

**Efectos De La Suplementación Con Creatina En La Función Muscular Y Ósea De Adultos
Con Sarcopenia Y Osteoporosis: Una Revisión De Estudios Recientes**

Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Alimentación y Nutrición

Ladys Rentería Chaverra

Asesor

Dubán Ovidio González Álvarez

Unilasallista Corporación Universitaria

Facultad de Ingenierías

Especialización en Alimentación y Nutrición

Caldas, Antioquia

2025

Tabla De Contenido

<i>Resumen</i>	6
<i>Introducción</i>	8
<i>Justificación</i>	10
<i>Objetivos</i>	12
Objetivo General	12
Objetivos Específicos	12
<i>Marco Teórico</i>	13
Definición, Prevalencia E Incidencia De La Sarcopenia	13
Estadísticas Sobre Prevalencia Y Distribución Demográfica.....	13
Las Estimaciones De Prevalencia Varían Ampliamente Debido A Los Diferentes Criterios Diagnósticos Utilizados En Diversos Estudios	14
Impacto Funcional Y Clínico	14
Definición, Prevalencia E Incidencia De La Osteoporosis	15
Definición Y Criterios Diagnósticos	15
Datos Sobre Prevalencia Y Cómo Afecta A Diferentes Poblaciones	15
Consecuencias Clínicas (Fracturas, Morbilidad Y Mortalidad Asociadas)	16
Fisiopatología De La Sarcopenia Y Osteoporosis	16
Mecanismos Biológicos De La Sarcopenia	16
Mecanismos Biológicos De La Osteoporosis	17
Revisión De Tratamientos Existentes	17
Rol De La Creatina En El Metabolismo Y La Salud Musculoesquelética	18
<i>Metodología</i>	22

Alcance De La Investigación	22
Código De Búsqueda	23
<i>Resultados.....</i>	26
 Análisis De Resultados Basado En Categorías	28
 Estudios Clínicos Que Han Evaluado El Impacto De La Suplementación Con Creatina En La Sarcopenia Y Osteoporosis En Humanos	33
 Efectos De La Creatina Sobre La Masa Y Fuerza Muscular En Adultos Mayores Con Sarcopenia.....	34
 Beneficios Potenciales De La Creatina En La Densidad Mineral Ósea Y La Reducción De Riesgos De Fracturas En Pacientes Con Osteoporosis.....	37
 Limitaciones Y Futuras Direcciones De Investigación Sobre El Uso De Creatina En El Tratamiento De La Sarcopenia Y Osteoporosis Contradictoria	39
Limitaciones Identificadas	39
Identificación De Gaps En La Investigación	40
Propuestas Para Futuros Estudios	41
<i>Conclusiones Y Recomendaciones</i>	43
<i>Referencias</i>	45
<i>Apéndices.....</i>	55

Lista de Tablas

Tabla 1	Categorías de Análisis	23
Tabla 2	Resultados Basado en Categorías	29
Tabla 3	Resultados sobre Masa y Fuerza Muscular	35

Lista de Apéndices

Apéndice A Análisis de resultados sarcopenia	55
Apéndice B Análisis de resultados sarcopenia	83

Resumen

La suplementación con creatina ha sido ampliamente investigada por su impacto en la salud ósea y muscular, especialmente en adultos mayores que presentan sarcopenia y osteoporosis. Este trabajo analiza la efectividad de la creatina en mejorar la densidad mineral ósea, la masa y fuerza muscular, y en reducir el riesgo de fracturas. Se realizó una revisión sistemática de estudios que incluyeron diferentes protocolos de dosificación y duración, así como poblaciones diversas. Los resultados destacan que la combinación de creatina con entrenamiento de resistencia tiene un impacto significativo en la masa muscular y la fuerza funcional. Sin embargo, los efectos en la densidad ósea y la prevención de fracturas son menos consistentes y dependen del contexto poblacional y del diseño del estudio. Este análisis subraya la necesidad de ensayos clínicos a largo plazo y con mayor representatividad para consolidar las conclusiones sobre la suplementación con creatina como estrategia para combatir el deterioro osteomuscular asociado con el envejecimiento.

Palabras clave: Creatina, Sarcopenia, Osteoporosis, Suplementación y Masa muscular

Abstract

Creatine supplementation has been extensively researched for its impact on bone and muscle health, particularly in older adults with sarcopenia and osteoporosis. This study examines the effectiveness of creatine in improving bone mineral density, muscle mass, and strength, as well as reducing the risk of fractures. A systematic review of studies was conducted, encompassing various dosage protocols, durations, and diverse populations. The findings highlight that combining creatine with resistance training has a significant impact on muscle mass and functional strength. However, the effects on bone density and fracture prevention are less consistent and depend on the population context and study design. This analysis underscores the need for long-term clinical trials with greater representativeness to strengthen conclusions regarding creatine supplementation as a strategy to counteract age-related osteomuscular deterioration.

Keywords: Creatine, Sarcopenia, Osteoporosis, Supplementation, Muscle mass

Introducción

La sarcopenia y la osteoporosis son afecciones relacionadas con la edad que afectan significativamente la calidad de vida de los adultos mayores (Alquinga, Macías, Mendoza, Mieles y Ponce, 2023; Fernández, 2015). La sarcopenia se caracteriza por la pérdida progresiva de masa y fuerza muscular, mientras que la osteoporosis implica la disminución de la densidad ósea, aumentando el riesgo de fracturas. Aunque la suplementación con creatina ha mostrado beneficios potenciales en la mejora de la masa y fuerza muscular, así como en la densidad ósea, las investigaciones actuales aún son limitadas y no concluyentes respecto a su eficacia general y aplicabilidad en tratamientos estándar para estas condiciones (Candow, Forbes, Kirk y Duque, 2021; Grumezescu y Beuran, 2021).

