

**El entrenamiento de resistencia como
tratamiento de la obesidad sarcopénica en
adultos mayores y sus resultados terapéuticos:
Una revisión de alcance**

Estudiante: CAMPOS, Juan Fernando

Legajo: 26416

Director: MARTINEZ, Emiliano

Trabajo Final de Integración para acceder al título de Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría

2025

Índice

| | |
|--|----|
| Agradecimientos..... | 3 |
| Resumen..... | 6 |
| Abreviaturas..... | 8 |
| Introducción..... | 9 |
| Delimitación del objeto de estudio..... | 11 |
| Justificación y Fundamentación..... | 11 |
| Objetivos..... | 12 |
| Objetivo General..... | 12 |
| Objetivos Específicos..... | 13 |
| Supuestos básicos de investigación..... | 13 |
| Estado del arte..... | 13 |
| Marco teórico..... | 18 |
| Obesidad sarcopénica..... | 18 |
| Definición y relevancia clínica..... | 18 |
| Etiología y factores contribuyentes..... | 19 |
| Fisiopatología..... | 21 |
| Consecuencias cardiovasculares..... | 22 |
| Diagnóstico y abordaje terapéutico..... | 23 |
| Adultos Mayores..... | 27 |
| Definición y demografía..... | 27 |
| Independencia y funcionalidad física..... | 28 |
| Fisiología del envejecimiento..... | 29 |
| Obesidad sarcopénica en adultos mayores..... | 31 |
| Comorbilidades asociadas a la población..... | 31 |
| Abordaje y estrategias de prevención..... | 32 |
| Entrenamiento de Resistencia..... | 33 |
| Entrenamiento de resistencia en el adulto mayor..... | 33 |
| Adherencia del adulto mayor al entrenamiento de resistencia..... | 34 |
| Fisiología del ejercicio de resistencia..... | 36 |
| Fuerza muscular y carga de entrenamiento..... | 36 |
| Método..... | 38 |
| Diseño y formalización del estudio..... | 38 |
| Criterios de selección..... | 38 |
| Estrategia de búsqueda..... | 39 |
| Selección de evidencia..... | 39 |
| Recopilación de datos y síntesis de resultados..... | 40 |
| Resultados..... | 41 |
| Características demográficas de los estudios..... | 41 |
| Diseño de los estudios..... | 41 |

| | |
|--|----|
| Tamaño de la muestra y población del estudio..... | 42 |
| Resultados y hallazgos claves..... | 42 |
| Masa muscular y composición corporal..... | 43 |
| Fuerza muscular..... | 44 |
| Mejoras clave en la funcionalidad y movilidad..... | 44 |
| Otros beneficios del ejercicio de resistencia sobre el autocuidado y la salud mental.. | 45 |
| Limitaciones en funcionalidad general..... | 45 |
| Protocolos del entrenamiento de resistencia..... | 46 |
| Discusión..... | 48 |
| Síntesis y conclusiones..... | 52 |
| Aportes y contribuciones de la investigación..... | 53 |
| Limitaciones de la investigación..... | 54 |
| Líneas de investigación futuras..... | 55 |
| Referencias..... | 57 |

Agradecimientos

Este trabajo final va dedicado a todos aquellos que me apoyaron y pusieron su granito de arena para que hoy pueda estar acá. Especialmente agradezco y dedico esta carrera a mi familia, quienes me apoyaron en la decisión de irme a estudiar a otra ciudad e hicieron un sacrificio enorme todos estos años para que no me falte nada. Le agradezco a mi hermana, quien tuvo que aprender a vivir gran parte de su adolescencia sin su hermano, ya que la distancia nos alejó y no nos dejó acompañarnos en muchos momentos de crecimiento. Les agradezco a todos mis amigos y seres queridos de Rincón de los Sauces, mi pueblo que supo criarme y que tuve que dejar para convertirme en profesional. A todas las personas que dejé ahí les doy un gracias enorme, ya que nunca dejaron de acompañarme a pesar de no estar físicamente, supieron ser seguidores de todo mi proceso. Hoy soy fruto de todo el sacrificio y acompañamiento que ustedes me dieron.

Por otro lado, quiero agradecer a cada compañero que pronto serán colegas en la profesión y fueron parte del proceso, a cada profesor que me inspiró y me transmitió su pasión y conocimientos por la kinesiología, al personal de la facultad, quienes en mis años como ayudante de cátedra y alumno me recibieron siempre con un saludo cordial.

En estos años la facultad se transformó en mi segunda casa, ya que fue el lugar donde compartí y desarrollé aprendizajes día a día durante estos 5 años de cursado, me llevo todos esos momentos que voy a recordar con gran cariño. Aparte de todo esto, agradezco a la persona que se cruzó a mitad de carrera en mi vida, a mi novia Eluney, quien hoy forma parte de mi familia y sin ella nada podría lograrse, es mi pilar y la persona que me da fuerza e inspiración en todo momento. Te agradezco por ser parte de todo lo que me propongo y tu compañía es una bendición.

Por último quiero dedicar este logro a esas personas que perdí físicamente en el proceso. A mi tía Marta Campos, a quien extraño y sé que estaría muy feliz por mi. A mi

amigo y hermano Mauro Gomez, espero te sientas orgulloso de mi en el lugar que hoy estés descansando, y a mi abuelita que siempre la llevo en mi corazón.

Y para finalizar las dedicatorias, se lo dedico a mis mascotas Guada y Bob, las alegrías de la casa.

Resumen

Título: El entrenamiento de resistencia como tratamiento de la obesidad sarcopénica en adultos mayores y sus resultados terapéuticos: Una revisión de alcance.

Introducción. El envejecimiento y senescencia poblacional ha impulsado un aumento en la prevalencia de condiciones crónicas que comprometen la autonomía del adulto mayor. Entre ellas, la sarcopenia. Panorama que se complica aún más cuando se le agrega un síndrome complejo como la obesidad, a esta combinación patológica se la denomina obesidad sarcopénica. En este contexto, el pilar terapéutico destacado es el ejercicio físico que formará parte de la estrategia fundamental para su tratamiento.

Objetivo. Explorar y mapear la evidencia científica disponible en los últimos 10 años que aborden los resultados terapéuticos del ejercicio de resistencia en adultos mayores con obesidad sarcopénica.

Material y métodos. Se realizó una revisión de alcance según el modelo PRISMA-Scr. Se seleccionaron estudios en base a los criterios de inclusión y exclusión teniendo en cuenta estudios como ensayos controlados aleatorios y cuasiexperimentales de los últimos 10 años, en idiomas español e inglés, desde su búsqueda el 5 de agosto de 2025.

Resultados. El análisis de la evidencia incluye 6 artículos publicados entre 2016 y 2023, mayormente estudios controlados aleatorizados en mujeres adultas mayores con obesidad sarcopénica, revelando que el entrenamiento de resistencia tuvo un impacto clínico positivo y consistente, principalmente en la fuerza muscular, donde 4 de los 6 estudios reportan mejoras en la funcionalidad. Otros resultados, como masa muscular y composición corporal fueron discrepantes y se observaron beneficios adicionales en la salud mental.

Conclusión. Esta revisión concluye que el entrenamiento de resistencia en el adulto mayor con obesidad sarcopénica demuestra ser efectivo y consistente en la mejora de fuerza

muscular, lo que se traduce en mayor independencia funcional y autocuidado. Sin embargo, todo esto se encuentra ligado directamente a la duración y frecuencia de los protocolos, los cuales deben implementarse de forma individualizada y progresiva. Por último, para obtener resultados más contundentes es necesario estrategias nutricionales adecuadas.

Palabras clave: Obesity, Sarcopenia, Resistance Training, Aging, Frail elderly.

Abreviaturas

AM: Adulto mayor.

ER: Entrenamiento de resistencia.

OS: Obesidad sarcopénica.

FM: Fuerza muscular.

AF: Actividad física.

IMC: Índice de masa corporal.

OMS: Organización mundial de la salud.

AVD: Actividades de la vida diaria.

Introducción

El envejecimiento poblacional a nivel mundial ha presentado un aumento en la prevalencia de condiciones crónicas que afectan la autonomía, independencia y la calidad de vida del adulto mayor (AM). Entre ellas, la sarcopenia, reconocida como una condición clínica, que inicialmente, fue catalogada como una enfermedad y asociada al paciente geriátrico; su definición fue reevaluada y modificada por el Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP) en el año 2019 (Cruz-Jentoft et al., 2019). Esta modificación enfatizó el concepto de calidad muscular, estableciendo la disminución de fuerza como predictor para el diagnóstico de probable sarcopenia. Ante esta actualización conceptual, la sarcopenia se expandió a diversos rangos etarios y se la vinculó a patologías que causan pérdida de fuerza por etiologías multifactoriales y no solo a causa del envejecimiento (Sanchez et al., 2023).

Asimismo, el panorama se complejiza con la sumatoria de la sarcopenia a otra gran enfermedad crónica asociada al acúmulo excesivo de grasa corporal. Esta interacción, se la conoce y define como obesidad sarcopénica (OS), un síndrome de carácter complejo que implica la coexistencia entre el tejido muscular y el exceso de tejido adiposo en el AM. Esta condición representa un desafío clínico y metabólico complejo, el cual genera resultados desfavorables en la salud funcional y metabólica, ya que la presencia de esta interacción y desequilibrio, exacerba la fragilidad, el riesgo de caídas y la mortalidad en el AM (Wannamethee et al, 2023). Aún así, existen numerosos retos a nivel social y personal asociados al creciente envejecimiento de esta población, y entre ellos, las enfermedades musculoesqueléticas están ocasionando un gran problema de salud pública (Chauca y Cevallos, 2023). Ante el rápido incremento de la población de edad avanzada, resulta ser una preocupación adicional debido a la potencia epidemiológica de factores de riesgo para numerosas condiciones que se relacionan con la salud de los AM, y a pesar de la pérdida

muscular y ganancia de grasa como consecuencia del envejecimiento, resulta ser inevitable. Sin embargo, la OS es una condición que puede prevenirse y tratarse por medio de una terapia efectiva (Lee et al., 2016).

A pesar de ser una enfermedad multifactorial y que es prevenible, presenta consecuencias para la salud mucho más graves que las personas que presentan un solo trastorno. De hecho, ya son 50 millones de personas en el mundo que sufren de sarcopenia, y se espera que en los próximos 40 años, más de 200 millones de personas mayores se vean afectadas por esta condición. Principalmente porque gran parte de la pérdida anual de músculo esquelético se da de forma drástica después de los 65 años, por lo que es sumamente importante abordar tanto la actividad física (AF) como la ingesta de alimentos, ya que son los precursores que pueden exacerbar la OS (Alizadeh Pahlavani, 2022).

Debido a la naturaleza compleja y multifactorial de la OS, es sumamente importante y necesaria la identificación oportuna e implementación de intervenciones clínicas a nivel multidisciplinario desde el punto de vista preventivo. Esto incluye una intervención personalizada en adecuadas condiciones, un plan de alimentación, tratamiento farmacológico, apoyo psicológico, y principalmente, el ejercicio físico como pilar terapéutico (García-González et al., 2018).

En este contexto, el entrenamiento de resistencia (ER) surge como una estrategia crucial y de gran interés para la rehabilitación kinésica de esta entidad patológica. La capacidad para modular los aspectos físicos de la OS, lo convierte en un área importante de investigación para el campo de la salud geriátrica, la kinesiología y otras especialidades que intervienen multidisciplinariamente. La implementación de protocolos de ER diseñados para esta entidad y población, no solo es eficaz en la OS, sino que también contribuye a la

prevención de apariciones de enfermedades crónicas, hospitalizaciones y situaciones de fragilidad que padecen los adultos mayores (García-González et al., 2018).

Delimitación del objeto de estudio

En el presente trabajo, la delimitación del objeto de estudio se ha centrado en AM de 60 años en adelante con OS que utilizan el ER como única modalidad de tratamiento o combinado con otras modalidades, pero únicamente haciendo énfasis en los resultados del ER. Se excluyen de este estudio aquellos AM que presentan únicamente obesidad sin sarcopenia y de AM que solo padecen sarcopenia sin obesidad por causas multifactoriales, y también aquellos que no incluyan el ER como tratamiento. En este contexto, la presente investigación busca determinar, la información que nos brinda la evidencia científica actual sobre los resultados que tiene el ER de uso terapéutico en la OS a través de una búsqueda en bases de datos científicas utilizando términos MeSH para indexar y catalogar la información sugerida al tema para posteriormente ser examinada.

Para lograr este estudio, la metodología seleccionada fue una revisión de alcance donde se analizó la evidencia científica existente sobre los resultados del ER con fines terapéuticos en AM con OS. La información recolectada brindará conocimientos relevantes para la intervención kinésica de esta población que curse con esta condición.

Justificación y Fundamentación

La coexistencia de obesidad y sarcopenia en el AM, condición nombrada como OS conlleva implicaciones significativas para la funcionalidad, mortalidad y la calidad de vida del AM. La vinculación entre pérdida progresiva de fuerza muscular (FM) y el aumento excesivo de tejido adiposo, genera una combinación patológica que exige una atención especializada en el ámbito de la salud.

En el ámbito de la rehabilitación, la kinesiología se enfrenta al desafío de encontrar las mejores estrategias de intervención para abordar la OS. De esto surge, la necesidad de explorar al ER como herramienta.

El presente trabajo de investigación se propone realizar una búsqueda bibliográfica que responda a la problemática planteada, enfocándose en la población específica, buscando identificar resultados en la actual evidencia científica disponible en bases de datos. Se hará énfasis en aquellas variables que resulten relevantes para la intervención kinesiológica como cambios en la masa muscular, la funcionalidad física y la fuerza.

Un aspecto crucial de esta revisión será analizar en detalle las intervenciones del ER publicadas, considerando características específicas como la intensidad, la duración y frecuencia del entrenamiento que sean de utilidad para la práctica kinésica.

El conocimiento profundo de esta problemática será un gran avance para poder establecerse dentro de la evidencia disponible y proseguir con futuras investigaciones que profundicen el abordaje de la OS en este grupo de pacientes, permitiendo una intervención con mayor conocimiento de los resultados del ER en los AM.

Dicha investigación se realiza en el marco de una entrega de trabajo final para otorgar el título de Licenciatura en Kinesiología y Fisiatria.

Objetivos

Objetivo General

Analizar y mapear la evidencia científica existente en los últimos 10 años, sobre los resultados del entrenamiento físico de resistencia con fines terapéuticos en adultos mayores con obesidad sarcopénica.

Objetivos Específicos

- Desarrollar los hallazgos de los estudios científicos que reportan resultados terapéuticos del entrenamiento de resistencia en personas mayores con obesidad sarcopénica.
- Describir características y protocolos de los programas de entrenamiento de resistencia reportados en la literatura científica.
- Comparar el efecto del entrenamiento de resistencia sobre los parámetros clínicos de la obesidad sarcopénica.

Supuestos básicos de investigación

La presente revisión de alcance, tiene como objetivo revisar esta presunción por medio del mapeo de la evidencia científica relevante sobre los resultados terapéuticos del entrenamiento de resistencia en adultos mayores con OS para intervenir en la terapia kinésica de esta población.

Estado del arte

La OS se presenta como un desafío al tratamiento de las personas mayores, por sus múltiples consecuencias y problemáticas asociadas, es de vital importancia recabar la mayor información posible sobre su tratamiento en el área kinésica. De hecho, el envejecimiento poblacional ha posicionado a la OS como un reto para la salud pública, y a medida que esta población crece, se hace más relevante el estudio de intervenciones y tratamientos que permitan abordar esta problemática integralmente.

