , Gu Y, Wang Z, He , Chen N. Effects of 12-week whole-body vibration training versus resistance training in older people with sarcopenia. *Sci Rep*. 2025; 15(1).
48. Santos , Camargo , Almeida J, Gomes , Medalha , Dias , et al. Effects of Resistance Training Overload Progression Protocols on Strength and Muscle Mass. *Int J Sports Med*. 2024; 45(7).
49. Su , Wen , Liu D, Shao , Zhao , Gao. Effect of 32-Weeks High-Intensity Interval Training and Resistance Training on Delaying Sarcopenia: Focus on Endogenous Apoptosis. *Front Physiol*. 2022.
50. Liang , Wang R, Jiang , Tan , Yang. A randomized controlled trial of resistance and balance exercise for sarcopenic patients aged 80-99 years. *Sci Rep*. 2020; 10(1).
51. Leuchtmann , Mueller S, Aguayo , Petersen , Ligon-Auer , Flück , et al. Resistance training preserves high-intensity interval training induced improvements in skeletal muscle capillarization of healthy old men: a randomized controlled trial. *Sci Rep*. 2020; 10(1).
52. Ferri , Marzetti E, Calvani , Picca , Cesari , Arosio. Role of Age-Related Mitochondrial Dysfunction in Sarcopenia. *International Journal of Molecular Sciences*. 2020; 21(15).
53. Ecuador ANd. Constitución de la República del Ecuador. 2008.
54. Arízaga C. Desafíos y oportunidades para el Ecuador ante el envejecimiento poblacional: INEC destaca datos claves en el Día Mundial de la Población. *Censo Ecuador*. 2024.
55. Benz , Pinel , Guillet C, Capel , Pereira B, Marie A, et al. Sarcopenia and Sarcopenic Obesity and Mortality Among Older People. *JAMA Netw Open*. 2024; 7(3).
56. Ghasemikaram , Engelke , Kohl M, Stengel S, Kemmler W. Detraining Effects on Muscle Quality in Older Men with Osteosarcopenia. *Follow-Up of the Randomized*

Controlled Franconian Osteopenia and Sarcopenia Trial (FrOST). *Nutrients*. 2021; 13(5).

57. Caballero , Pascual , Noriega D, Bello , Pons-Biescas , Roche , et al. L-Citrulline Supplementation and Exercise in the Management of Sarcopenia. *Nutrients*. 2021; 13(9).

ANEXOS

Anexo1: Escala Physiotherapy Evidence Database (PEDro)

1. Los criterios de elección fueron especificados	no ☐ si ☐	donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no ☐ si ☐	donde:
3. La asignación fue oculta	no ☐ si ☐	donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no ☐ si ☐	donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no ☐ si ☐	donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no ☐ si ☐	donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no ☐ si ☐	donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no ☐ si ☐	donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”	no ☐ si ☐	donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no ☐ si ☐	donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no ☐ si ☐	donde:

Anexo 2: Tabla de resumen de estudios incluidos

Nro.	Autores	Título original	Título en español	Evaluación PEDro	SJR
1	Marshall, 2021 (1).	Resistance exercise training at different loads in frail and healthy older adults: A randomised feasibility trial	Entrenamiento con ejercicios de resistencia con diferentes cargas en adultos mayores frágiles y sanos: un ensayo de viabilidad aleatorizado	6/10	
2	Nambi, 2022 (2).	Comparative effectiveness study of low versus high-intensity aerobic training with resistance training in community-dwelling older men with post-COVID 19 sarcopenia: A randomized controlled trial	Estudio comparativo de la efectividad del entrenamiento aeróbico de baja y alta intensidad con entrenamiento de resistencia en hombres mayores que viven en la comunidad con sarcopenia post-COVID 19: un ensayo controlado aleatorizado	7/10	
3	Lai, 2023 (3).	Dose-response effects of resistance training on physical function in frail older Chinese adults: A randomized controlled trial	Efectos dosis-respuesta del entrenamiento de resistencia sobre la función física en adultos mayores chinos frágiles: un ensayo controlado aleatorizado	7/10	
4	Chen, 2023 (4).	Effect of a moderate-intensity comprehensive exercise program on body composition, muscle strength, and physical performance in elderly females with sarcopenia	Efecto de un programa integral de ejercicio de intensidad moderada sobre la composición corporal, la fuerza muscular y el rendimiento físico en mujeres mayores con sarcopenia	7/10	
5	Kemmler, 2020	Effects of High-Intensity Resistance	Efectos del entrenamiento de	8/10	

	(5).	Training on Osteopenia and Sarcopenia Parameters in Older Men with Osteosarcopenia- One-Year Results of the Randomized Controlled Franconian Osteopenia and Sarcopenia Trial (FrOST)	resistencia de alta intensidad sobre los parámetros de osteopenia y sarcopenia en hombres mayores con osteosarcopenia: resultados de un año del ensayo controlado aleatorio sobre osteopenia y sarcopenia en Franconia (FrOST)		
6	Seo, 2021 (6).	Effects of 16 Weeks of Resistance Training on Muscle Quality and Muscle Growth Factors in Older Adult Women with Sarcopenia: A Randomized Controlled Trial	Efectos de 16 semanas de entrenamiento de resistencia sobre la calidad muscular y los factores de crecimiento muscular en mujeres adultas mayores con sarcopenia: un ensayo controlado aleatorizado		SJR
7	Ibrahim, 2023 (7).	Influences of high vs. low-intensity exercises on muscle strength, function, and quality of life in post-COVID-19 patients with sarcopenia: a randomized controlled trial	Influencias de ejercicios de alta y baja intensidad en la fuerza muscular, la función y la calidad de vida en pacientes con sarcopenia post-COVID-19: un ensayo controlado aleatorizado		SJR
8	Zhang, 2024 (8).	Effectiveness of low-load resistance training with blood flow restriction vs.	Eficacia del entrenamiento de resistencia de baja carga con restricción del flujo sanguíneo		SJR