La sarcopenia y la osteoporosis representan desafíos significativos para la salud pública debido a su alta prevalencia en la población de adultos mayores y su impacto considerable en su calidad de vida (Aliaga, Cuba y Mar, 2016; Castañeda, Gómez, Muñoz y Cruz, 2023). Estas condiciones no solo aumentan la dependencia de los servicios de salud y asistencia social, sino que también incrementan el riesgo de caídas y fracturas, lo que a su vez eleva la mortalidad y morbilidad en esta población (Cruz et al., 2019; Hernlund et al., 2013). Al mejorar la comprensión de tratamientos potenciales como la suplementación con creatina, este estudio podría ofrecer alternativas para mitigar estas consecuencias, proporcionando así una base para políticas de salud más efectivas y estrategias de prevención ajustadas a las necesidades de los adultos mayores (Capdevila et al., 2024; Molina, 2008).

Por otro lado, la investigación sobre el papel de la creatina en la sarcopenia y la osteoporosis está en una etapa relativamente incipiente, con estudios preliminares indicando posibles beneficios, pero sin llegar a conclusiones definitivas (Candow et al., 2021; Grumezescu y Beuran, 2024). Este estudio busca contribuir a disminuir esa brecha de conocimiento en la

literatura mediante una revisión que consolide los conocimientos existentes y evalúe críticamente la efectividad de la creatina, ayudando a clarificar su potencial terapéutico. Además, este trabajo podría servir de punto de partida para futuras investigaciones, incentivando estudios clínicos más rigurosos y bien diseñados.

Finalmente, y desde una perspectiva nutricional, entender cómo la suplementación con creatina puede afectar la masa muscular y la densidad ósea es crucial, ya que la nutrición juega un papel fundamental en la gestión de condiciones crónicas asociadas al envejecimiento (Bejarano, Ardila y Montaña, 2014; Fiallos, 2023). La creatina, conocida por su papel en el metabolismo energético en el músculo, podría ser una estrategia dietética complementaria importante para mejorar la calidad de vida de los ancianos (Vargas y Espinoza, 2022). Este estudio no solo ampliará la base de evidencia sobre los suplementos nutricionales en geriatría, sino que también proporcionará algunas recomendaciones prácticas para dietistas y profesionales de la salud sobre cómo integrar la creatina en planes de cuidado nutricional para esta población.

Justificación

La sarcopenia y la osteoporosis son condiciones progresivas asociadas al envejecimiento que representan desafíos significativos para la salud pública y la calidad de vida de los adultos mayores. Estas afecciones no solo limitan la independencia funcional, sino que también incrementan el riesgo de caídas y fracturas, generando una carga considerable para los sistemas de salud (Candow et al., 2021; Real et al., 2022). La sarcopenia, caracterizada por la pérdida progresiva de masa y fuerza muscular, afecta aproximadamente al 10 % de los adultos mayores, con una incidencia que aumenta con cada década de vida (Cruz et al., 2019; Bermúdez, Varga, y Jiménez, 2019). Por su parte, la osteoporosis, definida por la disminución de la densidad mineral ósea y el deterioro de la microarquitectura ósea, afecta a más de 200 millones de personas en todo el mundo, con una prevalencia particularmente alta entre mujeres posmenopáusicas y adultos mayores (Hernlund et al., 2013; Padrón, Pereira, Jordán, Cordero y Cordero, 2021).

La interacción de estas dos condiciones agrava aún más la calidad de vida de los afectados y representa un reto importante para los sistemas de salud debido a los costos asociados a las complicaciones, como fracturas y hospitalizaciones (Buyukavci, Akturk, Evren y Ersoy, 2020; Coll et al., 2021). A pesar de los tratamientos convencionales disponibles, como la suplementación con calcio y vitamina D, el ejercicio físico y las terapias farmacológicas, estos enfoques a menudo no logran prevenir de manera efectiva el progreso de ambas condiciones, especialmente en poblaciones vulnerables (Fulvio et al., 2014; Casciola et al., 2023).

En este contexto, la creatina ha emergido como una posible intervención terapéutica. Aunque tradicionalmente conocida por sus beneficios ergogénicos en atletas, investigaciones recientes han comenzado a explorar su impacto en la salud musculoesquelética de adultos mayores. La creatina podría contribuir a mejorar la masa muscular, la fuerza y, potencialmente, la densidad

ósea mediante mecanismos bioquímicos que favorecen la regeneración de ATP y el anabolismo muscular (Candow et al., 2022; Dolan, Artioli, Pereira y Gualano, 2019). Sin embargo, la evidencia actual es limitada y no concluyente, especialmente en lo que respecta a su eficacia en la prevención de fracturas y su impacto a largo plazo en la densidad mineral ósea (Grumezescu y Beuran, 2024).