Dentro de este contexto, el ER ha surgido como una estrategia de gran interés en este tipo de población. Su papel en la FM, masa muscular y función física, lo convierte en un área de investigación central en el campo de la gerontología, el ejercicio físico y la salud. Por ello,

es sumamente importante abordar kinésicamente esta problemática para proporcionar herramientas efectivas que aborden esta condición de manera integral, promoviendo un envejecimiento activo y saludable ante los efectos de la OS en una población que cada vez demanda más atención y soluciones.

Para comenzar, Yin et al. (2020) realizaron una revisión sistemática y metanálisis con el objetivo de identificar a las personas con OS, describir y evaluar la efectividad de las intervenciones no farmacológicas para tratar la OS en cuanto a la composición corporal, la FM y el rendimiento físico. Según los resultados que obtuvieron los autores, determinaron que el ejercicio con o sin intervenciones nutricionales es el enfoque más comúnmente utilizado para tratar la OS. Por otro lado, las intervenciones que incluyen control calórico y ejercicio adecuado pueden reducir la grasa corporal, y la combinación de ejercicio con intervenciones nutricionales puede mejorar la fuerza de agarre y la velocidad de la marcha. Sin embargo, el ejercicio continúa siendo el método más eficaz para controlar la OS. Los autores mencionaron que se necesitan más estudios con muestras grandes y un seguimiento a largo plazo para confirmar los efectos de estas intervenciones en este tipo de población.

Al siguiente año, Seo et al. (2021) realizaron un ensayo controlado aleatorizado con el objetivo de determinar los efectos del ER con peso corporal y bandas elásticas sobre la calidad muscular y los factores de crecimiento muscular en mujeres mayores con sarcopenia. Planteando la hipótesis de que 16 semanas de ER con peso corporal y bandas elásticas, mejoran la aptitud física funcional, la calidad muscular, factores de crecimiento y por último su función. Tras llevar a cabo dicho ensayo se encontraron con mejoras significativas en la calidad muscular y la aptitud funcional en mujeres mayores que padecen sarcopenia. Sin embargo, no logró afectar los factores de crecimiento muscular. Ante este escenario los autores llegaron a la conclusión que dicho programa lograba mejorar la aptitud funcional, minimizando los efectos adversos que cursa con la edad. Sin embargo, el estudio contó con la

limitación de tener una muestra relativamente pequeña de pacientes con OS y de ella no se llevaba un control nutricional.

Un año después, Ghiotto et al. (2022) llevaron a cabo una revisión sistemática sobre el ejercicio y rendimiento físico en AM con OS. El objetivo principal fue identificar la literatura científica sobre los tipos de ejercicio diseñados para mejorar el rendimiento físico en este tipo de población. Según los resultados obtenidos de cada estudio incluido en la revisión, determinaron que el ejercicio físico, específicamente el ER progresivo, es la modalidad más utilizada en adultos de 60 a 80 años, pero que ningún estudio previo ha explorado las diferencias de prescripción de ejercicio clasificando a los participantes en subgrupos dependiendo de la edad. Aún así, queda por esclarecer si se pueden lograr mejores resultados con otros tipos de entrenamiento. Finalmente, los autores llegaron a la conclusión de que las intervenciones de mayor duración con evaluación de seguimiento tras el entrenamiento, podrían demostrar la real eficacia del ejercicio para mejorar la función física en AM con OS. A pesar de que la mayoría de los estudios incluyeron solo mujeres, se debería haber incluido a más hombres mayores para investigar a fondo los diferentes tipos de entrenamiento y comprender mejor los protocolos para los beneficios del rendimiento físico.

da Silva et al. (2023) al año siguiente, elaboraron una revisión de alcance sobre las recomendaciones de procedimientos de entrenamiento en AM con OS, con el objetivo de identificar las características de programas de ER en esta población. La revisión presentó una heterogeneidad en los programas, sin una selección y orden de ejercicios para asegurar progresión de cargas a lo largo del entrenamiento, con prescripciones de tiempo, volumen y descanso descritas parcialmente. En conclusión, este estudio reporta la falta de elección específica de los ejercicios, y variables mencionadas anteriormente para contribuir en la práctica clínica, por lo que se recomienda que estudios futuros proporcionen prescripciones detalladas de entrenamiento.

Reiter et al. (2023) en el mismo mes y año, realizaron una revisión general de metanálisis de ensayos controlados aleatorios con el objetivo de evaluar la eficacia y la certeza de la evidencia de las intervenciones nutricionales y de ejercicio en personas con OS. Según los resultados obtenidos a partir de las cuatro revisiones sistemáticas incluidas, brindaron información completa sobre las intervenciones de ejercicio y nutrición para el tratamiento de la OS. Los autores llegaron a la conclusión de que el ER fue la intervención estudiada con mayor frecuencia, y mostró resultados más prometedores para mejorar la FM y rendimiento físico. Ante ello, en cuanto a las intervenciones nutricionales, indicaron que existe poca evidencia de su efectividad para este grupo objetivo. En conclusión, esta revisión general aporta evidencia clara de que los efectos de estas intervenciones en esta población requieren de estudios más exhaustivos para brindar recomendaciones específicas.

Continuando con un estudio reciente, Debes et al. (2024) realizaron una revisión sistemática con síntesis narrativa, con el objetivo de evaluar el efecto del ejercicio de resistencia sobre la composición corporal, la FM y la capacidad funcional en mujeres mayores de 60 años con OS. Si bien la revisión encontró resultados positivos en las variables de investigación, los autores destacaron las limitaciones en los estudios analizados, como la marcada heterogeneidad y el tamaño reducido de las muestras. Por esta razón, enfatiza la necesidad de más ECA que aporten resultados de mejor calidad y protocolos respaldados. Los hallazgos sugieren que el ejercicio de resistencia, por sí solo, podría no ser suficiente para producir mejoras significativas.

Por su parte, Elvar et al. (2024) desde una perspectiva de la ciencias del ejercicio físico, salud y el fitness llevaron a cabo una revisión bibliográfica del papel del ejercicio físico en esta población, sugiriendo como intervención clave para el manejo de dicha condición que se manifestaba con una pérdida de masa y FM, conduciendo a mayor dependencia en el AM. Los autores concluyeron en recomendar un programa de

entrenamiento cuidadosamente planificado, con progresiones adecuadas y manipulación adecuada de las variables como el volumen, la intensidad y la frecuencia. Específicamente centrados en programas de ER centrados en sobrecargas progresivas, con prescripción de ejercicios individualizada y adaptada a las capacidades del AM. Este trabajo destaca la importancia de considerar al ejercicio físico de resistencia como herramienta para el manejo de la condición, y como estrategia preventiva vital.

Año más tarde, Polo-Ferrero et al. (2025) realizaron una revisión sistemática exhaustiva y un metaanálisis con el propósito de examinar el impacto del ER en AM con OS. Este estudio abarcó estudios que investigaron los efectos de las intervenciones de ER en esta población. En cuanto a los resultados obtenidos, los autores analizaron las medidas de resultado de funcionalidad, composición corporal y biomarcadores. Según los hallazgos, el entrenamiento de fuerza mejoró significativamente los resultados funcionales y conllevó a una reducción del porcentaje de grasa corporal y en el rendimiento físico. Aún así, este entrenamiento, los resultados a largo plazo sobre los biomarcadores metabólicos e inflamatorios son inciertos, pero demuestra beneficios inmediatos en la función física y la composición corporal, siendo un beneficio para esta población.

En el mismo año, Chen et al. (2025) llevaron a cabo un metaanálisis para determinar la eficacia de diversas formas de intervenciones con ejercicios para mejorar clínicamente el estado de salud de las personas con OS. Según los hallazgos de este estudio, los autores llegaron a la conclusión de que el ER, el entrenamiento aeróbico y el entrenamiento mixto, son métodos efectivos de intervención con ejercicios, con la capacidad de mejorar la sintomatología clínica y los signos físicos de la OS en distintos grados. Por su parte, el ER, particularmente mejoró significativamente la fuerza de agarre, el porcentaje de grasa corporal, la velocidad de marcha y la fuerza de extensión de rodilla. Mientras que el entrenamiento aeróbico resultó ser efectivo en la disminución significativa del peso. Por otro

lado, el entrenamiento mixto mejoró significativamente el porcentaje de grasa corporal, el peso y la velocidad de marcha. En comparación, el entrenamiento de fuerza y el mixto, podrían mostrar mejoras clínicas más pronunciadas a diferencia del entrenamiento aeróbico. En síntesis, el desarrollo de este metaanálisis permitirá el desarrollo de estrategias de intervención para obtener los mejores resultados posibles.

Por último, Wang et al. (2025) realizaron un estudio de tipo observacional con el objetivo de examinar las asociaciones independientes y combinadas de la sarcopenia, la OS y el estado de AF en adultos. Según los resultados que utilizaron a través de una encuesta realizada a estadounidenses, los autores destacan la importante asociación entre la OS y el envejecimiento biológico acelerado, particularmente en personas de mediana edad y jóvenes. Además, la AF podría disminuir el riesgo de envejecimiento biológico acelerado que se asocia con la OS. A raíz de ello, es sumamente importante abordar esta problemática por medio de intervenciones integrales en el estilo de vida que puedan promover una vida saludable. Aún así, los hallazgos que obtuvieron, destacan la importancia de reconocer la OS como un factor crítico e importante en el envejecimiento biológico acelerado.

Marco teorico

Obesidad sarcopénica

Definición y relevancia clínica

La OS es un concepto clínico que ha evolucionado significativamente en la literatura científica. Inicialmente, fue definida formalmente por una declaración del consenso de la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN) y la Asociación Europea para el Estudio de la Obesidad (EASO). En este consenso, se estableció como la coexistencia de un exceso de masa grasa y sarcopenia (Donini et al., 2022). Este concepto es crucial y

particularmente grave, ya que el riesgo de discapacidad funcional aumenta de dos a tres veces cuando la sarcopenia se presenta con la obesidad, en comparación con cualquiera de las dos condiciones por separado (Kalyani et al., 2014).

La sarcopenia, a su vez, también ha transitado por una evolución conceptual importante. Originalmente, el término derivado de las palabras griegas *sarx* (“carne”) y *penia* (“pérdida”), se refería a la "pérdida de carne" (Rosenberg, 1997), y se la consideraba un síndrome geriátrico. Sin embargo, la investigación actual ha ampliado su definición para abordarla como una enfermedad del músculo esquelético que puede presentarse a cualquier edad y no solo asociada al envejecimiento o enfermedad. Por ello, el cambio de esta perspectiva conllevó a la detección de la pérdida de masa y FM, lo cual ha pasado a ser el criterio principal de sospecha (Sánchez Tocino et al., 2024), evidenciando su potencial aparición en cualquier etapa de la vida.

Etiología y factores contribuyentes

Con respecto a la etiología de la OS, la misma se caracteriza por ser de origen multifactorial, y se basa en una compleja interacción de factores fisiológicos, hormonales, metabólicos y de estilo de vida. No se trata de una única causa, sino de un círculo vicioso en el que cada factor agrava a los demás, acelerando la progresión de la enfermedad. Sin embargo, la interacción entre el tejido adiposo y el músculo esquelético es un punto clave en la etiología (Caturano et al., 2025).

A nivel fisiológico, el envejecimiento provoca una disminución progresiva de la masa muscular, que se reduce entre un 1% y 2% anualmente a partir de los 50 años (Mitchell et al., 2012). Este proceso de índole natural, se acelera por una serie de factores como la inactividad física, una nutrición deficiente, y la inflamación crónica, lo cual acelera esta pérdida, disminuyendo la eficiencia funcional de la persona. El proceso natural de envejecimiento, o senescencia, es el principal causante de la OS. A nivel muscular, la denervación se hace

presente. Con la edad, hay una pérdida gradual de motoneuronas espinales que inervan las fibras musculares. Las fibras denervadas pueden ser re-inervadas por axones motores cercanos, pero este proceso es ineficiente, lo que conduce a una disminución neta en el número y tamaño de las fibras musculares. Esto es lo que se conoce como atrofia muscular (Carnio et al., 2014).

Los cambios hormonales propios del envejecimiento también contribuyen a esta etiología multifactorial. En mujeres, la disminución de los niveles de estrógenos post-menopausia favorece la pérdida de masa muscular y un aumento de la grasa visceral. De manera similar, en hombres, la reducción en los niveles de testosterona se asocia con una disminución del músculo esquelético y un aumento de la adiposidad. La síntesis de la hormona del crecimiento (GH) y del factor de crecimiento similar a la insulina-1 (IGF-1), que son cruciales para el mantenimiento de la masa muscular, también disminuyen con la edad (Wei et al., 2023). Este desequilibrio hormonal promueve directamente hacia un estado catabólico, promoviendo la sarcopenia y la acumulación de grasa simultáneamente.

A nivel celular, la disfunción mitocondrial juega un papel central. Las mitocondrias, principales encargadas de generar energía en forma de adenosín trifosfato (ATP), se vuelven menos eficientes con la edad, produciendo menos energía y más radicales libres, lo que genera estrés oxidativo. Este estrés oxidativo daña las proteínas musculares y el ácido desoxirribonucleico (ADN), contribuyendo a la pérdida de masa y función muscular. En la obesidad, esta disfunción mitocondrial se ve exacerbada por la infiltración de lípidos intramusculares, un fenómeno conocido como lipotoxicidad (Carnio et al., 2014), que interfiere directamente con el metabolismo proteico.

Fisiopatología

Con respecto a la fisiopatología de la OS, la misma es caracterizada por ser un proceso complejo, y principalmente se destaca por la interacción sinérgica entre la

inflamación crónica de bajo grado, la resistencia a la insulina, las alteraciones hormonales y el estrés oxidativo. Estos sucesos, ocurren debido a ciertos factores que intervienen en la OS. Entre ellos la edad, el comportamiento sedentario y los hábitos alimentarios poco saludables (Ciudin et al., 2020).

En cuanto a la OS, lo que ocurre fisiopatológicamente es una serie de cambios en el tejido adiposo, donde los adipocitos aumentan en tamaño y cantidad, y las células inmunitarias provocan la respuesta inflamatoria en el tejido. Esta interacción entre estas células, producen las adipocinas (leptina, adiponectina, resistina, entre otras) y las citocinas proinflamatorias (interleucina 1, interleucina 2 y factor de necrosis tumoral alfa). Esta producción de sustancias en el organismo, genera una inflamación de bajo grado en el tejido adiposo, y ante esta secreción, se produce una liberación hacia la circulación sistémica, provocando un aumento mayor de la resistencia de la insulina, y por ende mayor inflamación y estrés oxidativo. Asimismo, la inflamación pasa a ser de carácter sistémica, y ante el acúmulo intramuscular de grasa que se produce, provoca un desequilibrio en las miocinas que secreta el miocito. Esta interacción que ocurre en la célula muscular, empeora cada vez más la resistencia a la insulina e inflamación, provocando la disfunción y apoptosis del miocito. De esta manera, comienza a producirse un círculo vicioso entre el tejido muscular y adiposo, provocando menor FM (Ciudin et al., 2020).

No obstante, el desarrollo de la OS, no solo se produce por estos factores e interacciones, sino también por la preexistencia de enfermedades endocrinológicas tales como alteraciones de la tiroides, déficit de la hormona de crecimiento en el adulto o síndrome de Cushing (Ciudin et al., 2020).