		conventional high-intensity resistance training in older people diagnosed with sarcopenia: a randomized controlled trial	frente al entrenamiento de resistencia convencional de alta intensidad en personas mayores diagnosticadas con sarcopenia: un ensayo controlado aleatorizado		
9	Herrod, 2021 (9).	Six weeks of high-intensity interval training enhances contractile activity induced vascular reactivity and skeletal muscle perfusion in older adults	Seis semanas de entrenamiento en intervalos de alta intensidad mejoran la reactividad vascular inducida por la actividad contráctil y la perfusión del músculo esquelético en adultos mayores	7/10	
10	Cruz, 2022 (10).	Randomised Controlled Trial of Fish Oil Supplementation on Responsiveness to Resistance Exercise Training in Sarcopenic Older Women	Ensayo controlado aleatorio de la suplementación con aceite de pescado sobre la respuesta al entrenamiento con ejercicios de resistencia en mujeres mayores con sarcopenia	8/10	
11	Sá Souza, 2022 (11).	Resistance Training Improves Sleep and Anti-Inflammatory Parameters in Sarcopenic Older Adults: A Randomized Controlled Trial	El entrenamiento de resistencia mejora el sueño y los parámetros antiinflamatorios en adultos mayores sarcopénicos: un ensayo controlado aleatorio	7/10	

12	Chang, 2021 (12).	Effectiveness of early versus delayed exercise and nutritional intervention on segmental body composition of sarcopenic elders - A randomized controlled trial	Eficacia de la intervención nutricional y del ejercicio tempranos frente a los tardíos sobre la composición corporal segmentaria de ancianos sarcopénicos: un ensayo controlado aleatorizado	7/10	
13	Liang, 2020 (13).	A randomized controlled trial of resistance and balance exercise for sarcopenic patients aged 80-99 years	Un ensayo controlado aleatorio de ejercicios de resistencia y equilibrio para pacientes de 80-89 años	7/10	
14	Müller, 2021 (14).	Effects of high-intensity interval training combined with traditional strength or power training on functionality and physical fitness in healthy older men: A randomized controlled trial	Efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad combinado con entrenamiento de fuerza o potencia tradicional sobre la funcionalidad y la aptitud física en hombres mayores sanos: un ensayo controlado aleatorizado	7/10	
15	Lai, 2021 (15).	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 en las extremidades inferiores sobre la fuerza muscular, la aptitud física y el metabolismo en pacientes ancianos prefrágiles: un ensayo controlado aleatorizado	7/10	

16	Leuchtmann, 2020 (16).	Resistance training preserves high-intensity interval training induced improvements in skeletal muscle capillarization of healthy old men: a randomized controlled trial	El entrenamiento de resistencia preserva las mejoras inducidas por el entrenamiento en intervalos de alta intensidad en la capilarización del músculo esquelético de hombres mayores sanos: un ensayo controlado aleatorio		SJR
17	Liu, 2024 (17).	Graded Progressive Home-Based Resistance Combined with Aerobic Exercise in Community-Dwelling Older Adults with Sarcopenia: A Randomized Controlled Trial	Resistencia progresiva graduada en el hogar combinada con ejercicio aeróbico en adultos mayores con sarcopenia que viven en la comunidad: un ensayo controlado aleatorizado	7/10	
18	Ji, 2025 (18).	Effect of Exercise and Nutrition Intervention for Older Adults with Impaired Physical Function with Preserved Muscle Mass (Functional Sarcopenia): A Randomized Controlled Trial	Efecto de la intervención nutricional y de ejercicio para adultos mayores con deterioro de la función física y masa muscular preservada (7sarcopenia funcional): un ensayo controlado aleatorizado		SJR
19	Herda, 2021 (19).	Short-term resistance training in older adults improves muscle quality: A randomized control trial	El entrenamiento de resistencia a corto plazo en adultos mayores mejora la calidad muscular: un ensayo de control aleatorio		SJR

20	Zhuang, 2025 (20).	Effects of 12-week whole-body vibration training versus resistance training in older people with sarcopenia	Efectos del entrenamiento vibratorio de cuerpo completo de 12 semanas versus entrenamiento de resistencia en personas mayores con sarcopenia		SJR
21	Santos, 2024 (21).	Effects of Resistance Training Overload Progression Protocols on Strength and Muscle Mass	Efectos de los protocolos de progresión de sobrecarga del entrenamiento de resistencia sobre la fuerza y la masa muscular		SJR
22	Otsuka, 2022 (22).	Effects of resistance training intensity on muscle quantity/quality in middle-aged and older people: a randomized controlled trial	Efectos de la intensidad del entrenamiento de resistencia sobre la cantidad y calidad muscular en personas de mediana edad y mayores: un ensayo controlado aleatorio	7/10	
23	Su, 2022 (23).	Effect of 32-Weeks High-Intensity Interval Training and Resistance Training on Delaying Sarcopenia: Focus on Endogenous Apoptosis	Efecto del entrenamiento de resistencia y de intervalos de alta intensidad de 32 semanas en el retraso de la sarcopenia: atención a la apoptosis endógena	7/10	