Ante esta brecha en la literatura, es imperativo realizar una revisión sistemática que evalúe críticamente los estudios existentes sobre la suplementación con creatina en adultos mayores con sarcopenia y osteoporosis. Este análisis busca consolidar el conocimiento disponible, identificar vacíos en la investigación y proponer nuevas direcciones para futuros estudios. De esta manera, se espera proporcionar una base sólida para el desarrollo de directrices clínicas que incluyan la creatina como una estrategia complementaria en el manejo de estas condiciones. Además, al abordar estas problemáticas desde una perspectiva integradora, el presente trabajo contribuirá al diseño de políticas de salud pública más efectivas y al desarrollo de intervenciones terapéuticas ajustadas a las necesidades de los adultos mayores.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar los efectos de la suplementación con creatina en la mejora de la función muscular y ósea en adultos diagnosticados con sarcopenia y osteoporosis, a través de una revisión de la literatura, para identificar su potencial terapéutico.

Objetivos Específicos

Identificar estudios clínicos que han evaluado el impacto de la suplementación con creatina en la sarcopenia y osteoporosis en humanos.

Analizar los efectos de la creatina sobre la masa y fuerza muscular en adultos mayores con sarcopenia, evaluando la consistencia y magnitud de los resultados reportados en diferentes estudios.

Examinar los beneficios potenciales de la creatina en la densidad mineral ósea y la reducción de riesgos de fracturas en pacientes con osteoporosis, incorporando un análisis comparativo.

Explorar las limitaciones y futuras direcciones de investigación sobre el uso de creatina en el tratamiento de la sarcopenia y osteoporosis contradictoria.

Marco Teórico

Definición, Prevalencia E Incidencia De La Sarcopenia

La sarcopenia se describe como un declive progresivo en la masa del músculo esquelético que se asocia con consecuencias adversas significativas como la fragilidad y un incremento en los costos de atención sanitaria (Montero y Cruz, 2019; Dolan et al., 2019; Zanker et al., 2020). Según la *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP), la sarcopenia se caracteriza como un trastorno muscular esquelético progresivo que eleva el riesgo de adversidades, incluidas caídas y fracturas, especialmente en poblaciones de edad avanzada (Casciola et al., 2023).

Para el diagnóstico de la sarcopenia se utilizan indicadores como la masa muscular baja y la baja fuerza muscular. Las herramientas empleadas para medir estos indicadores incluyen la bioimpedanciometría y el dinamómetro de Jamar, aplicando los puntos de corte establecidos por Janssen y Masanés (Sánchez et al., 2019; Hernández y Arnold, 2019).

Además, este síndrome se manifiesta mediante una pérdida progresiva de masa muscular esquelética y fuerza, lo que conlleva un riesgo incrementado de efectos negativos como discapacidad física, deterioro en la calidad de vida y mortalidad (Alves et al., 2019).

Estadísticas Sobre Prevalencia Y Distribución Demográfica

La sarcopenia afecta aproximadamente al 10% de la población general mayor de 60 años, lo que subraya su relevancia como problema de salud pública en esta demografía (Dolan et al., 2019). Entre los pacientes mayores que sufren fracturas de cadera, la prevalencia de sarcopenia varía considerablemente, oscilando entre el 11,5% y el 34,9%, dependiendo de los criterios diagnósticos empleados, lo que refleja las complicaciones en su diagnóstico y manejo (Sánchez et al., 2019). Además, la prevalencia de sarcopenia aumenta con la edad, impactando de manera más

significativa a la población geriátrica, lo que sugiere un vínculo claro entre el envejecimiento y la disminución muscular (Zugasti y Casas, 2019).

Un análisis más detallado revela que aproximadamente el 10% de los adultos mayores están afectados por sarcopenia, con una incidencia que se eleva en personas mayores de 80 años, destacando un aumento progresivo en su prevalencia con la edad avanzada (Alves et al., 2014). En cuanto a los adultos mayores que viven en la comunidad, la sarcopenia afecta entre el 5% y el 17% de esta población. Esta prevalencia se incrementa drásticamente entre aquellos que residen en instalaciones de cuidado a largo plazo, donde oscila entre el 14% y el 85%, demostrando cómo el ambiente de vida influye en la prevalencia de esta condición (Candow et al., 2022).

Las Estimaciones De Prevalencia Varían Ampliamente Debido A Los Diferentes Criterios Diagnósticos Utilizados En Diversos Estudios

Las estimaciones de prevalencia de la sarcopenia varían considerablemente debido a la diversidad de criterios diagnósticos aplicados en diferentes estudios. A menudo, la falta de datos precisos y consistentes complica la evaluación exacta de su impacto (Fulvio et al., 2014). La sarcopenia se manifiesta por una reducción notable en la cantidad de músculo, la capacidad de generar fuerza, y el desempeño físico, afectando aproximadamente al 8–13% de los adultos mayores de 60 años (Candow et al., 2019).

Impacto Funcional Y Clínico

La sarcopenia tiene un impacto considerable en la funcionalidad de los individuos, incrementando significativamente el riesgo de caídas y elevando los costos de atención médica (Montero y Cruz, 2019; Loyola, Corrales, Ganz, Caro y Probst, 2020). La masa muscular, medida mediante el método de dilución de creatina D3, muestra una correlación significativa con la

discapacidad de movilidad en hombres mayores, sugiriendo un aumento en el riesgo de pérdida de independencia y de sufrir fracturas (Zanker et al., 2020).