Además, la obesidad está fuertemente asociada con la resistencia a la insulina. Cuando el tejido muscular no responde adecuadamente a la insulina, se compromete la captación de glucosa y aminoácidos, lo cual es fundamental para el anabolismo muscular. La

resistencia a la insulina interrumpe las vías de señalización anabólica, lo que contribuye directamente a la pérdida de masa muscular y a la acumulación de grasa como se explica en la fisiopatología (Hong y Choi, 2020).

Finalmente, los factores conductuales exacerbaban la etiología biológica. Una nutrición deficiente es una causa crítica. A menudo, los AM no alcanzan la ingesta diaria recomendada de proteínas, lo que es fundamental para la síntesis de proteínas musculares. Además, los déficits de micronutrientes, como la vitamina D, son comunes en esta población y se ha demostrado que tienen un impacto directo en el trofismo muscular y la fuerza. La vitamina D, en particular, tiene un rol en la función del músculo esquelético y su deficiencia se asocia con debilidad y un mayor riesgo de caídas (Lombardo et al., 2019).

Por otro lado, la inactividad física es el factor modificable más importante. La falta de estímulo muscular promueve una disminución en la síntesis de proteínas y un aumento de la degradación, lo que acelera la atrofia. Un estilo de vida sedentario también contribuye al aumento de la grasa corporal, la inflamación y la resistencia a la insulina, creando una sinergia negativa que agrava todos los factores fisiopatológicos (Lee et al., 2016).

Consecuencias cardiovasculares

Ante todas las respuestas fisiológicas que se producen en la OS, debe considerarse a esta entidad como un factor de riesgo cardiovascular, el cual conlleva a factores tales como la resistencia a la insulina, el síndrome metabólico y el metabolismo lipídico. La OS, al presentar un impacto sobre la salud metabólica, establece una relación con la arterioesclerosis, ya que induce lesiones de vasodilatación y disfunción endotelial. Esta disfunción, que se encuentra en un estado proinflamatorio, exagera la acción de los macrófagos durante la progresión de esta entidad y contribuye a ser otro factor causal de la aterosclerosis, lo cual en un estadio de alta complejidad, en una última instancia puede provocar cardiopatías isquémicas, arritmias cardíacas e insuficiencia. Por otro lado, otro

suceso cardiovascular como la fibrosis miocárdica, se produce debido a la sobreexpresión de citocinas que estimulan miofibroblastos y activan vías profibróticas, lo cual promueve la producción de colágeno y genera fibrosis cardíaca. Aún así, cuando el tejido adiposo se infiltra en el músculo cardíaco (lipotoxicidad), se estimula la secreción de citocinas proinflamatorias, proteólisis y apoptosis, empeorando aún más el daño muscular, llegando en una última instancia a generar insuficiencia cardíaca (Anger, 2025).

Diagnóstico y abordaje terapéutico

Para abordar esta compleja entidad, es crucial establecer un diagnóstico preciso que considere tanto la evaluación de la composición corporal como la funcionalidad muscular. Asimismo, el consenso de Donini et al. (2022) propone y establece un enfoque diagnóstico en dos niveles, en un sistema de cribado y diagnóstico.

El cribado inicial se basa en la identificación de individuos con alta sospecha de padecer OS. Los criterios a utilizar son los siguientes:

- **Antropométricos:** En la presencia de un índice de masa corporal (IMC) elevado, según los puntos de corte de la OMS (Organización Mundial de la Salud, 2018), se define persona con sobrepeso con un $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ y obesidad con un $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$. La circunferencia de la cintura es otro indicador útil, identificando valores de $\geq 94 \text{ cm}$ en hombres y $\geq 80 \text{ cm}$ en mujeres para identificar a sujetos con IMC altos (Lean et al., 1995).
- **Factores clínicos de sospecha:** Incluyen personas adultas mayores de setenta años, diagnóstico de enfermedades crónicas, y antecedentes de caídas, debilidad y fatiga.
- **Cuestionario SARC-F:** Es una herramienta de evaluación que consta de cinco ítems. El mismo evalúa la fuerza de agarre, la ayuda al caminar, el levantamiento de una silla, subir escaleras y caídas. Según el resultado,

indicará la detección temprana para intervenir preventivamente (Malmstrom et al., 2018).

Una vez que el cribado es positivo, se procede al diagnóstico, que incluye una evaluación detallada de los parámetros funcionales del músculo esquelético y la composición corporal.

Evaluación de los parámetros funcionales:

- Fuerza de agarre manual: Se utilizan puntos de corte con valores < 26 kg en hombres y < 18 kg en mujeres (Auyeung et al., 2020).
- Bateria corta de desempeño físico (SPPB) (Cabrero-García et al., 2012): Se utiliza para evaluar la movilidad funcional y fuerza en AM para detectar la fragilidad física y predecir los síndromes geriátricos (Ramirez-Velez et al., 2021).
- Prueba de levantarse de la silla: Prueba física para evaluar la fuerza de los miembros inferiores en un tiempo de treinta segundos sin usar las manos (Jones et al., 1999).

Evaluación de la composición corporal:

- Absorciometría de rayos X de energía dual (DXA): Es una técnica de elección que mide la cantidad de calcio y minerales para diagnosticar la osteoporosis (Lorente Ramos et al., 2012).
- Análisis de impedancia bioeléctrica: Es un método que evalúa la estimación de la masa libre de grasa. Se utiliza de forma alternativa debido a su costo (Sergi et al., 2017).
- Tomografía computarizada: Evalúa el músculo esquelético, el tejido subcutáneo y adiposo visceral. También se utiliza de forma alternativa. (Schweitzer et al., 2015).

Es sumamente importante destacar, que una vez diagnosticada la OS, los pacientes se clasifican en estadios clínicos. El estadio 1 se presenta en pacientes con alteraciones en la

composición corporal y parámetros funcionales, pero sin complicaciones clínicas atribuibles. Mientras que el estadio 2 se reserva para aquellos que ya presentan complicaciones asociadas a la alteración de la composición corporal y funcionalidad, lo cual asocia la enfermedad con un mayor riesgo de fragilidad, fracturas y mortalidad (Zhang et al., 2019).

Dada esta complejidad y las graves consecuencias, el abordaje terapéutico de la OS se basa en la modificación del estilo de vida, siendo la nutrición y la AF las piedras angulares (Batsis et al., 2018). Si bien la nutrición es vital para la síntesis de proteínas y el control del peso, también otorga un control calórico moderado (Anger, 2025). Con respecto al ejercicio terapéutico, emerge como la intervención más efectiva para abordar simultáneamente la pérdida de masa muscular y el exceso de adiposidad. Su capacidad para modular la inflamación de bajo grado, mejora la sensibilidad a la insulina y aumenta la fuerza y la funcionalidad, convirtiéndose en un pilar fundamental en el manejo de esta condición. El ejercicio aeróbico como caminar, correr o nadar, por su parte mejora la función cardiovascular y también la capacidad muscular esquelética, resultando en una reducción de la mortalidad en la población de AM. La prescripción de la AF como tratamiento de la OS, debe ser de carácter individual e incluir componentes aeróbicos y de resistencia (Anger, 2025).

Según las recomendaciones de la OMS, la misma sugiere realizar 150 min/sem de AF o un gasto equivalente mayor a 3 equivalentes metabólicos (MET) para provocar cambios en la composición corporal y parámetros funcionales enfocados en el aumento de la masa magra y disminución del tejido adiposo. Estos cambios, mejoran la calidad de vida del AM y disminuyen el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles como la OS (OMS, 2024). Sin embargo, la variedad de programas de AF son específicos. Entre ellos, los ejercicios de tipo aeróbico, que son eficaces para la estimulación de la lipólisis mediante el aumento de la movilización y utilización de los ácidos grasos, contribuyen a ser la principal fuerza

reguladora del sobrepeso y obesidad, ya que inhibe el estado de lipoinflamación que perpetúa en estas entidades. Mientras que los ejercicios de fuerza son eficaces para la producción de mecanismos anabólicos de hipertrofia y FM para mejorar parámetros funcionales como la velocidad de marcha, equilibrio y riesgo de caídas (Fuentes-Barria et al., 2021).

Con respecto a la suplementación nutricional para combatir la OS, se utilizan ciertos suplementos. Entre ellos, el hierro, que es un mineral que se utiliza para el tratamiento y prevención de déficits de hemoglobina o anemia, también es crucial para la práctica del ejercicio de resistencia aeróbica, ya que este tipo de entrenamiento, puede inducir a disminuciones de los niveles de hierro. Por otra parte, el calcio contribuye a la salud ósea, a regular los procesos de contracción muscular y al metabolismo celular. Principalmente, en relación al ejercicio físico, este macronutriente se condiciona con la disponibilidad del mismo en el retículo sarcoplasmático, el cual es modulado por la fatiga y el agotamiento del glucógeno muscular. Y por último, la vitamina D juega un papel muy importante en la absorción de calcio y fosfato, además de que también presenta un efecto protector sobre las enfermedades crónicas no transmisibles. Por ello, esta suplementación se realiza en conjunto con el calcio para promover la salud ósea y prevenir otras patologías osteomusculares (Fuentes-Barria et al., 2021).

En síntesis, la OS, es una entidad que se está consolidando como una preocupación de salud pública mundial. Característicamente, se encuentra como un incremento alarmante en su incidencia debido al proceso de envejecimiento que está presente actualmente (Anger, 2025). Este suceso, a medida que aumenta en la población de AM, la concurrencia de la obesidad y sarcopenia será más común. Particularmente, la OS, no solo es una condición física, sino un trastorno grave que se asocia a ciertos riesgos. Entre ellos caídas, fracturas óseas, enfermedades cardiovasculares, y menor independencia que se asocia con una morbilidad elevada, lo que conlleva a mayores tasas de hospitalización y mortalidad. Debido

a su gran complejidad, la identificación temprana de esta entidad resulta ser un pilar importante como estrategia de la salud pública para disminuir su prevalencia. Por ende, reconocer la OS tempranamente permite implementar estrategias de manejo terapéutico más efectivas (Anger, 2025).

Adultos Mayores

Definición y demografía

Se considera AM a toda persona de 60 años o más (Bejines-Soto et al., 2015) que se encuentra en una etapa de constantes cambios físicos y psicológicos debido al proceso de envejecimiento. Este envejecimiento no solo se atribuye a términos de edad cronológica, sino también a factores como los estilos de vida, las condiciones económicas, la ocupación, las condiciones de salud, entre otras (Abaunza et al., 2014). Desde una perspectiva biológica, el envejecimiento es el resultado de aquellos cambios moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que implica un descenso paulatino de las capacidades físicas y mentales. Sin embargo, es crucial entender que estos cambios no son lineales ni uniformes, y su relación con la edad es más bien relativa (OMS, 2022).

El envejecimiento poblacional se ha convertido en un reto para la salud pública a nivel mundial, ya que debido al aumento de la esperanza de vida, la sociedad enfrenta un incremento en la población de AM, lo cual conlleva a una mayor prevalencia de problemas de salud que se relacionan con la capacidad funcional y el bienestar (Gaviria et al., 2025). De hecho, se espera que para el año 2050, el alcance global de personas mayores de 60 años sea del 22% (OMS, 2020).

Independencia y funcionalidad física

No obstante, la indagación con respecto al componente funcional, es sumamente relevante ya que representa por medio de la AF la independencia de la persona y la

participación familiar y social. La funcionalidad física del AM es el resultado de la suma de capacidades para realizar de manera autónoma las actividades indispensables para la vida diaria (Paredes y Pinzón, 2018). Particularmente, el proceso funcional geriátrico inicia cuando un AM independiente desarrolla limitaciones funcionales, la cual se manifiesta por la vulnerabilidad que presenta como resultado de la discapacidad. El inicio de la discapacidad en este grupo etario se atribuye principalmente a procesos degenerativos relacionados con la edad y la morbilidad (Bejines-Soto et al., 2015). A su vez, aquellos AM que desarrollan dependencia de las actividades de la vida diaria (AVD), presentan menos probabilidades de recuperar su funcionalidad, y específicamente, la discapacidad en las AVD se asocia a baja masa muscular, FM, velocidad de la marcha y menor rendimiento físico (Wang et al., 2019).

Ante toda esta situación, los AM pueden llevar a cabo diversas actividades diarias, y en particular resultan ser esenciales ya que son un componente básico de la vida. Estas actividades, son elementos claves para determinar la calidad de vida y la capacidad funcional de los AM, y abarcan aquellas tareas cotidianas que se requieren para el autocuidado y la independencia. Sin embargo, los tipos de actividad que realizan los AM, dependen de ciertos factores. Entre ellos la economía, salud, capacidad funcional y preferencias personales. Dentro de las AVD, se pueden diferenciar tres tipos. En primer lugar, las actividades básicas de la vida diaria que consisten en el mantenimiento a nivel personal con respecto a la supervivencia física. En segundo lugar, las actividades instrumentales de la vida diaria que hacen referencia al mantenimiento personal con respecto a la supervivencia cultural. Y por último, aquellas actividades de ocio, sociales y de trabajo, que hacen referencia a aquellas actividades comunitarias y autoenriquecedoras (Acosta y Gonzalez, 2010).

Fisiología del envejecimiento

Particularmente, los cambios morfofisiológicos que provoca el envejecimiento en los sistemas corporales, generan importantes modificaciones sobre las habilidades motoras que

afectan las AVD y alteran el equilibrio y la marcha. Estas modificaciones impactan específicamente a nivel musculoesquelético, nervioso, sensorial (Concha et al., 2021), hormonal y metabólico (Pataky et al., 2022).

En cuanto a los cambios musculoesqueléticos, en los AM, la funcionalidad depende en gran parte de la función muscular, es decir, de la fuerza y potencia muscular. Estos parámetros a medida que incrementan con la edad, disminuyen de manera proporcional, y se manifiestan a través de diferentes fenómenos que ocurren en esta población (Concha-Cisternas et al., 2021).

Una de ellas es la sarcopenia, que se define como la pérdida progresiva y generalizada de la masa muscular que provoca disminución de la velocidad de la marcha, la fuerza de prensión manual y la disminución de la masa muscular apendicular (Cruz-Jentoft et al., 2019). Además, fisiológicamente en los AM, la longitud de la fibra muscular es más corta y altera la relación longitud-tensión y la fuerza-velocidad del músculo, por lo que a medida que incrementa la edad, otro parámetro que disminuye es la calidad muscular (Melo et al., 2016). No obstante, otros cambios musculoesqueléticos que ocurren en el AM es la mayor rigidez del tejido conectivo, el cual presenta menor capacidad elástica, y la fragilidad ósea que deriva en osteoporosis y fracturas, siendo la fractura de la articulación coxofemoral la más frecuente en este grupo etario.

En cuanto a los cambios en el sistema nervioso, las estructuras y funciones celulares presentan un notable descenso funcional a raíz del envejecimiento. Los cambios generados se asocian a déficits cognitivos y motores, entre ellos destacan la disminución de la neurogénesis, disminución de otras áreas cerebrales que contribuyen a la aparición de enfermedades neurodegenerativas, disminución del volumen cerebral que a nivel de la corteza motora primaria provoca enlentecimiento y desaceleración de los movimientos

voluntarios, y cambios en la fisiología cerebral ocasionados por la disminución de los neurotransmisores asociados a las funciones motoras (Concha et al., 2021).