A pesar de su prevalencia, los estudios indican que no hay diferencias significativas en muchas de las variables medidas entre pacientes sarcopénicos y no sarcopénicos, con la excepción de un índice de masa corporal significativamente más bajo en el grupo sarcopénico, lo cual podría reflejar la severidad de la pérdida muscular en estos individuos (Sánchez et al., 2019).

Finalmente, la sarcopenia contribuye de manera importante al incremento del riesgo de dependencia, caídas y fracturas, impactando negativamente en la calidad de vida de quienes la padecen (Zugasti y Casas, 2019).

Definición, Prevalencia E Incidencia De La Osteoporosis

Definición Y Criterios Diagnósticos

La osteoporosis se caracteriza por una reducción en la densidad mineral ósea y un deterioro en la microarquitectura de los huesos, lo que incrementa significativamente el riesgo de fracturas y morbilidad (Casciola et al., 2023; Fulvio et al., 2014). Además, esta condición está asociada con una disminución en la funcionalidad y calidad de vida, resaltando la necesidad de intervenciones efectivas para mitigar estos impactos negativos (Dolan et al., 2019).

Datos Sobre Prevalencia Y Cómo Afecta A Diferentes Poblaciones

La osteoporosis es especialmente prevalente entre las mujeres mayores, afectando predominantemente a mujeres posmenopáusicas y personas de edad avanzada. Esto subraya su presencia notable dentro de la población geriátrica, donde los efectos se magnifican debido a la vulnerabilidad asociada con la edad (Fulvio et al., 2014; Zugasti y Casas, 2019).

Consecuencias Clínicas (Fracturas, Morbilidad Y Mortalidad Asociadas)

Las fracturas osteoporóticas constituyen una causa importante de morbilidad y mortalidad. Particularmente, las fracturas de cadera y columna vertebral debido a la osteoporosis conllevan a una morbilidad significativa y un incremento en la mortalidad, destacando la gravedad de estas lesiones en la salud de los pacientes afectados (Fulvio et al., 2014; Zugasti y Casas, 2019).

Fisiopatología De La Sarcopenia Y Osteoporosis

Mecanismos Biológicos De La Sarcopenia

Cambios Musculares Relacionados Con La Edad

Los cambios musculares relacionados con la edad son un componente central en el desarrollo de la sarcopenia. Estos incluyen la pérdida de células musculares y hormonas anabólicas que son cruciales para la funcionalidad muscular (Montero y Cruz, 2019; Concha, Vargas, y Celis, 2020). Además, la influencia de factores hormonales y nutricionales juega un papel fundamental. Asimismo, la pérdida de masa ósea asociada con la osteoporosis está predominantemente influenciada por deficiencias en calcio y vitamina D (Casciola et al., 2023). Los efectos clínicos de la sarcopenia pueden ser graves, incluyendo discapacidad, fragilidad y un aumento en el riesgo de otras enfermedades crónicas (Candow et al., 2019).

Además, los cambios en la función neuromuscular y la morfología del músculo esquelético son factores significativos que contribuyen a la sarcopenia, donde se ha observado que la suplementación con creatina podría tener efectos beneficiosos (Candow et al., 2019; Dolan et al., 2019). Se ha identificado que la sarcopenia también implica una disminución en el número y tamaño de las fibras musculares, cambios en la composición del tipo de fibra y alteraciones en varios parámetros metabólicos (Guescini et al., 2017).

Influencia De Factores Hormonales Y Nutricionales

Las hormonas como la testosterona y una nutrición adecuada son fundamentales para mantener la masa muscular en la vejez, destacando la importancia de una dieta equilibrada y la posible suplementación hormonal bajo supervisión médica (Fulvio et al., 2014).

Mecanismos Biológicos De La Osteoporosis

Pérdida De Masa Ósea Y Deterioro De La Microarquitectura Ósea

La osteoporosis se caracteriza por una pérdida de masa ósea y un deterioro significativo de la microarquitectura ósea. Este proceso está directamente influenciado por cambios en la actividad de las células óseas y deficiencias nutricionales, particularmente de calcio y vitamina D, que son esenciales para la salud ósea (Fulvio et al., 2014).

Rol De Calcio, Vitamina D Y Otros Factores Hormonales

El rol de calcio, vitamina D y otros factores hormonales es crucial; su deficiencia no solo acelera el proceso de pérdida ósea, sino que también puede ser un factor determinante en la severidad de las complicaciones asociadas, como fracturas y morbilidad aumentada (Fulvio et al., 2014).

Revisión De Tratamientos Existentes

Tratamientos Convencionales Para La Sarcopenia

Intervenciones físicas (ejercicio), nutricionales y farmacológicas. Los tratamientos para la sarcopenia se centran en intervenciones físicas, nutricionales y farmacológicas. La combinación de entrenamiento de resistencia y suplementación con creatina ha demostrado ser efectiva en mejorar la masa y fuerza muscular en personas mayores, lo que subraya la sinergia entre la nutrición adecuada y el ejercicio regular (Candow, Chilibeck y Forbes, 2014; Candow et al., 2022). Además, el entrenamiento físico, especialmente el de resistencia, es un componente crucial en las

estrategias de tratamiento y manejo de la sarcopenia, pues no solo mejora la fuerza muscular sino también la funcionalidad general (Dolan et al., 2019).

Las estrategias de intervención para mitigar los síntomas de la sarcopenia también incluyen la actividad física regular, la administración hormonal, la restricción calórica y otras intervenciones nutricionales, como la ingesta de antioxidantes suplementarios. Estas medidas están diseñadas para combatir los efectos del envejecimiento sobre la masa muscular (Guescini et al., 2017).