Por otro lado, con respecto a los cambios a nivel sensorial, la estabilidad y el equilibrio son las variables perjudicadas debido a alteraciones de los sistemas corporales visual, vestibular y propioceptivo. En cuanto a lo visual, el glaucoma, la degeneración macular, y otras patologías oculares, conllevan a pérdidas de equilibrio con aumento del riesgo de caídas. A su vez, a nivel vestibular el AM puede presentar desde vértigo posicional paroxístico benigno hasta cambios idiopáticos en el aparato vestibular. Sin embargo, en este grupo etario, la conectividad vestibular funcional se encuentra disminuida, por lo que también podría aumentar el riesgo de caídas. Por último, la afección propioceptiva se manifiesta por cambios a nivel del sistema nervioso central y periférico. Esta pérdida de la propiocepción se correlaciona con la edad avanzada, y principalmente se encuentran afectadas las articulaciones de los miembros inferiores (Singhal y Casebolt, 2017).

Por otro lado, los cambios hormonales y metabólicos fisiológicamente se encuentran ligados a la edad, y en su gran mayoría, contribuyen a las principales enfermedades crónicas que se presentan en este tipo de población. Entre ellas la aterosclerosis, hipertensión arterial, diabetes, hiperlipidemia, obesidad, sarcopenia, osteoporosis, y más patologías relacionadas al deterioro a nivel metabólico. Por su parte, el envejecimiento no solo afecta la secreción hormonal, sino también la disponibilidad de la misma y sus efectos en órganos específicos. Pero estos cambios hormonales y metabólicos, no solo se producen únicamente por el envejecimiento, sino también por las modificaciones del estilo de vida. Aún así, existen posibles consecuencias metabólicas que se relacionan con la edad, y principalmente se relaciona con la disminución de la testosterona (andropausia), dehidroepiandrosterona (adrenopausia) y hormona del crecimiento (somatopausia). Estos cambios, a nivel metabólico conllevan a aumento de la grasa corporal, mayor riesgo de obesidad, pérdida de masa

muscular y densidad ósea, y mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares (Pataky et al., 2022).

Obesidad sarcopénica en adultos mayores

En los AM, la presencia de la obesidad y sarcopenia conllevan a consecuencias negativas en el individuo. Principalmente porque aumenta el riesgo de discapacidad, provocando inmovilidad, dependencia de cuidados y consecuencias negativas tales como dislipidemia, caídas, resistencia a la insulina, fracturas y menor calidad de vida. Sin embargo, la OS es un indicador que predice la discapacidad con mayor precisión que la obesidad o sarcopenia aisladas. Aún así, entre los 50 y 70 años, fisiológicamente el organismo del AM, comienza a disminuir la masa muscular y a aumentar la masa grasa, por lo que este periodo, se encuentra ligado a los estilos de vida (Eglseer et al., 2023). Asimismo, la OS es caracterizada por la confluencia de dos situaciones prevalentes, una población que envejece y aumentos de tasas de obesidad. Por lo tanto, la OS en AM se cataloga como un síndrome geriátrico de alto riesgo debido al deterioro muscular, cambios hormonales, procesos inflamatorios y mecanismo miocelulares que conllevan a esta patología (Batsis y Villareal, 2019).

Comorbilidades asociadas a la población

En este grupo etario, la vulnerabilidad fisiológica se manifiesta a través de síndromes geriátricos. Entre ellos, se incluyen las caídas, golpes, el deterioro cognitivo, la malnutrición, y la depresión. Todas estas condiciones, establecen al AM en una etapa vulnerable, lo cual abordar estos síndromes desde el contexto preventivo es crucial para lograr una expectativa de vida activa, y por ende, mantener la mayor independencia funcional posible.

Según Álamo et al. (2021), la frecuencia de caídas son ocasionadas y se relacionan con la falta de ejercicio físico y las condiciones del AM. Por su parte, la malnutrición, que

deriva a un déficit proteico, es un factor de riesgo que puede presentar consecuencias como el deterioro cognitivo y la anemia. Este deterioro cognitivo, se caracteriza por una disminución progresiva de las funciones intelectuales, lo cual altera la memoria, el lenguaje, la personalidad y las habilidades. Este concepto, es sumamente relevante ya que esta enfermedad degenerativa de carácter progresiva, convierte al individuo en una persona más dependiente, lo que destaca su relevancia clínica.

En cuanto a la depresión, esta población es más susceptible debido a que presenta más probabilidades de desarrollar síntomas psicóticos y melancólicos, lo cual produce un alto grado de discapacidad y dificultades en el entorno socio familiar. Además, el consumo de psicofármacos, induce ciertos cambios en los componentes químicos del organismo del AM, como el incremento del tejido adiposo y la disminución de albuminoides. Estas alteraciones farmacológicas y bioquímicas, modifican la vida media del fármaco y por ende produce cierta sensibilización a los fármacos que actúan sobre la psiquis del individuo (Álamo et al., 2021).

Abordaje y estrategias de prevención

Para prevenir las patologías anteriormente mencionadas, es sumamente importante que el AM asuma el envejecimiento como un proceso único y personal. Para ello, es crucial que la AF se presente como una herramienta fundamental para conservar el estado funcional durante esta etapa de la vida. Además, lograr estrategias por medio de estímulos de actividades físicas con el entorno familiar o círculo social donde se encuentre el AM resulta en un enfoque de vida activo. Realizar estrategias que promuevan el ejercicio permite en mayor grado la independencia a medida que pasan los años. Este abordaje, permite disminuir los niveles de sedentarismo y mantenerse activo físicamente, de manera que no solo impacta positivamente en el estado físico sino también mental (Álamo et al., 2021).

Entrenamiento de Resistencia

Entrenamiento de resistencia en el adulto mayor

En el contexto del envejecimiento poblacional, la AF ha sido universalmente reconocida como una estrategia fundamental para mitigar el declive funcional y mejorar la calidad de vida en los AM. Más allá de su papel en la prevención de enfermedades crónicas, como las afecciones cardiovasculares y metabólicas, el ejercicio se consolida como una herramienta terapéutica indispensable para el manejo de estas patologías (Chacón-Borrego et al., 2017).

Dentro de las diversas modalidades de ejercicio, el ER ha emergido como una intervención de particular relevancia para esta población, debido a su capacidad para generar adaptaciones fisiológicas y neuromusculares específicas.

El ER se define como la aplicación de una FM contra una carga externa, con el objetivo de estimular el músculo para que genere fuerza, hipertrofia y potencia (Trouwborst et al., 2018). Su impacto trasciende la simple mejora de la fuerza, repercutiendo de manera profunda en la funcionalidad diaria, lo que es vital para mantener la independencia en el AM. Específicamente, se ha demostrado que esta modalidad de ejercicio optimiza el equilibrio estático y dinámico, incrementa la velocidad de la marcha, aumenta la resistencia al caminar y facilita la capacidad para subir escaleras. Estas mejoras funcionales contribuyen significativamente a la reducción del riesgo de caídas y a una mejor movilidad general en la población geriátrica (Papa et al., 2017). Además de los beneficios a nivel musculoesquelético, el ejercicio de resistencia tiene la capacidad de generar mejoras en la homeostasis de la glucosa por medio de vías de señalización dependientes e independientes de la insulina (Holloszy, 2005).

Es crucial señalar que el ER, utilizando el peso corporal del individuo, puede mejorar sustancialmente la función física, y a su vez, resulta tan eficaz como los métodos

tradicionales de ER que requieren cargas externas. A pesar de que la práctica del ER es aplicada como pauta de salud, su adherencia tiene bajos niveles. Por ende, promover métodos prácticos y accesibles hacia la población, fomenta la adherencia al entrenamiento (Weakley et al., 2023).

Dentro de las intervenciones existentes, unos expertos del área de salud definieron un programa de intervención para las personas con OS nombrado método Delphi, donde se evalúa la capacidad física del paciente, la oportunidad social del paciente, la motivación que impulsa al paciente y la intervención a base de la prescripción de ejercicios. Entre las intervenciones se recomienda al ejercicio de resistencia dirigido a grandes masas musculares, especialmente en miembros inferiores para mejorar los niveles de FM y masa muscular y al ejercicio aeróbico como necesario para abordar la obesidad. Entre sus escenarios posibles se incluyen caminatas, bicicletas estáticas y natación, con frecuencias cardíacas límite de entre el 50-80%. Este protocolo recomienda temporalidades de 40-50 minutos de actividad, con frecuencia de dos a tres días semanalmente, durante al menos doce semanas (Xu et al., 2024).

Adherencia del adulto mayor al entrenamiento de resistencia

La adherencia del AM a la AF es un desafío multifactorial que se encuentra influenciado por múltiples barreras. Comprender estas limitaciones es fundamental para diseñar estrategias de intervención efectivas. Un marco conceptual útil para entender este fenómeno es el modelo socioecológico. Este modelo sitúa el comportamiento del individuo dentro de múltiples niveles de influencia, incluyendo factores intrapersonales, interpersonales y comunitarios (Cortes Gomez et al., 2023).

En el dominio intrapersonal, la adherencia está directamente relacionada a las decisiones y percepciones individuales. La falta de motivación emerge como uno de los principales obstáculos, a menudo acompañada de una baja autoestima o seguridad percibida, es decir, la creencia del individuo en su capacidad para realizar una AF de manera exitosa

(Jenkin et al., 2018). Adicionalmente, el miedo a caídas o lesiones actúa como una barrera psicológica significativa que impide la participación activa. La percepción de falta de tiempo y cansancio son otras razones frecuentes que inhiben el inicio y continuidad del ejercicio en esta población.

El dominio interpersonal resalta la influencia de las relaciones sociales en el comportamiento de la AF. Se registra que los AM se sienten más seguros y motivados al realizar ejercicio en compañía de familiares o amigos, lo que subraya la importancia de los vínculos cercanos para superar las barreras del aislamiento social. La falta de apoyo social y la ausencia de redes que faciliten al AM a realizar AF pueden limitar drásticamente la adherencia (Bjornsdottir et al., 2012).

Por último, en el dominio comunitario, las barreras estructurales y ambientales son cruciales. La falta de infraestructura accesible para deambular y hacer AF, como la carencia de instalaciones adecuadas o la inaccesibilidad de espacios públicos con escaleras o terrenos irregulares, generan frustraciones y desalienta la participación (Gothe & Kendall, 2016). A esto se suman las barreras económicas en esta población, ya que los costos asociados a profesionales del movimiento o servicios de entrenamiento personalizado pueden ser difíciles de lograr (Cintra & Balboa, 2011).

No obstante, la AF, en particular el ER, no solo ayuda a superar estas barreras, sino que también produce mejoras significativas en el perfil psicológico y funcional. El ejercicio regular mejora el estado de ánimo, la autoestima y es una herramienta preventiva contra la depresión. Todo esto fomenta el autocuidado, un pilar fundamental para el envejecimiento, y refuerza la independencia funcional, aspecto clave para reducir las posibilidades de enfermedades crónicas y las demandas de atención médica. (Chacón-Borrego et al., 2017; Organización Mundial de la Salud, 2018).

Fisiología del ejercicio de resistencia

A nivel fisiológico, los mecanismos de acción del ER son multifacéticos y actúan directamente en el proceso de envejecimiento. La práctica regular de este tipo de ejercicio estimula la síntesis de proteínas musculares, un proceso esencial para contrarrestar la pérdida progresiva de masa magra que caracteriza a la sarcopenia asociada a la edad. Esta estimulación promueve la hipertrofia muscular, un proceso de crecimiento de las fibras que, a su vez, retrasa el desarrollo de marcadores inflamatorios crónicos y mantiene la expresión de factores de regeneración muscular (Chen et al., 2025). Adicionalmente a su efecto en el tejido muscular, el ER también contribuye de manera significativa a la preservación de la densidad ósea, un factor clave en la prevención de fragilidad en esta población (Beavers et al., 2018).

Fuerza muscular y carga de entrenamiento

La FM es una propiedad neuromuscular fundamental, definida como la capacidad del sistema musculoesquelético para ejercer tensión contra una resistencia externa. El desarrollo de la misma mediante el ER es una estrategia de intervención clave para inducir adaptaciones musculares esenciales (Padilla et al., 2014). Fisiológicamente, este tipo de entrenamiento busca incrementar la fuerza y la masa muscular a través del reclutamiento de unidades motoras, y a largo plazo, hipertrofia. En el contexto de envejecimiento y la senescencia, donde la fuerza y la activación muscular se ven comprometidas, el ER es una herramienta para mitigar el declive funcional.

Para optimizar las adaptaciones musculares, el diseño del entrenamiento manipula variables como la intensidad, la duración y, principalmente, la magnitud de la carga utilizada como resistencia (Schoenfeld et al., 2021). Y para ello, la medición de fuerza, puede ser evaluada mediante diversas pruebas físicas. Una de ellas es la prueba de una repetición máxima (1RM) o su estimativo, el cual cuantifica la carga más alta que un individuo puede levantar en una sola ejecución completa y controlada (Padilla et al., 2014).

Para inducir los beneficios de este tipo de entrenamiento, las cargas empleadas necesarias pueden ser variables, desde cargas bajas <50% de 1RM que requieren de un alto nivel de esfuerzo y entrenamientos cercanos al fallo concéntrico, hasta cargas $\geq 80\%$ para el desarrollo de la fuerza en comparación al entrenamiento de cargas bajas. Sin embargo, es importante destacar que las cargas más bajas con volúmenes absolutos altos provocan una síntesis de proteína sarcoplásmica sostenida durante 24 horas post-ejercicio (Weakley et al., 2023). Y ante el uso de cargas más bajas, donde se llegan a completar repeticiones hasta el fallo voluntario o cerca del fallo concéntrico, puede ser un método eficaz para mejorar los índices de salud (Holloszy, 2005).

Para que el ejercicio de resistencia sea seguro, factible y efectivo, su planificación debe considerar variables del entrenamiento como la intensidad, el volumen, la frecuencia, la acción muscular y las progresiones adecuadas (Trouwborst et al., 2018). Un protocolo bien diseñado debe incluir la ejecución controlada de fases de contracción muscular, tanto concéntricas como excéntricas, lo que se ha establecido como una intervención segura y eficaz para inducir la hipertrofia y el aumento de la fuerza en AM, incluso en aquellos con comorbilidades (Iolascon et al., 2014). De este modo, la planificación detallada del ejercicio se convierte en una herramienta terapéutica que va más allá de un simple programa de AF.

Método

Diseño y formalización del estudio

Para el desarrollo de la presente investigación, se seleccionó el diseño de revisión de alcance para analizar y mapear la evidencia científica existente sobre los resultados terapéuticos del ER en AM con OS. La justificación de este diseño de estudio, se eligió porque permite una síntesis de evidencia sobre un tema, campo o concepto, y además permite aclarar definiciones clave en la literatura e identificar características sobre un concepto. Sin

embargo, para el registro de este estudio y mejorar la transparencia de la presente revisión de alcance, se siguió la guía PRISMA-ScR, una guía con una lista de verificación de 20 elementos para cada sección de la revisión (Pollock, 2024).

Criterios de selección

Dentro de esta revisión de alcance, se establecieron ciertos criterios para la inclusión y exclusión de artículos. Se aceptaron investigaciones originales, entre ellos estudios de diseños como ensayos controlados aleatorios y estudios de caso de diseño cuasiexperimental para proporcionar una perspectiva más detallada de la literatura existente.