Tratamientos Convencionales Para La Osteoporosis

Terapias con bifosfonatos, terapia de reemplazo hormonal, suplementos de calcio y vitamina D. En cuanto a la osteoporosis, los tratamientos convencionales incluyen terapias con bifosfonatos, terapia de reemplazo hormonal, y suplementos de calcio y vitamina D. Estas terapias están diseñadas específicamente para reducir la tasa de pérdida ósea y mejorar la densidad mineral ósea, lo que ayuda a mitigar el riesgo de fracturas y otras complicaciones asociadas (Fulvio et al., 2014; Casciola et al., 2023; Dolan et al., 2019).

Rol De La Creatina En El Metabolismo Y La Salud Musculoesquelética

Propiedades Bioquímicas De La Creatina

La creatina, ácido α -metil guanido-acético, es un ácido orgánico nitrogenado que se encuentra en los músculos y células nerviosas de algunos organismos vivos (Terjung et al., 2000). desempeña un papel crucial en la regeneración de ATP, esencial para la contracción muscular y la salud ósea. Este compuesto es sintetizado principalmente en el hígado, páncreas y riñones, y es transportado hacia los músculos donde facilita el almacenamiento y transmisión de energía (Alves et al., 2014). La creatina es particularmente importante en la prevención y manejo de la sarcopenia, mejorando la regeneración de ATP y potenciando funciones anabólicas, lo que a su vez favorece la salud muscular y ósea (Candow et al., 2022; Dolan et al., 2019).

Efectos De La Creatina En La Función Muscular

Los estudios han demostrado que la creatina, especialmente cuando se combina con ejercicio, mejora significativamente la fuerza y la masa muscular en adultos mayores. Este efecto no solo contribuye a una mejor funcionalidad muscular sino también a una mejor calidad de vida en estas poblaciones (Candow et al., 2022). Además, la creatina ha mostrado ser beneficiosa en mejorar la función muscular en pacientes con enfermedades crónicas del hígado, lo que sugiere un potencial terapéutico de la suplementación con creatina en estas condiciones (Casciola et al., 2023).

La creatina ha sido ampliamente estudiada por su papel en la mejora de la fuerza y la masa muscular en adultos. Investigaciones como la de Souza (2021) resalta que, especialmente cuando se combina con entrenamiento de resistencia, la creatina puede potenciar significativamente la composición corporal y el rendimiento funcional. Esta sinergia es fundamental, pues el entrenamiento por sí solo puede no ser suficiente para revertir los efectos del envejecimiento muscular y óseo.

En el ámbito clínico, los estudios han extendido su enfoque al tratamiento de la sarcopenia en condiciones específicas como la cirrosis hepática. Aunque la evidencia directa en humanos es limitada, investigaciones y estudios correlativos en otras enfermedades crónicas sugieren beneficios importantes de la creatina en la mejora de la masa y función muscular (Casciola et al., 2023; Candow et al., 2019). Esto subraya la creatina no solo como un suplemento nutricional sino también como una posible intervención terapéutica en contextos clínicos complejos.

A su vez, otros estudios como el de Beaudart et al., (2017) matizan estos hallazgos al señalar que la creatina por sí sola ofrece beneficios limitados y que la combinación con ejercicio es crucial para observar mejoras significativas en la función y masa muscular.

En cuanto a los efectos de la creatina sobre la masa y fuerza muscular en adultos mayores con sarcopenia, evaluando la consistencia y magnitud de los resultados reportados en diferentes estudios se encuentra que, en el contexto del envejecimiento saludable, la creatina ha emergido como un suplemento potencialmente vital para mitigar los efectos de la sarcopenia en adultos mayores. Este objetivo analiza la evidencia acumulada sobre los efectos de la creatina en la masa y la fuerza muscular, evaluando la consistencia y la magnitud de los resultados reportados en estudios variados.

A medida que la creatina disminuye naturalmente en adultos mayores debido a factores como la sarcopenia y la reducción de la actividad física, su suplementación, ya sea en protocolos de carga breve o mantenimiento a largo plazo, ha demostrado ser efectiva. Según Candow et al., (2022), estas intervenciones no solo aumentan la masa muscular, sino que también mejoran la fuerza muscular, siendo particularmente efectivas cuando se combinan con regímenes de ejercicio físico.

Beaudart et al., (2017) subrayan que, aunque los protocolos de suplementación pueden variar, la combinación de creatina con ejercicio regular consistentemente muestra mejoras en la masa y fuerza muscular. Es importante destacar que estos beneficios son más pronunciados en aquellos estudios que adoptan una combinación de dosis inicial alta seguida de mantenimiento, lo que sugiere que el régimen de dosificación podría influir en la eficacia del tratamiento.

Investigaciones adicionales están explorando cómo la creatina puede afectar la densidad mineral ósea y reducir el riesgo de fracturas. Aunque se han identificado beneficios potenciales de la creatina en el metabolismo óseo, se requieren más estudios para confirmar estos efectos (Dolan et al., 2019). La suplementación con creatina ha demostrado mejorar la resistencia a la fatiga en

diversas poblaciones, incluidos atletas y ancianos, lo que posiblemente contribuye a la salud musculoesquelética general (Alves et al., 2014).

La creatina ha sido reconocida por su capacidad de aumentar la fuerza muscular, pero también hay evidencias que sugieren su influencia en el metabolismo óseo. Según Candow et al., (2022), la creatina podría aumentar el área y la fuerza ósea y atenuar la tasa de pérdida de mineral óseo. Además, influiría en los marcadores de recambio óseo, lo cual es crucial para evaluar el riesgo de fracturas osteoporóticas en adultos mayores. Este efecto proporciona un punto de partida valioso para comparar la eficacia de la creatina frente a otras intervenciones comúnmente utilizadas en el tratamiento de la osteoporosis.

Metodología

Alcance de la Investigación

Se examinan artículos de investigación, revisiones sistemáticas, metaanálisis y reportes clínicos que discutan el uso de creatina en el tratamiento de la sarcopenia y osteoporosis en poblaciones de adultos. Se prestará especial atención a aquellos estudios que también consideren el entrenamiento de resistencia como parte del régimen de tratamiento. Aunque el estudio es predominantemente cualitativo, se buscará realizar síntesis de datos donde sea posible, para cuantificar efectos y comparar resultados de diferentes investigaciones.

En cuanto a los impactos evaluados, se identificarán y discutirán los impactos sociales, económicos, y sobre la salud que la suplementación con creatina podría tener, basándose en la evidencia recogida. Los principales beneficiarios de este estudio serán los profesionales de la salud, investigadores, formuladores de políticas en salud, y por supuesto, los adultos mayores y sus cuidadores, quienes podrán obtener información valiosa sobre alternativas de tratamiento para la sarcopenia y osteoporosis.

De manera que, el estudio pretende contribuir a la literatura existente proporcionando un resumen comprensivo de la investigación actual, identificando lagunas en el conocimiento, y sugiriendo futuras direcciones para la investigación y práctica clínica. Este enfoque asegura que el estudio no solo enriquece el conocimiento académico y clínico sobre el uso de creatina en el manejo de la sarcopenia y osteoporosis, sino que también proporciona una base robusta para la toma de decisiones informadas en la práctica médica y el bienestar de los adultos mayores.

Tabla 1
Categorías De Análisis

Categoría	Subcategorías	Datos por Analizar
Efectos sobre la Masa Muscular	Incremento en la masa y fuerza muscular	Resultados de estudios sobre cambios en masa y fuerza muscular, análisis estadísticos de mejoras, comparaciones entre dosificaciones.
Efectos sobre la Salud Ósea	Mejora en la densidad ósea, reducción de fracturas	Resultados de estudios que evalúen cambios en la densidad ósea y tasas de fractura, impacto en diferentes grupos demográficos.
Percepciones y Experiencias	Aceptación del uso de creatina, percepciones de efectividad	Opiniones y experiencias en estudios cualitativos, encuestas de satisfacción del paciente, reportes de efectos adversos.
Análisis Comparativo	Comparación entre estudios	Variabilidad de resultados entre investigaciones, influencia de metodologías de estudio y contextos geográficos.
Evaluación de la Calidad	Rigor Metodológico	Evaluación del diseño de los estudios usando herramientas estandarizadas.
	Consistencia de Hallazgos	Análisis de consistencia de resultados, identificación de tendencias comunes y discrepancias significativas.
Síntesis Narrativa	Integración de Resultados	Desarrollo de una narrativa que integre y resuma los resultados de las diferentes categorías y estudios, destacando hallazgos principales.
	Discusión de Implicaciones	Exploración de las implicaciones de los hallazgos para la práctica clínica y recomendaciones para profesionales de la salud.
	Identificación de Lagunas en la Investigación	Resaltar áreas donde la evidencia es limitada o inconsistente y sugerir posibles direcciones para investigaciones futuras.

Fuente: Elaboración propia

Código de Búsqueda

Para desarrollar un código de búsqueda eficiente para bases de datos que te permita recopilar literatura relevante sobre los efectos de la suplementación con creatina en adultos

diagnosticados con sarcopenia y osteoporosis, se consideran varios aspectos clave. Para la búsqueda se utilizan combinaciones de palabras clave y operadores booleanos que son efectivos en bases de datos académicas como *PubMed*, *Scopus*, y *Web of Science*. En primer lugar, se definen los principales conceptos y sus sinónimos, estos son:

Creatina – Creatine - Creatine supplementation

Sarcopenia - Muscle wasting- Muscle degeneration - Muscle strength

Osteoporosis- Bone density - Bone health -Fracture prevention

Mecanismos de Acción - Biochemical properties - Mechanisms of action - Physiological effects

Tratamientos Actuales y Manejo - Current treatments - Management strategies - Therapeutic approaches.

En segundo lugar, se crea una combinación de palabras clave con operadores booleanos:

AND para conectar diferentes conceptos.

OR para conectar sinónimos o términos similares.

NOT para excluir términos no deseados.

De manera que, la estructurar la búsqueda es:

(((((*****Creatina) OR (Creatine)

AND (Sarcopenia) OR ("Muscle wasting") OR ("Muscle strength"))

AND (Supplementation)) OR ("Dietary Supplements")) OR (Creatina) OR (Creatine)

AND (Osteoporosis) OR ("Bone density") OR ("Fracture prevention"))

AND (Supplementation) OR ("Dietary Supplements")) OR (Creatina) OR (Creatine)

AND ("Mechanisms of action") OR ("Biochemical properties"))

AND (Supplementation) OR ("Dietary Supplements")) OR (Creatina) OR (Creatine)

AND ("Clinical trials") OR ("Research gaps").