El enfoque poblacional en los estudios, se centró en AM de 60 años en adelante con OS que utilizaron el ER como única modalidad de tratamiento o combinado con otras modalidades, haciendo énfasis en los resultados del ER. Ante estos criterios, la selección de estudios se basó en la disponibilidad de idiomas en inglés y español, así como también dentro de los últimos 10 años. Por el contrario, se excluyeron de este estudio aquellos AM que presentaban únicamente obesidad sin sarcopenia y AM que sólo padecían sarcopenia sin obesidad, como así también aquellos que no tuvieron como eje principal el ER como tratamiento. También se excluyeron diseños de estudios como revisiones sistemáticas, revisiones de alcance y metaanálisis.

Estrategia de búsqueda

Para la identificación de la literatura, se exploraron 5 bases de datos: PubMed, Google Académico, Dialnet, La Referencia, Redalyc y Cochrane Library. El período de búsqueda se realizó desde el inicio de la revisión hasta la fecha de corte del 5 de agosto de 2025.

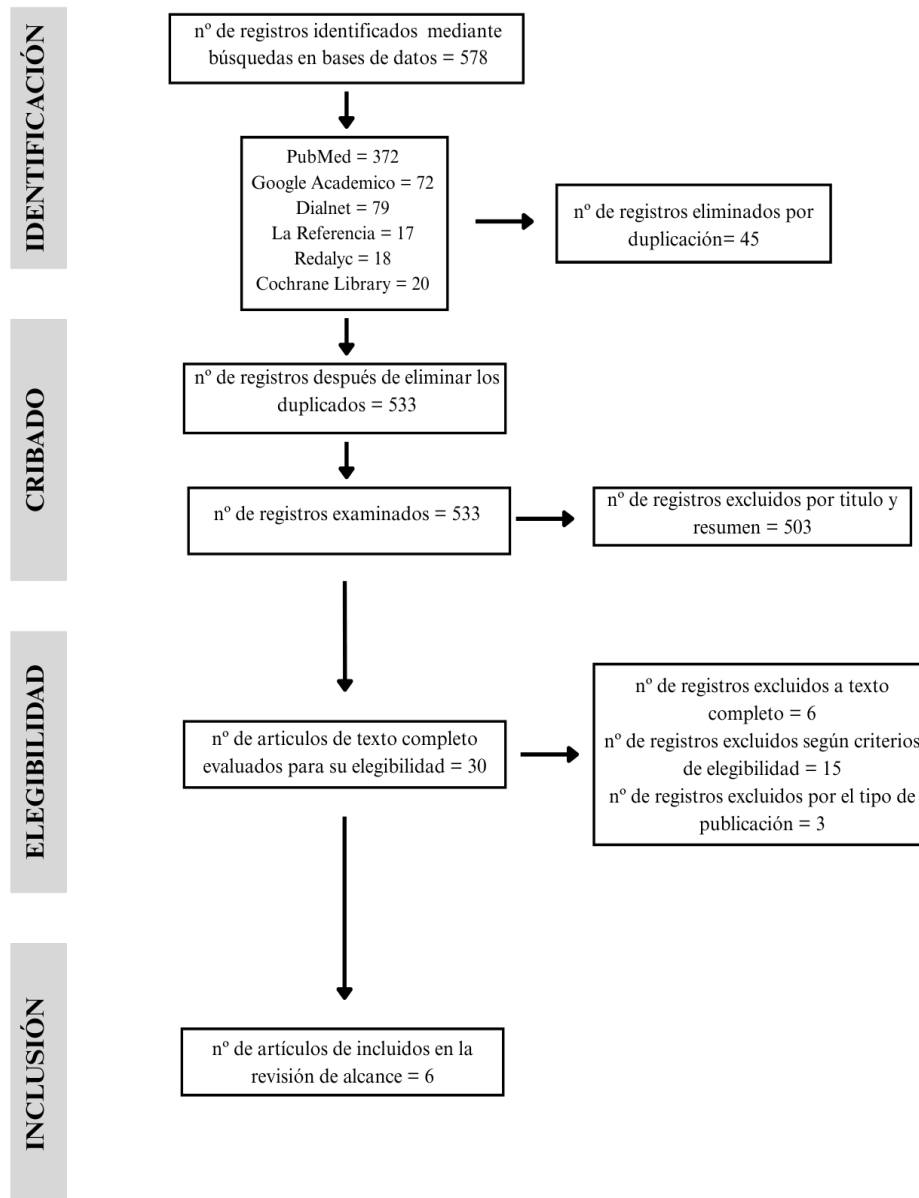
Para esta estrategia de búsqueda, se utilizaron y combinaron los siguientes términos MeSH (Medical Subject Headings) modificando el idioma o vocabulario según los requisitos de cada base de datos: “Sarcopenia” [Mesh] Y “Obesity” [Mesh] Y “Resistance Training”

[Mesh]; "Obesity"[Mesh] Y "Sarcopenia"[Mesh] Y "Therapeutics"[Mesh]; "Obesity"[Mesh] Y "Sarcopenia"[Mesh] Y "Frail Elderly"[Mesh]; "Obesity"[Mesh] Y "Sarcopenia"[Mesh] Y "Resistance Training"[Mesh] Y "Aging"[Mesh]. Para optimizar estos resultados, también se emplearon operadores booleanos para refinar la búsqueda.

Selección de evidencia

Finalizada la sección de búsqueda, se realizó la selección de los estudios a partir de los criterios de elegibilidad. Como se detalla en el Diagrama 1 (Flujograma PRISMA), inicialmente la consulta arrojó un total de 578 artículos. En el primer paso, se removieron 45 artículos duplicados, quedando un total de 533 artículos que fueron examinados. De este total, se excluyeron 503 artículos por título y resumen, dejando 30 artículos de texto completo evaluados para su elegibilidad. De ellos, seis se excluyeron a texto completo, quince por no cumplir con los criterios de inclusión y tres por el tipo de publicación, quedando un total de 6 artículos incluidos en esta revisión de alcance.

Diagrama 1.



Recopilación de datos y síntesis de resultados

Para la recopilación de datos de los estudios incluidos, la misma se realizó de forma digital en tablas de extracción sistemática empleadas en Microsoft Excel. Los datos extraídos de cada estudio se organizaron según los datos de identificación del estudio (autor, año país de origen), características metodológicas (diseño de investigación, tamaño de la muestra y tipo de población) y características y hallazgos claves de la intervención del ER. En síntesis,

el registro digital de los datos consistió en sintetizar los hallazgos cruciales sobre los resultados del ER en AM con OS.

Por último, con respecto a la síntesis de resultados, la misma se realizó a través de una narración con todos los datos extraídos de los artículos. La información detallada se analizó y organizó según los hallazgos clave de cada estudio, englobando los tópicos generales que proporcionan una perspectiva completa de la evidencia analizada. Como resultado, se definieron temas e ideas principales que se consideraron los hallazgos más significativos para lograr una validez de la temática empleada que pudieran representar los objetivos planteados inicialmente en esta revisión.

Resultados

Características demográficas de los estudios

Todos los estudios analizados se publicaron entre el año 2016 y 2023, considerando el filtrado de la búsqueda entre los últimos 10 años (2015-2025). Los orígenes de los artículos incluidos tuvieron una representación a nivel internacional. Entre ellos, los estudios de Zhuang et al. (2023) y Chang y Chiu (2020) en Taiwán y China, el estudio de Stoever et al. (2018) de Alemania, y por último tres estudios provenientes de Brasil, el de Gadelha et al. (2016), de Oliveira Silva et al. (2018) y Vasconcelos et al. (2016).

Diseño de los estudios

En esta revisión, la mayoría de los estudios fueron ensayos controlados aleatorizados (ECA), a excepción de uno de diseño cuasi-experimental (Chang y Chiu, 2020). Sin embargo, el estudio Vasconcelos et al. (2016) también es un ECA, el mismo resultó ser de carácter prospectivo.

Tamaño de la muestra y población del estudio

Todos los artículos incluidos en esta revisión de alcance se centran en el AM, con un mayor predominio en el género femenino en la diversas intervenciones de los programas de ejercicio o entrenamiento.

El perfil de esta población es bastante específico siendo la población central mujeres de 65 años o más. Específicamente en los artículos de Gadelha et al. (2018), de Oliveira Silva et al. (2021) y Vasconcelos et al. (2018) se centraron en este grupo etario, abarcando rangos de edad hasta los 85 años, y en otros casos diferenciando entre sujetos sanos (de Oliveira Silva et al. 2018). En contraste, el estudio cuasi-experimental de Chang y Chiu (2020) examinó a una población de ancianos residentes de un hogar a largo plazo, un subgrupo que presenta necesidades y condiciones de salud diferentes a los que viven en la comunidad.

La cantidad de la muestra en esta recopilación de estudios de intervención es variable, reflejando diferentes alcances metodológicos y logísticos. Particularmente, los estudios que trabajaron con el mayor número de participantes fueron los de Gadelha et al. (2016) con 133 y Chang y Chiu (2020) con 123. Entre los estudios que abarcaron una cantidad intermedia son los de Stoeber et al. (2018) con 55 y de Oliveira Silva et al (2018) con 49. De parte de los estudios con menor convocatoria están los de Zhuang et al. (2023) con 33 y Vasconcelos et al. (2016) con 28. En síntesis, la cantidad de la muestra de cada estudio al ser variable, han representado distintos hallazgos en los resultados.

Resultados y hallazgos claves

A partir de la evidencia revisada y analizada, compuesta por diversos ensayos clínicos y estudios de intervención, ofrece un panorama general sobre los resultados del ER para el manejo de la OS en el AM. En general, los protocolos de entrenamiento aplicados en cada artículo, demostraron tener un impacto clínico significativo, principalmente en la FM y

funcionalidad, con resultados variables en la composición corporal y otros resultados influyentes en la población.

Masa muscular y composición corporal

Los resultados en la masa muscular y composición corporal en todos los estudios incluidos muestran una discrepancia notable. Los hallazgos más favorables se reflejaron en los protocolos de larga duración y en aquellos que utilizaron el ejercicio de resistencia de forma progresiva. Estudios como el de Gadelha et al. (2016), con un programa de 24 semanas, reportaron alteraciones positivas y significativas en la composición corporal en el grupo experimental. Particularmente, se registraron aumentos significativos en la masa libre de grasa total (MLG) y en la masa libre de grasa apendicular (MLGA). Además, el entrenamiento indujo una tendencia a la disminución de la masa grasa, lo que resultó en una mejora positiva y significativa frente al manejo de la OS.

En contraste, los estudios con protocolos más cortos (de 12 a 16 semanas) o en poblaciones más frágiles, como aquellos AM que se hospedan en centros de atención a largo plazo, no lograron aumentar la masa muscular esquelética. El estudio de Stoeber et al. (2018) donde hubo un período de 16 semanas y el de Zhuang et al. (2023) que fue de 12 semanas, indicaron que los participantes no aumentaron ninguna ganancia de masa muscular esquelética, a pesar de las ganancias en fuerza. Sin embargo, Vasconcelos et al. (2016) y de Oliveira Silva et al. (2018) demostraron que el grupo con OS no presentó reducciones significativas en el porcentaje de grasa corporal ni en la circunferencia de la cintura, a diferencia de los grupos sin OS. Por su parte, el estudio de Chang y Chiu (2020), no reportó resultados del ER sobre la masa muscular y composición corporal.

Fuerza muscular

El ejercicio de resistencia evidenció tener resultados significativos para revertir o mejorar el déficit funcional y la FM en poblaciones con OS, siendo este el resultado más consistente entre los estudios. De los seis estudios incluidos, cuatro reportaron cambios positivos en la FM. Entre ellos, el estudio de Gadelha et al. (2016) reportó incrementos significativos en la FM a través de mejoras en las mediciones de fuerza máxima (1RM) y aumentos en el torque pico isocinético medidos mediante dinamometría. Por su parte, en el estudio de Stoever et al. (2018), los participantes con sarcopenia lograron aumentar la fuerza de prensión dentro de los parámetros de la función física. Con respecto al estudio de Oliveira Silva et al. (2018) mostraron que las adaptaciones del ER se atenuaron en mujeres mayores con OS en comparación con aquellas que no presentaban. Adicionalmente, en el estudio de Chang y Chiu (2020), reportaron que los cambios en la FM tuvieron un mayor impacto en la calidad de vida que en la composición corporal.

Mejoras clave en la funcionalidad y movilidad

Con respecto a la funcionalidad, la mitad de los estudios incluidos demostraron resultados sobre la función y la movilidad. El estudio de Stoever et al. (2018) reportó que el ejercicio de resistencia mejoró significativamente el rendimiento de las pruebas funcionales como la Batería de Rendimiento Físico Corto (SPPB), la velocidad de la marcha y la Prueba de Rendimiento Físico Modificada (PPT) en el grupo con OS, logrando llevar una vida con mayor independencia funcional. Estas mejoras permitieron al grupo alcanzar los valores de rendimiento iniciales en los grupos que no padecían sarcopenia.

Por otro lado, Vasconcelos et al. (2016) mencionan la posible asociación de que los programas de ejercicios combinados con intervenciones en el estilo de vida tendrán más efectos beneficiosos en la función física en AM con OS. Sin embargo, en su propio estudio, indicaron que el programa de ejercicios de resistencia con componentes de alta velocidad no

resultó ser eficaz en las mejoras de la funcionalidad. De manera similar, el estudio de Oliveira Silva et al. (2018), menciona que la realización de ER dos veces por semana, no mejoró la función física en mujeres mayores con OS.

Otros beneficios del ejercicio de resistencia sobre el autocuidado y la salud mental

De los seis estudios, dos expusieron otros resultados adicionales del ER. En el estudio de Zhuang et al. (2023) resaltó mejoras en la capacidad de autocuidado medida a través de una subescala de medida de independencia funcional. Por otro lado, el resultado más distintivo sobre esta condición fue el proporcionado por Chang y Chiu (2020), donde el ejercicio de resistencia se manifestó como un factor protector significativo contra la ansiedad y depresión en personas con diagnóstico de OS. El estudio reportó que las mejoras funcionales en la fuerza resultaron ser un predictor crucial del beneficio mental en esta población.

Limitaciones en funcionalidad general

A pesar de las mejoras en fuerza, algunos estudios reportaron limitaciones en la funcionalidad general. Vasconcelos et al. (2016) reportaron que las mejoras en pruebas de movilidad funcional como el Timed Up and Go (TUG) y el Chair Stand Up fueron significativas solo en el grupo sin OS, lo que indicó que la OS pudo haber sido una limitación de la transferencia de la fuerza ganada a la funcionalidad general dentro de este estudio. Además, Chang y Chiu (2020) no encontraron diferencias significativas entre grupos en las subescalas físicas del EQ-5D-3L (movilidad, autocuidado, actividades usuales). Sin embargo, sí hubo una mejora significativa en la salud percibida (EQ-VAS) en el grupo de intervención, lo que indicó mejoras en la calidad de vida.

Protocolos del entrenamiento de resistencia

Se detallan en la Tabla 1, las modalidades de intervención, la intensidad, la frecuencia y duración, y las adaptaciones que presentaron los participantes en cada estudio.

Tabla 1.

| Chang y Chiu (2020) | |
|--|---|
| Características de la muestra | 123 AM de un centro de cuidados a largo plazo (geriátrico). Con edad media total de 80 años. |
| Modalidad de intervención | ER con sacos de arena usados como resistencia. La intervención incluye 3 partes: Calentamiento, ER muscular sentado y relajación. |
| Intensidad | No específica |
| Frecuencia y Duración | 50 min de duración por sesión durante 12 sem, con frecuencia de 2 veces por sem. |
| Adaptaciones | Mejoras en los cuestionarios de calidad de vida y actividades de la vida diaria, percibida por puntuación del EQ-5D y SF-8. |
| Gadelha et al. (2016) | |
| Características de la muestra | 133 M. Entre 60 y 80 años: 69 GE - 64 GC |
| Modalidad de intervención | GE: ER progresiva. GC: Estilo de vida saludable. Sin ER. Repeticiones por ejercicio utilizadas de 12, 10 y 8. |
| Intensidad | Cargas usadas al 60% de 1RM. Progresan cada 4 semanas hasta llegar al 80% de 1RM. |
| Frecuencia y Duración | Duración de 24 sem con 3 sesiones por sem |
| Adaptaciones | GE: Tuvo cambios significativos en el total de la MLGA, mejorando valores en un dinamómetro isocinético y MLG. No hubo modificación en el IMC. Hubo aumentos significativos en la MLG y en la MLGA. |
| de Oliveira Silva et al. (2018) | |
| Características de la muestra | 49 M. >60 años: 41 sin OS y 8 con OS |
| Modalidad de intervención | Programa de entrenamiento de 16 sem donde se entrenaron grupos musculares principales. El número de repeticiones utilizadas varió de 14 a 8 repeticiones. |
| Intensidad | Intensidad submáxima hasta lograr el fallo concéntrico. |
| Frecuencia y Duración | 16 sem de ER, con dos sesiones de entre 40 y 50 min. |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Adaptaciones | Mejoras en los porcentajes de grasa corporal, circunferencia de cintura y FM. Mejoras funcionales en el Timed Up and Go y prueba de la silla, con mayor magnitud en el grupo sin OS. Hubo mejoras en los ejercicios de extremidades, como press de piernas y curl de brazos en el grupo con OS. |
| Zhuang et al. (2023) | |
| Características de la muestra | 33 participantes >65 años con OS. |
| Modalidad de intervención | 3 Grupos de intervención: 1- Ejercicio de resistencia con baja carga y restricción de flujo (BFR). 2- ERC. 3- GC. |
| Intensidad | ER - BFR con cargas de 20-30% de 1RM. Con insuflado al 50%. Grupo con ERC: Intervención con bandas elásticas, con carga convencional (60-70% de 1RM). GC: No hay intervención de ER, solo educación para la salud. |
| Frecuencia y Duración | 12 sem de duración, con 3 estímulos por sem y sesiones de 30 min. |
| Adaptaciones | El artículo demuestra que existe adherencia disminuida por las percepción de fatiga al estímulo en el grupo con BFR. Aún existe falta de evidencia con respecto a su prescripción. |
| Stoever et al. (2018) | |
| Características de la muestra | 55 AM. Divididos en grupo OS y grupo Sin OS |
| Modalidad de intervención | ER progresivos realizados en máquinas. |
| Intensidad | El entrenamiento se basó en la prueba de RM para establecer la carga. Las primeras 4 sem se entrenó al 60% de la FM, realizando 2 series de 12 a 15 repeticiones por grupo muscular. Posteriormente, la carga aumentó a 80%-85% de la FM , pasando a 3 series de 8 a 12 repeticiones por grupo muscular para impulsar la ganancia de fuerza. |
| Frecuencia y Duración | 16 sem de entrenamiento, reuniéndose 2 veces por sem con 60 min de actividad por sesión. |
| Adaptaciones | Los participantes de ambos grupos mejoraron su rendimiento físico en varios parámetros después del entrenamiento. Grupo con OS aumentaron su rendimiento en la fuerza de agarre, velocidad de marcha y la puntuación en la batería corta de desempeño físico (SPPB). |
| Vasconcelos et al. (2016) | |
| Características de la muestra | 28 M De 65-80 años con OS. |
| Modalidad de intervención | 2 grupos de intervención = GE: Sometido a ER del miembro inferior, con ejercicios en CCA y CCC con un componente de alta velocidad / GC: monitoreo de salud. |

| | |
|---|--|
| Intensidad | La carga de trabajo elegida fue de entre el 50% al 75% para los ejercicios. Sin embargo, cuando se aplicaba una serie de alta velocidad la carga fue del 40% hasta el 60%. |
| Frecuencia y Duración | GE sometido a 10 sem 2 veces por sem, con sesiones de 60 min. GC sometido a monitoreo de salud por llamadas telefónicas |
| Adaptaciones | No hubo cambios antropométricos significativos como IMC y circunferencia de cintura. En el rendimiento muscular solo hubo un aumento en la potencia muscular de la extensión de rodilla, medido a través de dinamometría isocinética. No hubo cambios en las pruebas de movilidad, medidas mediante la batería corta de rendimiento físico (SPPB) y velocidad de marcha. |
| AM= Adulto mayor M= Mujeres OS= Obesidad sarcopénica ER= Entrenamiento de resistencia GE= Grupo experimental GC= Grupo control ERC= Ejercicio de resistencia convencional CCA= Cadena cinemática abierta CCC= Cadena cinemática cerrada RM= Repetición máxima FM= Fuerza muscular MLGA= Masa libre grasa apendicular MLG= Masa libre grasa total IMC= Índice de masa corporal | |

Discusión

El objetivo de esta revisión de alcance fue examinar y mapear la evidencia científica sobre el uso del ER en el manejo terapéutico de la OS en el AM. Los hallazgos en los artículos coinciden con lo analizado y demuestran que existen resultados terapéuticos basados en el ER en las personas que padecen OS, siendo el resultado terapéutico más robusto y consistente la mejora significativa de la FM.

La literatura previa ya sugería que el ER junto con la nutrición o cambios en el estilo de vida es el método más eficaz para el manejo y prevención de la OS (Yin et al., 2020; Wang et al., 2025 y Heredia., 2024), y los estudios incluidos en esta revisión refuerzan que los protocolos de ER, al ser aplicados, tienen un impacto clínico significativo. Sin embargo, la heterogeneidad en los resultados, especialmente en la composición corporal, resaltan la necesidad de protocolos más estandarizados y de larga duración, tal como lo ha señalado Gadelha et al. (2016).

Los resultados encontrados en la revisión con respecto a la masa muscular y composición corporal, demuestran la heterogeneidad en los resultados de estas variables, constituyendo el hallazgo de mayor discrepancia en esta revisión.

Estudios de larga duración como los de Gadelha et al. (2016) reportaron significativamente cambios en la composición corporal, cuyo protocolo duró 24 semanas. En claro contraste, los estudios con duraciones de 12 a 16 semanas (Stoever et al., 2018; Zhuang et al., 2023; de Oliveira Silva et al., 2018) lograron ganancias de fuerza sin ganancias de masa muscular esquelética en la población con OS (Stoever et al., 2018 y de Oliveira Silva et al., 2018). Mientras que el estudio de Zhuang et al. (2023) menciona que el ER de baja carga con BFR (restricción del flujo sanguíneo) es prometedor para el manejo de la salud física, aunque existe falta de evidencia con respecto a la seguridad cardiovascular, ya que esta población, se considera un factor de riesgo de comorbilidad. Esta dicotomía, sugiere que el umbral de tiempo necesario para superar la resistencia anabólica y lograr cambios en la masa muscular clínicamente relevante en la población con OS, podría ser superior a 16 semanas.

Por otro lado la repetición de sesiones durante la semana también es algo a destacar, ya que estudios que realizaban dos sesiones en la semana (de Oliveira Silva et al 2018; Stoever et al 2018; Vasconcelos et al 2016 ; Chang y Chiu 2020) tuvieron mejoras significativamente menores a los que se presentaban tres veces durante la semana (Gadelha et al., 2016) y Zhuang et al., 2023) donde hubieron aumentos significativos en los valores de masa libre grasa y masa libre de grasa apendicular.

La dificultad para reducir el porcentaje de grasa corporal en el grupo con OS (Vasconcelos et al 2016; de Oliveira Silva et al. 2018) subraya cómo el ER por sí solo, no logra ser suficiente para el componente de la obesidad. Este hallazgo logra reforzar la necesidad de intervenir con programas nutricionales y de control calórico, tal como

recomiendan Yin et al (2020). Asimismo, Debes et al. (2024) menciona que el ejercicio de resistencia no es suficiente para producir mejoras significativas, lo cual añade que el impacto de la suplementación proteica combinada con este tipo de entrenamiento, es más eficaz para mejorar la composición corporal y la funcionalidad. En contraste, Reiter et al. (2023) indica que existe poca evidencia de la efectividad de las intervenciones nutricionales en personas con OS, demostrando que el ER demostró resultados más prometedores para mejorar la fuerza y el rendimiento físico. Esta disparidad de hallazgos subraya que el rol exacto y el predominio de las estrategias dietéticas frente a las de ejercicio en el manejo integral de la OS, particularmente en la mejora de la composición corporal, sigue siendo un área que requiere mayor clarificación y estudio.

En cuanto a los resultados sobre la FM y funcionalidad, el resultado más consistente encontrado en la revisión es la mejora de la FM, evidenciada por sus protocolos implementados. Esto concuerda directamente con las conclusiones de múltiples revisiones sistemáticas recientes (Reiter et al., 2023; Polo-Ferrero et al., 2025; Chen et al., 2025; y Debes et al., 2024), que identifican al ER como la modalidad más prometedora para mejorar los parámetros clínicos de la OS y la funcionalidad.

Las ganancias en parámetros de fuerza, fueron medidas objetivamente mediante la capacidad de repetición máxima (Gadelha et al., 2016; Zhuang et al., 2023; y de Oliveira Silva et al 2018) y dinamometría isocinética manual (Vasconcelos et al 2016; Stoever et al., 2018; Chang y Chiu, 2020). Estas ganancias observadas son cruciales para ser un predictor directo de la funcionalidad del paciente con OS. De hecho, las mejoras en pruebas funcionales fueron reportadas en pruebas como la batería corta de rendimiento físico (SPPB) y la velocidad de marcha (Vasconcelos et al., 2016; Stoever et al., 2018; Reiter et al., 2023), lo que permitió a los participantes con OS alcanzar niveles de rendimiento físico óptimos comparables a los grupos sin sarcopenia. Sin embargo, ensayos como el de Oliveira Silva et

al. (2018) constató la medición funcional a través del Timed up and Go y prueba de la silla, que reportaron mejoras de mayor magnitud en el grupo sin OS, y no así en el grupo con OS. Esta transferencia de fuerza a funcionalidad es la mayor justificación para el uso del ER en esta población, ya que se traduce en mayor independencia de la vida diaria, aptitud funcional y autocuidado (Seo et al., 2021; Ghiotto et al., 2022; Polo-Ferrero et al., 2025 y Zhuang et al., 2023).

Un hallazgo importante y particularmente distintivo, reportado por Chang y Chiu (2020), es el efecto protector significativo que presenta el ER contra los aspectos psicológicos, como la ansiedad y la depresión. Según los cuestionarios utilizados para evaluar la calidad de vida relacionada con la salud y los niveles de ansiedad y depresión, mostraron resultados significativos. Se observaron ciertos efectos sobre los niveles de ansiedad y depresión en el grupo de ER, los cuales disminuyeron luego de tres semanas de intervención. La evidencia sugiere que las mejoras funcionales en la FM actúan como un predictor crucial de la salud mental en personas mayores con OS, lo cual justifica que el ER no sólo se destaca en los dominios físicos, sino también a nivel psicológico. Estos resultados significativos en la FM impactaron de manera positiva en la calidad de vida de los participantes, resultando ser un beneficio clave del ER para mejorar el estado de ánimo.

Ante la variedad de protocolos de ER, la evidencia demuestra que es la modalidad más utilizada en adultos de 60 a 80 años. Sin embargo, es crucial recomendar un programa de entrenamiento cuidadosamente planificado, centrado en sobrecargas progresivas, prescripción de ejercicios individualizados y adaptadas a las capacidades del AM (Heredia et al., 2024), ya que como menciona da Silva et al. (2023), existe la necesidad de mejorar el nivel de detalle de la prescripción de ejercicios para AM con OS. A pesar de que el ER resulta ser el método más utilizado, Chen et al. (2025) determina la eficacia de distintas intervenciones de ejercicio para mejorar los parámetros clínicos de las personas con OS. Entre ellas, destaca el

entrenamiento aeróbico, efectivo para la disminución del peso y el entrenamiento mixto (resistencia y aeróbico) que mejora particularmente el porcentaje de grasa corporal, el peso y la velocidad de la marcha. Aún así, se requiere del desarrollo de estrategias de intervención para obtener los mejores resultados posibles en esta población.

La evidencia analizada en esta investigación confirma de manera clara y consistente los resultados terapéuticos del ER en AM con OS, entre ellos, la mejora de la FM y el aumento de la funcionalidad e independencia. Siendo un pilar terapéutico importante para mejorar la calidad de vida de esta población, ya que la condición de la persona, la fuerza y la funcionalidad, son los principales determinantes de la discapacidad y vulnerabilidad. Sin embargo, para lograr un resultado terapéutico integral y que aborde todos los componentes de la OS, según la evidencia científica se necesitan protocolos de mayor duración y de frecuencia de 3 semanas para inducir ganancias en la masa muscular, así como también la complementación e implementación de abordajes nutricionales para abordar particularmente el componente de la obesidad. Por ende, esta revisión establece que el ER es una intervención muy utilizada y de alta prioridad, pero su prescripción debe ser totalmente individualizada, progresiva y con un enfoque multidisciplinario.

Síntesis y conclusiones

Esta revisión de alcance establece que la intervención terapéutica en base al ER logra ser una herramienta fundamental en el manejo de la OS en el AM. Los hallazgos confirman que el ER logra resultados terapéuticos efectivos en la mejora y aumento de la FM, la cual logra traducirse a nivel funcional e independencia para el autocuidado de esta población, actuando como un factor protector contra la discapacidad. Aún así, el análisis de estudios indica que el manejo exitoso requiere de intervenciones nutricionales para lograr mejores resultados.

No obstante, la evidencia subraya que los resultados terapéuticos dependen de la duración de los protocolos y su frecuencia de aplicación, demostrando que las ganancias en la masa muscular son un desafío y requiere de una intervención de alta duración y frecuencia para superar la resistencia anabólica característica de la OS.

En resumen, los hallazgos demuestran que el ER debe tener una implementación individualizada y progresiva para la mejoras en la funcionalidad y FM. Para obtener resultados terapéuticos óptimos que engloben en su totalidad los parámetros clínicos de la OS, se deben integrar estrategias nutricionales y establecer protocolos adecuadamente definidos, superando las limitaciones actuales que ofrece la literatura para garantizar un entrenamiento integral y sostenible en los AM.

Aportes y contribuciones de la investigación

Esta revisión de alcance aporta y contribuye al campo de la salud geriátrica, abordando a la OS como una entidad en auge en la investigación sobre la población adulta mayor. Específicamente, esta revisión logra reforzar que una intervención terapéutica activa sobre esta población como el ER, mejore los parámetros de FM y funcionalidad.