Finalmente, se tienen en cuenta los filtros y límites que para este caso son:

Años de Publicación: Últimos 10 años para asegurar actualidad.

Idioma: Inglés y Español para abarcar una gama más amplia de literatura.

Tipo de Estudio: Artículos de investigación, revisiones sistemáticas, y metaanálisis.

Estudios clínicos en humanos, excluir artículos que tengan estudios en modelos invitro, ex vivo y modelos animales.

Resultados

Entre los estudios seleccionados como resultados que, en total fueron 26 sobre la suplementación de creatina en adultos mayores provienen de diversas regiones, incluidas Canadá, Estados Unidos, Brasil, Australia, Italia y España. Esta amplitud geográfica refuerza la aplicabilidad global de los hallazgos, permitiendo analizar los efectos de la creatina en diferentes contextos clínicos y poblacionales (Candow et al., 2021; Chilibeck et al., 2017; Gualano, Rawson, Candow y Chilibeck, 2016).

En términos metodológicos, predominan los ensayos clínicos aleatorizados, doble ciego y controlados con placebo, lo que asegura un alto rigor metodológico y validez de los resultados. Además, se incluyeron revisiones narrativas y meta-análisis que ampliaron la perspectiva de los hallazgos al consolidar información de múltiples estudios (Candow et al., 2022; Devries y Phillips, 2014). Los tamaños de muestra variaron considerablemente, desde pequeños ensayos con menos de 20 participantes hasta revisiones que abarcaron más de 1600 individuos, con un rango común de 28 a 200 participantes por estudio (Sales et al., 2020; Chilibeck, Candow, Landeryou, Kaviani, y Paus-Jenssen, 2015).

La población estudiada consistió principalmente en adultos mayores, con un rango de edad promedio entre 50 y 85 años. Algunos estudios se centraron en mujeres posmenopáusicas, un grupo relevante para evaluar la densidad ósea, mientras que otros incluyeron exclusivamente hombres mayores, principalmente para estudiar la sarcopenia y la movilidad (Lobo et al., 2015; Riera, Colantuoni, Quintero y Fernández, 2020). Los estudios incluyeron tanto hombres como mujeres, aunque algunos se diseñaron específicamente para un género en particular, dependiendo del enfoque clínico (Sales, Cordeiro, Soaresmy Santos, 2020).

En cuanto al diagnóstico de osteoporosis, los métodos más comunes incluyeron la absorciometría de rayos X de energía dual (DXA según sus siglas en inglés) para medir la densidad mineral ósea (BMD según sus siglas en inglés), así como el uso de T-scores para clasificar osteopenia y osteoporosis. Algunos estudios complementaron estas mediciones con tomografía computarizada periférica (pQCT) para evaluar la microarquitectura ósea (Candow et al., 2019; Chilibeck et al., 2017). Por otro lado, el diagnóstico de sarcopenia se basó frecuentemente en criterios del *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP), complementados con pruebas funcionales como la fuerza de agarre y la velocidad de marcha (Riera et al., 2020; Devries y Phillips, 2014).

En relación con la intervención, la creatina monohidratada fue la principal estrategia terapéutica. Los protocolos incluyeron fases de carga (20 g/día durante 5-7 días) seguidas de dosis de mantenimiento (3-5 g/día o 0.1 g/kg/día, equivalente a aproximadamente 8 g/día). La duración de los estudios varió entre 10 semanas y 2 años, y en la mayoría de los casos, la suplementación se combinó con entrenamiento de resistencia supervisado 2-3 veces por semana (Gualano et al., 2016; Candow et al., 2013).

Los resultados primarios mostraron incrementos significativos en masa muscular magra, con una mejora promedio de +1.33 kg según varios meta-análisis. Asimismo, se observaron beneficios en la densidad ósea, especialmente en el cuello femoral y la columna lumbar de mujeres posmenopáusicas tratadas con dosis altas de creatina y entrenamiento físico. Además, se reportó una reducción del 30% en N-telopeptidos, un marcador de resorción ósea, cuando la suplementación se combinó con entrenamiento de resistencia (Sales et al., 2020; Candow et al., 2022).

Aunque ningún estudio reportó tasas significativas de fracturas, los beneficios en fuerza muscular, masa magra y densidad ósea sugieren una reducción indirecta del riesgo de caídas y fracturas (Lobo et al., 2015; Chilibeck et al., 2015). En términos funcionales, los participantes mostraron mejoras en movilidad, medidas por velocidad de marcha y pruebas de "sit-to-stand". También se reportaron avances en fuerza funcional, evaluada mediante ejercicios como el *press* de banca y *el leg press*, así como una mejora en la calidad de vida según cuestionarios específicos como SARQoL (Riera et al., 2020; Candow et al., 2019). En general, en los resultados analizados, se subraya el potencial de la suplementación con creatina como una intervención complementaria para abordar la pérdida de masa muscular y ósea en adultos mayores, especialmente cuando se combina con programas de ejercicio físico.