Además, los aportes de esta investigación resaltan la heterogeneidad en los cambios en masa muscular y composición corporal de los protocolos de ER, por lo que podría ser uno de los procedimientos pensados para proceder ante dicha patología. Sin embargo, se deben tener en cuenta, las limitaciones que enmarcan el análisis de los artículos. Entre ellas, la no consideración del ER como terapia única para la OS, ya que por sí solo el ER no sería suficiente para lograr reducciones significativas en los porcentajes de grasa corporal. Por ende, sería necesario complementar con abordajes nutricionales.

Otro hallazgo distintivo es sobre la posible eficacia del ER como factor protector de la salud mental, influyendo en reducciones de los niveles de ansiedad y depresión en la

población con OS tras las mejoras en la calidad de vida. Finalmente, el análisis de los protocolos reportados por los artículos, se evidencia un enfoque individualizado en la práctica sobre el ER, centrándose en las sobrecargas progresivas adaptadas a la capacidad del AM.

En síntesis, la presente revisión de alcance contribuye al conocimiento científico y a la práctica clínica de la intervención basada en el ER, confirmando su gran potencial para mejorar la fuerza y el rendimiento funcional de los AM con OS. A pesar de los hallazgos encontrados, la evidencia aún presenta lagunas sobre la necesidad de un abordaje más integral en próximas investigaciones futuras.

Limitaciones de la investigación

Se debe tener en cuenta, que existen ciertas limitaciones en esta revisión de alcance. En primer lugar, en cuanto a la metodología de este tipo de estudio se debe remarcar una limitación propia, ya que en las revisiones de alcance no se evalúan la calidad metodológica de los estudios incluidos, ni el riesgo de sesgos. Por lo tanto, no sería posible determinar la calidad de respaldo hacia las conclusiones sobre el resultado del ER como intervención terapéutica. Por esta razón, se recomienda que futuras investigaciones resuelvan estas limitaciones, realizando estudios con una mayor calidad metodológica como revisiones sistemáticas, centrándose en la temática planteada.

En segundo lugar, la principal limitación de esta revisión de alcance reside en la alta heterogeneidad de los protocolos de entrenamiento y en cuanto al tamaño de las muestras de algunos estudios. Particularmente, fueron muestras de una convocatoria en la que predominaba la población femenina, lo que limita la generalización de resultados hacia hombres mayores, siendo de esta manera un riesgo de sesgo. Por otro lado, hay limitaciones significativas en la estandarización de la duración de los programas de entrenamiento, duraciones que varían de manera significativa, con un amplio margen de cambios en los

resultados de uno a otro. Por otra parte en cuanto a las pruebas de rendimiento físico y resultados en la masa corporal y fuerza analizados, no demostraron una respuesta contundente y dejaron resultados contradictorios en cuanto a la respuesta al ER prescrito en esta población. Por último, los estudios incluidos no compartieron de forma clara las variables de resultados expuestos, por lo que se dificulta tener resultados contundentes, ya que los ensayos resultaron ser contradictorios.

Líneas de investigación futuras

Los descubrimientos de esta revisión de alcance, permiten desarrollar varias líneas de investigación futuras para profundizar el conocimiento sobre el resultado terapéutico que tiene el ER sobre esta población que padece OS. Inicialmente, es crucial que existan estudios de una mejor calidad de evidencia como revisiones sistemáticas y ensayos que tengan una mayor base poblacional, ejerciendo el mismo protocolo para hombres y mujeres.

Las futuras investigaciones deben establecer con mayor claridad la duración, frecuencia y dosificación de carga efectiva del ER que garantice no solo las ganancias de fuerza, sino también las ganancias de masa muscular esquelética, superando la resistencia anabólica en esta población. Además, es fundamental que los estudios integren enfoques multidisciplinarios, dado que la AF no aborda por sí sola el componente de la obesidad. En síntesis, las futuras investigaciones deben centrarse en los efectos combinados de diversos protocolos de ER con la nutrición. Por ende, es vital determinar qué tipo de intervención dietética o suplementaria resulta ser eficaz combinarla para mejorar los parámetros clínicos y funcionales de estos pacientes.

Por otro lado, también se necesitan estudios de casos que traten de abordar aún más la viabilidad de realizar ejercicio terapéutico en los subgrupos etarios existente en los AM, aclarando si es igualmente efectivo intervenir con ejercicios en AM más jóvenes frente a

aquellos en edades avanzadas que se acerquen o superen los 80 años, donde el proceso de senescencia es aún mayor. Esta diferenciación podría llevar a la prescripción de protocolos adaptados a la fragilidad específica de cada grupo.

Finalmente, es de suma importancia encontrar estrategias para la sostenibilidad y la adherencia a largo plazo. A futuro deben evaluarse características de los programas de ER, como el formato grupal implementado o el apoyo social necesario para optimizar el cumplimiento terapéutico. Esto se conecta directamente con la necesidad de seguir investigando los beneficios psicológicos del ER, profundizando en cómo las mejoras funcionales y de fuerza actúan como un predictor crucial de la salud mental, la reducción de la ansiedad y la mejora general de la calidad de vida.

Referencias

- Abaunza, C., Mendoza, M., Venítez, P, Paredes, G., Enríquez, K., & Padilla, A. (2014). Concepción del adulto mayor. En *Adultos mayores privados de la libertad en Colombia* . Editorial Universidad del Rosario, Instituto Rosarista de Acción Social - SERES. <https://doi.org/10.7476/9789587385328.0007>
- Acosta, C., & González-Celis, A. Actividades de la vida diaria en adultos mayores: la experiencia de dos grupos focales. *Enseñanza e investigación en psicología*, 15 (2), 393-401. <https://www.redalyc.org/pdf/292/29215980010.pdf>
- Álamo Vega, A., Ávila Álamo, M., & Ávila, C. (2021). Principales factores de riesgo en la tercera edad. Su prevención. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 12 (1), 147-157. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7909860>
- Alizadeh Pahlavani H. (2022). Terapia de ejercicios para personas con obesidad sarcopénica: mioquinas y adipocinas como agentes eficaces. *Fronteras en endocrinología*, 13 , 811751. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.811751>
- Colegio Americano de Medicina del Deporte, Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J. y Skinner, J. S. (2009). Posición del Colegio Americano de Medicina del Deporte. Ejercicio y actividad física para adultos mayores. *Medicina y Ciencia en Deportes y Ejercicio*, 41 (7), 1510-1530. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
- Ira, V. (2025). Obesidad sarcopénica: epidemiología, fisiopatología, enfermedad cardiovascular, mortalidad y manejo. *Actualización en Nutrición*, 26 (1). <https://doi.org/10.48061/SAN.2024.26.1.44>
- Auyeung, TW, Arai, H., Chen, LK y Woo, J. (2020). Datos normativos de la fuerza de prensión manual en 26 344 adultos mayores: un conjunto de datos agrupados de ocho cohortes en Asia. *Revista de Nutrición, Salud y Envejecimiento*, 24 (1), 125-126. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1287-6>.

- Batsis, JA y Villareal, DT (2018). Obesidad sarcopénica en adultos mayores: etiología, epidemiología y estrategias de tratamiento. *Nature Reviews. Endocrinology*, 14 (9), 513–537. <https://doi.org/10.1038/s41574-018-0062-9>
- Beavers, KM, Beavers, DP, Martin, SB, Marsh, AP, Lyles, MF, Lenchik, L., Shapses, SA y Nicklas, BJ (2017). Cambio en la densidad mineral ósea durante la pérdida de peso con entrenamiento de resistencia versus entrenamiento aeróbico en adultos mayores. *Revistas de gerontología. Serie A, Ciencias biológicas y médicas*, 72 (11), 1582-1585. <https://doi.org/10.1093/gerona/glx048>
- Bejines-Soto, M., Velasco-Rodríguez, R., García-Ortíz L., Barajas-Martínez, A., & Aguilar-Núñez, L. (2015). Valoración de la capacidad funcional del adulto mayor residente en casa hogar. *Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 23 (1), 9-15. <https://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2015/eim151c.pdf>
- Bjornsdottir, G., Arnadottir, SA, y Halldorsdottir, S. (2012). Facilitadores y barreras para la actividad física en comunidades de jubilados: Experiencias de mujeres mayores en zonas urbanas. *Fisioterapia*, 92 (4), 551–562. <https://doi.org/10.2522/ptj.20110149>
- Cabrero-García, J., Muñoz-Mendoza, CL, Cabañero-Martínez, MJ, González-Llopis, L., Ramos-Pichardo, JD, & Reig-Ferrer, A. (2012). Valores de referencia de la Short Physical Performance Battery para pacientes de 70 y más años en atención primaria de salud. *Atención Primaria*, 44 (9), 540–548. <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-valores-referencia-short-physical-performance-S0212656712000923>
- Carnio, S., LoVerso, F., Baraibar, MA, Longa, E., Khan, MM, Maffei, M., Reischl, M., Canepari, M., Loeffler, S., Kern, H., Blaauw, B., Friguet, B., Bottinelli, R., Rudolf, R. y Sandri, M. (2014). El deterioro de la autofagia muscular induce degeneración de la unión neuromuscular y envejecimiento precoz. *Cell reports*, 8 (5), 1509–1521. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2014.07.061>

- Caturano, A., Amaro, A., Berra, CC y Conte, C. (2025). Obesidad sarcopénica y pérdida de masa muscular inducida por pérdida de peso. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 28 (4), 339–350. <https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000001131>
- Chacón-Borrego, F., Corral-Pernía, JA, y Castañeda-Vázquez, C. (2017). Relación entre actividad física, estado de ánimo y género en adultos. *Revista Europea de Investigación en Salud*, 3 (3), 163–171. <https://doi.org/10.30552/ejhr.v3i3.73>
- Chauca Taipe, D., & Cevallos Teneda, A. (2023). Prevención de la sarcopenia en el paciente adulto mayor con obesidad. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7 (1). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4761
- Chen, L., Zhou, H., Gong, Y., Tang, Y., Su, H., Zhang, Z., Tong, P. y Chen, G. (2025). Cambios en los resultados clínicos de la obesidad sarcopénica: un metaanálisis de métodos de entrenamiento físico. *BMC Geriatrics*, 25 (1), 33. <https://doi.org/10.1186/s12877-024-05655-1>
- Ciudin, A., Simó-Servat, A., Palmas, F., & Barahona, M. (2020). Obesidad sarcopénica: un nuevo reto en la clínica práctica. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 67 (10), 672-681. <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-diabetes-nutricion-13-articulo-obesidad-sarcopenica-un-nuevo-reto-S2530016420301038>
- Concha-Cisternas, Y., Vargas-Vitoria, R. & Celis-Morales, C. (2020). Cambios morfofisiológicos y riesgo de caídas en el adulto mayor: una revisión de literatura. *Revista Salud Uninorte*, 36 (2). <https://doi.org/10.14482/sun.36.2.618.97>
- Cortés Gómez Licda, B., Solano Mora, L., Rodríguez-Méndez, D., & Álvarez Bogantes, C. (2023). Barreras que impiden la práctica de actividad física en personas adultas mayores: revisión sistemática. *Revista Chilena De Rehabilitación Y Actividad Física*, 3 (1), 1–18. <https://doi.org/10.32457/reafl.2130>
- Cruz-Jentoft, AJ, Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, AA, Schneider, SM, Sieber, CC, Topinkova, E.,

Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., & Grupo de redacción del Grupo de trabajo sobre europeo sarcopenia en Older People 2 (EWGSOP2) y el grupo ampliado para EWGSOP2. (2019). Sarcopenia: consenso europeo revisado sobre definición y diagnóstico. *Edad y Envejecimiento*, 48 (1), 16–31.

<https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>

da Silva, LSL, Gonçalves, LDS, Abdalla, PP, Benjamim, CJR, Tasinafo, MF, Jr, Venturini, ACR, Bohn, L., Mota, J., Marcos-Pardo, PJ, Kemmler, W., Dos Santos, AP y Machado, DRL (2023). Características de los protocolos basados en entrenamiento de resistencia en adultos mayores con obesidad sarcopénica: una revisión del alcance de las recomendaciones de procedimientos de entrenamiento. *Fronteras en nutrición*, 10 , 1179832. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1179832>

Debes, WA, Sadaqa, M., Németh, Z., Aldardour, A., Prémusz, V. y Hock, M. (2024). Efecto del ejercicio de resistencia en la composición corporal y la capacidad funcional en mujeres mayores con obesidad sarcopénica: una revisión sistemática con síntesis narrativa. *Revista de medicina clínica*, 13 (2), 441. <https://doi.org/10.3390/jcm13020441>

de Oliveira Silva, A., Dutra, M. T., de Moraes, W. M. A. M., Funghetto, S. S., Lopes de Farias, D., Dos Santos, P. H. F., Vieira, D. C. L., Nascimento, D. D. C., Orsano, V. S. M., Schoenfeld, B. J., & Prestes, J. (2018). Resistance training-induced gains in muscle strength, body composition, and functional capacity are attenuated in elderly women with sarcopenic obesity. *Clinical interventions in aging*, 13, 411–417.

<https://doi.org/10.2147/CIA.S156174>

Donini, LM, Busetto, L., Bischoff, SC, Cederholm, T., Ballesteros-Pomar, MD, Batsis, JA, Bauer, JM, Boirie, Y., Cruz-Jentoft, AJ, Dicker, D., Frara, S., Frühbeck, G., Genton, L., Gepner, Y., Giustina, A., Gonzalez, MC, Han, HS, Heymsfield, SB, Higashiguchi, T., Laviano, A., ... Barazzoni, R. (2022). Definición y criterios diagnósticos de la obesidad sarcopénica: Declaración de consenso de ESPEN y EASO. *Obesity facts*, 15 (3), 321–335. <https://doi.org/10.1159/000521241>

- Eglseer, D., Traxler, M., Schoufour, JD, Weijs, PJM, Voortman, T., Boirie, Y., Cruz-Jentoft, AJ, Reiter, L., Bauer, S. y Consorcio SO-NUTS (2023). Intervenciones nutricionales y de ejercicio en personas con obesidad sarcopénica en edad de jubilación: una revisión sistemática y un metanálisis. *Revisiones nutricionales*, 81 (9), 1077–1090.
<https://doi.org/10.1093/nutrit/nuad007>
- Fuentes-Barría, H., Urbano-Cerda, S., Aguilera-Eguía, R., & González-Wong, C. (2021). Ejercicio físico y suplementación nutricional para el combate de la obesidad sarcopénica en adultos mayores. *Universidad y Salud*, 23 (1).
<https://doi.org/10.22267/rus.212301.213>
- Gao, Q., Lou, S., Shi, X., Shang, W. y Xie, Y. (2021). Prevalencia global de obesidad sarcopénica en adultos mayores: Una revisión sistemática y un metanálisis. *Nutrición Clínica*, 40 (7), 4633-4641. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.06.014>
- García-González, A., Axtle-Serrano, Z., López-Teros, M., Szlejf, C., Martínez-Ruiz, A., & Rosas-Carrasco, O. (2018). Intervenciones clínicas en obesidad osteosarcopénica: alimentación, actividad física y psicológica. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 56 (1), 82-93.
- Gaviria Chavarro, J., Rojas Padilla, I., Gómez Gaviria, M., & Zambrano Bermeo, R. (2025). Impacto de tres programas de ejercicio en la aptitud física y el proceso de afrontamiento y adaptación en adultos mayores. *Retos*, 71 , 459-469.
<https://doi.org/10.47197/retos.v71.114005>
- Ghiotto, L., Muollo, V., Tatangelo, T., Schena, F. y Rossi, AP (2022). Ejercicio y rendimiento físico en adultos mayores con obesidad sarcopénica: Una revisión sistemática. *Frontiers in Endocrinology*, 13 , 913953. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.913953>
- Gothe, NP, y Kendall, BJ (2016). Barreras, motivaciones y preferencias para la actividad física en mujeres afroamericanas mayores. *Gerontología y Medicina Geriátrica*, 2.
<https://doi.org/10.1177/2333721416677399>

Guralnik, JM, Simonsick, EM, Ferrucci, L., Glynn, RJ, Berkman, LF, Blazer, DG, Scherr, PA y Wallace, RB (1994). Batería corta de pruebas de rendimiento físico para evaluar la función de las extremidades inferiores: Asociación con la discapacidad autoinformada y predicción de mortalidad e ingreso en residencias de ancianos. *Journal of Gerontology*, 49 (2), M85–M94. <https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.m85>

Heredia Elvar, J, Isidro Donate, F., Mata, F., Peña García-Orea, G., Segarra Núñez, V., & Moral, S. (2024). Sarcopenia, Obesidad Sarcopénica y Papel del Ejercicio Físico. *G-SE*. <https://g-se.com/es/sarcopenia-obesidad-sarcopenica-y-papel-del-ejercicio-fisico-1481-s-a-k57cfb2721c162>

Holloszy JO (2005). Aumento de la sensibilidad a la insulina muscular inducido por el ejercicio. *Journal of Applied Physiology* (Bethesda, Maryland: 1985), 99 (1), 338–343. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00123.2005>

Hong, SH y Choi, KM (2020). Obesidad sarcopénica, resistencia a la insulina y sus implicaciones en las consecuencias cardiovasculares y metabólicas. *Revista internacional de ciencias moleculares*, 21 (2), 494. <https://doi.org/10.3390/ijms21020494>

Iolascon, G., Di Pietro, G., Gimigliano, F., Mauro, GL, Moretti, A., Giamattei, MT, Ortolani, S., Tarantino, U. y Brandi, ML (2014). Ejercicio físico y sarcopenia en personas mayores: documento de posición de la Sociedad Italiana de Ortopedia y Medicina (OrtoMed). Casos clínicos en metabolismo mineral y óseo: revista oficial de la Sociedad Italiana de Osteoporosis, Metabolismo Mineral y Enfermedades Esqueléticas, 11 (3), 215–221.

Jenkin, CR, Eime, RM, Westerbeek, H. y van Uffelen, JG (2018). Deporte para adultos mayores de 50 años: Beneficios y barreras de la participación. *Revista de Envejecimiento y Actividad Física*, 26 (3), 363–371. <https://doi.org/10.1123/japa.2017-0092>

Jones, CJ, Rikli, RE y Beam, WC (1999). Prueba de bipedestación de silla de 30 s como medida de la fuerza del tren inferior en adultos mayores residentes en la comunidad.

Research Quarterly for Exercise and Sport, 70 (2), 113–119.

<https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028>

Kalyani, RR, Corriere, M. y Ferrucci, L. (2014). Pérdida muscular relacionada con la edad y la enfermedad: el efecto de la diabetes, la obesidad y otras enfermedades. *The Lancet. Diabetes y endocrinología*, 2 (10), 819–829.

[https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(14\)70034-8](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(14)70034-8)

Lean, ME, Han, TS y Morrison, CE (1995). Circunferencia de la cintura como medida para indicar la necesidad de control de peso. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 311 (6998), 158-161. <https://doi.org/10.1136/bmj.311.6998.158>

Lee, DC, Shook, RP, Drenowatz, C. y Blair, SN (2016). Actividad física y obesidad sarcopénica: definición, evaluación, prevalencia y mecanismo. *Future Science OA*, 2 (3), FSO127. <https://doi.org/10.4155/fsoa-2016-0028>

Lombardo, M., Boaria, A., Aulisa, G., Padua, E., Annino, G., Pratesi, A., Caprio, M., Iellamo, F. y Bellia, A. (2019). Obesidad sarcopénica: etiología y terapia de estilo de vida. *Revista Europea de Ciencias Médicas y Farmacológicas*, 23 (16), 7152–7162.

https://doi.org/10.26355/eurrev_201908_18761

Lorente Ramos, RM, Azpeitia Armán, J., Arévalo Galeano, N., Muñoz Hernández, A., García Gómez, JM, & Gredilla Molinero, J. (2012). Absorciometría con rayos X de doble energía. Fundamentos, metodologías y aplicaciones clínicas. *Radiología*, 54 (5), 410-423.

<https://doi.org/10.1016/j.rx.2011.09.023>

Malmstrom, TK, Miller, DK, Simonsick, EM, Guralnik, JM y Morley, JE (2016). SARC-F: una puntuación de síntomas para predecir el riesgo de mal pronóstico funcional en personas con sarcopenia. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 7 (1), 28–36.

<https://doi.org/10.1002/jcsm.12048>

Melo, R., Takahashi, A., Quitério, R., Salivini, T., Cataí, A. (2016). La capacidad de producir torque excéntrico está influenciada por la longitud muscular en adultos mayores sanos.

Revista de Investigación en Fuerza y Acondicionamiento, 30 (1), 259-266. DOI:
10.1519/JSC.0000000000001047

Mitchell, W.K., Williams, J., Atherton, P., Larvin, M., Lund, J. y Narici, M. (2012).
Sarcopenia, dinapenia y el impacto de la edad avanzada en el tamaño y la fuerza del
músculo esquelético humano: una revisión cuantitativa. *Frontiers in Physiology*, 3 , 260.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2012.00260>

Organización Mundial de la Salud. (2018). Punto de corte del IMC según los estándares de la
OMS. Portal europeo de información sanitaria.
https://gateway.euro.who.int/en/indicators/mn_survey_19-cut-off-for-bmi-accord-to-who-standards/

Organización Mundial de la Salud. (2020). Directrices de la OMS sobre actividad física y
hábitos sedentarios: de un vistazo.
<https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/35b2506b-ddf8-40f5-8e82-9716b37f55e9/content>

Organización Mundial de la Salud. (2024). Actividad física.
[https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-acti](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity) vity

Organización Mundial de la Salud. (2024). Envejecimiento y salud.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

Padilla Colón, CJ, Sánchez Collado, P., & Cuevas, MJ (2014). Beneficios del entrenamiento
de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. *Nutrición Hospitalaria*, 29
(5), 979–988. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7313>

Papa, EV, Dong, X. y Hassan, M. (2017). Entrenamiento de resistencia para limitaciones de
la actividad en adultos mayores con déficits de la función músculo-esquelética: una
revisión sistemática. *Intervenciones clínicas en el envejecimiento*, 12 , 955–961.
<https://doi.org/10.2147/CIA.S104674>

- Paredes Arturo, Y., & Pinzón, E. (2018). Desempeño funcional en un grupo de adultos mayores. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 34 (4).
<https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedgenint/cmi-2018/cmi184k.pdf>
- Pataky, M., Young, W. y Nair, K. (2021). Cambios hormonales y metabólicos del envejecimiento y la influencia de las modificaciones del estilo de vida. *Actas de la Clínica Mayo*, 96 (3), 788–814. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.07.033>
- Pollock, D., Evans, C., Jia, R., Alexander L., Pieper, D., Brandão de Moraes, E., Peters, M., Trico, A., Khalil, H., Godfrey, C., Saran, A., Campbell, F. y Munn, Z. (2024). “Cómo”: ¿Revisión del alcance?. *Revista de Epidemiología Clínica*, 176.
<https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2024.111572>
- Polo-Ferrero, L., Navarro-López, V., Fuentes, M., Lacal, J., Cancelas-Felgueras, MD, Santos-Blázquez, N., Méndez-Sánchez, R. y Sánchez-González, J.L. (2025). Efecto del entrenamiento de resistencia en adultos mayores con obesidad sarcopénica: Revisión sistemática exhaustiva y metaanálisis de biomarcadores sanguíneos, funcionalidad y composición corporal. *Nursing reports (Pavia, Italia)*, 15 (3), 89.
<https://doi.org/10.3390/nursrep15030089>
- Ramírez-Vélez, R., López Sáez de Asteasu, M., Morley, J., Cano-Gutiérrez, C., & Izquierdo, M. (2021). Rendimiento de la Bateria Corta de Rendimiento Físico en la Identificación del Fenotipo de Fragilidad y la predicción de Síndromes Geriátricos en Adultos Mayores que viven en la comunidad. *Revista de nutrición, salud y envejecimiento*, 25 (2), 209-217. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1484-3>
- Reiter, L., Bauer, S., Traxler, M., Schoufour, JD, Weijs, PJM, Cruz-Jentoft, A., Topinková, E. y Eglsseer, D. (2023). Efectos de las intervenciones nutricionales y de ejercicio en personas con obesidad sarcopénica: Una revisión general de metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados. *Current Obesity Reports*, 12 (3), 250–263.
<https://doi.org/10.1007/s13679-023-00509-0>
- Rosenberg, HI (1997). Sarcopenia: Orígenes y relevancia clínica. *El Diario de Nutrición*, 127 (5), 990S–991S. <https://doi.org/10.1093/jn/127.5.990S>

Sánchez Tocino, ML, Cigarrán, S., Ureña, P., González Casaus, ML, Mas-Fontao, S., Gracia Iguacel, C., Ortiz, A., & González Parra, E. (2024). Definición y evolución del concepto de sarcopenia. *Nefrología*, 44 (3), 323-330.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211699523001261?via%3Dihub#bib0385>

Schoenfeld, BJ, Grgic, J., Van Every, DW y Plotkin, DL (2021). Recomendaciones de carga para la fuerza muscular, la hipertrofia y la resistencia local: Una reevaluación del continuo de repetición. *Deportes*, 9 (2), 32. <https://doi.org/10.3390/sports9020032>

Schweitzer, L., Geisler, C., Pourhassan, M., Braun, W., Glüer, C.-C., Bosity-Westphal, A. y Müller, MJ (2015). ¿Cuál es el mejor sitio de referencia para un único corte de resonancia magnética para evaluar el volumen corporal total del músculo esquelético y el tejido adiposo en adultos sanos? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 102 (1), 58–65. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.111203>

Seo, MW, Jung, SW, Kim, SW, Lee, JM, Jung, HC y Song, JK (2021). Efectos de 16 semanas de entrenamiento de resistencia en la calidad muscular y los factores de crecimiento muscular en mujeres mayores con sarcopenia: Un ensayo controlado aleatorizado. *Revista internacional de investigación ambiental y salud pública*, 18 (13), 6762. <https://doi.org/10.3390/ijerph18136762>

Sergi, G., De Rui, M., Stubbs, B., Veronese, N. y Manzato, E. (2017). Medición de la masa corporal magra mediante análisis de impedancia bioeléctrica: una consideración de las ventajas y desventajas. *Investigación Clínica y Experimental sobre el Envejecimiento*, 29 (4), 591–597. <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0622-6>

Singhal, K. y Casebolt, J. (2017). Envejecimiento y marcha. *Nutrición y alimentos funcionales para un envejecimiento saludable*. Elsevier 117-134.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805376-8.00008-3>

- Trouwborst, I., Verreijen, A., Memelink, R., Massanet, P., Boirie, Y., Weijs, P. y Tieland, M. (2018). Estrategias de ejercicio y nutrición para contrarrestar la obesidad sarcopénica. *Nutrientes*, 10 (5), 605. <https://doi.org/10.3390/nu10050605>
- Wagenaar, CA, Dijkstra, SC, van der Baan, P., van de Poll-Franse, LV, Bours, MJ, Sipers, WM y de van der Schueren, MA (2021). Prevalencia de obesidad sarcopénica y sobrepeso sarcopénico en la población general: el estudio de cohorte Lifelines. *Nutrición clínica*, 40 (6), 4422–4429.
- Wang, C., Zheng, R., Song, W., Sun, X., Du, X. y Lu, C. (2025). Obesidad sarcopénica, actividad física y su impacto combinado en el envejecimiento biológico en adultos estadounidenses. *BMC Public Health*, 25 (1), 2226. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-23424-6>
- Wang, DXM, Yao, J., Zirek, Y., Reijnierse, EM y Maier, AB (2020). Masa muscular, fuerza y rendimiento físico como predictores de las actividades de la vida diaria: un metanálisis. *Revista de caquexia, sarcopenia y músculo*, 11 (1), 3–25. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12502>
- Wannamethee, SG, y Atkins, JL (2023). Obesidad sarcopénica, salud cardiometabólica y mortalidad en adultos mayores: una preocupación creciente en la salud de una población que envejece. *Current diabetes reports*, 23 (11), 307–314. <https://doi.org/10.1007/s11892-023-01522-2>
- Weakley, J., Schoenfeld, BJ, Ljungberg, J. et al. (2023). Respuestas fisiológicas y adaptaciones al entrenamiento de resistencia con cargas bajas: Implicaciones para la salud y el rendimiento. *Medicina Deportiva - Abierta*, 9 (1), 28. <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00578-4>
- Wei, S., Nguyen, TT, Zhang, Y., Ryu, D. y Gariani, K. (2023). Obesidad sarcopénica: epidemiología, fisiopatología, enfermedad cardiovascular, mortalidad y manejo. *Frontiers in Endocrinology*, 14 , Artículo 1185221. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1185221>

Organización Mundial de la Salud. (1 de octubre de 2022). Envejecimiento y salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

Xu, J., Hu, Q., Ding, J., Ren, Y. y Chu, T. (2024). Diseño de un programa de intervención con ejercicios para pacientes con obesidad sarcopénica: un estudio con el método Delphi. *Intervenciones clínicas en el envejecimiento*, 19 , 727–736. <https://doi.org/10.2147/CIA.S455849>

Yin, YH, Liu, JYW y Välimäki, M. (2020). Efectividad de las intervenciones no farmacológicas en el manejo de la obesidad sarcopénica: Revisión sistemática y metanálisis. *Gerontología experimental*, 135 , 110937. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.110937>

Zhang, X., Xie, X., Dou, Q., Liu, C., Zhang, W., Yang, Y., Deng, R. y Cheng, ASK (2019). Asociación de la obesidad sarcopénica con el riesgo de mortalidad por cualquier causa en adultos en una amplia gama de entornos: un metanálisis actualizado. *BMC Geriatrics*, 19 (1), 183. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1195-y>

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE OBRAS EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL DE LA UFLO UNIVERSIDAD

RIUFLO - *Repositorio Institucional de la Universidad de Flores* - fue creado para gestionar y mantener una plataforma digital de acceso libre y abierto para la difusión de la creación intelectual de la Universidad de Flores.

El autor cede a la Universidad de forma gratuita pero no exclusiva, los derechos de reproducción, de distribución y de comunicación pública de su obra, a través del **RIUFLO**. Por lo tanto, la Universidad adopta para los ítems allí depositados la Licencia Creative Commons atribución - no comercial 4-0 internacional que siempre requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría. De solicitar otras limitaciones, el autor podrá detallarlas en forma expresa o a través de la elección de otro modelo de Licencia.

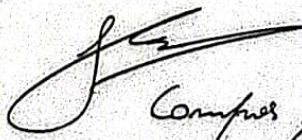
Autorizo la publicación de la obra en el RIUFLO (seleccionar una opción):

A partir del día de la fecha de aprobación del TFI

A partir de otra fecha, especificar: ... / ... / ...

Lugar y fecha: 09/10/25 - Neuquén

Firma y aclaración del autor:


Compuer Juan


Arq. Ruth Fische
Rectora
UFLO