Análisis de Resultados Basado en Categorías

El análisis de resultados sobre la suplementación con creatina en adultos mayores ha revelado su potencial para abordar problemas de salud críticos como la pérdida de masa muscular y densidad ósea. Esta tabla de resultados categoriza los hallazgos en efectos sobre la masa muscular, la salud ósea, percepciones y experiencias de los participantes, análisis comparativo de estudios, evaluación de calidad metodológica y una síntesis narrativa de los resultados. Al destacar tanto los beneficios como las limitaciones observadas en las investigaciones, este análisis proporciona una base sólida para comprender cómo la creatina puede integrarse de manera efectiva en estrategias terapéuticas, especialmente para poblaciones vulnerables como mujeres posmenopáusicas y personas mayores con sarcopenia.

Tabla 2
Resultados Basado En Categorías

Categoría	Subcategorías	Datos analizados	Resultados	
Efectos sobre la Masa Muscular	Incremento en la masa y fuerza muscular	Resultados de estudios sobre cambios en masa y fuerza muscular, análisis estadísticos de mejoras, comparaciones entre dosificaciones.	Incrementos promedio en masa magra	Más 1.33 kg en estudios que combinaron creatina con entrenamiento de resistencia (meta-análisis).
			Fuerza muscular	Press de pierna: Incrementos de hasta +3.25 kg. Press de banca: Mejoras promedio de +1.74 kg.
			Comparación entre dosificaciones	Dosis de 0.1 g/kg/día (aproximadamente 7-9 g/día) mostró resultados significativamente mejores en comparación con 5 g/día.
Efectos sobre la Salud Ósea	Mejora en la densidad ósea, reducción de fracturas	Resultados de estudios que evalúen cambios en la densidad ósea y tasas de fractura, impacto en diferentes grupos demográficos.	Densidad ósea (BMD)	Incremento significativo en cuello femoral en mujeres posmenopáusicas con suplementación de creatina y entrenamiento.
			Tasas de fractura	No se reportaron fracturas en los estudios, pero se observó una reducción indirecta del riesgo gracias a mejoras en fuerza y funcionalidad.
			Grupos demográficos	Mujeres posmenopáusicas mostraron mejores resultados en densidad ósea en comparación con hombres mayores.
Percepciones y Experiencias	Aceptación del uso de creatina, percepciones de efectividad	Opiniones y experiencias en estudios cualitativos, encuestas de satisfacción del paciente, reportes de	La mayoría de los estudios reportaron alta adherencia (>75%).	
			Reportes de efectos adverso	Efectos secundarios mínimos, principalmente gastrointestinales leves.
			Encuestas cualitativas	Participantes percibieron mejoras en fuerza y calidad de vida.

		efectos adversos.		
Análisis Comparativo	Comparación entre estudios	Variabilidad de resultados entre investigaciones, influencia de metodologías de estudio y contextos geográficos.	Variabilidad de resultados Contextos geográficos	Estudios con entrenamiento supervisado mostraron mayores beneficios que los estudios sin ejercicio. Resultados consistentes entre países (Canadá, Brasil, Australia) a pesar de variaciones en protocolos.
Evaluación de la Calidad	Rigor Metodológico	Evaluación del diseño de los estudios usando herramientas estandarizadas.	Predominio de ensayos clínicos aleatorizados (RCT) de doble ciego.	Alta calidad metodológica con controles y análisis estadísticos robustos.
	Consistencia de Hallazgos	Análisis de consistencia de resultados, identificación de tendencias comunes y discrepancias significativas.	Tendencias consistentes hacia mejoras en masa magra y fuerza muscular, pero resultados mixtos en densidad ósea.	
Síntesis Narrativa	Integración de Resultados	Desarrollo de una narrativa que integre y resuma los resultados de las diferentes categorías y estudios, destacando hallazgos principales.	Narrativa integrada	La suplementación con creatina es efectiva para mejorar la masa magra y fuerza muscular, especialmente en combinación con entrenamiento de resistencia. Los beneficios en densidad ósea son más pronunciados en mujeres posmenopáusicas y con dosis más altas.
			Recomendaciones para profesionales	Prescripción de creatina junto con programas de ejercicio para adultos mayores.
			Monitorización de dosis y posibles efectos adversos.	
	Discusión de Implicaciones	Exploración de las	Recomendaciones para	Prescripción de creatina junto con programas de

	implicaciones de los hallazgos para la práctica clínica y recomendaciones para profesionales de la salud.	profesionales	ejercicio para adultos mayores. Monitorización de dosis y posibles efectos adversos.
Identificación de vacíos en la Investigación	Resaltar áreas donde la evidencia es limitada o inconsistente y sugerir posibles direcciones para investigaciones futuras.	Falta de estudios longitudinales (>2 años) que evalúen el impacto directo en tasas de fracturas.	Insuficiente evidencia sobre los efectos en poblaciones no entrenadas.

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede evidenciar en la anterior tabla de análisis de resultados por categoría, la suplementación con creatina combinada con entrenamiento de resistencia ha demostrado ser efectiva para mejorar la masa magra y la fuerza muscular en adultos mayores. Según meta-análisis y revisiones recientes, se observaron incrementos promedio de +1.33 kg en la masa muscular, mientras que ejercicios específicos como el *press* de pierna y el *press* de banca reportaron mejoras de +3.25 kg y +1.74 kg, respectivamente (Candow et al., 2021; Chilibeck et al., 2017). Además, estudios comparativos destacan que dosis más altas, como 0.1 g/kg/día, generan resultados significativamente superiores en comparación con dosis estándar de 5 g/día (Sales et al., 2020; Devries y Phillips, 2014).

En términos de salud ósea, los efectos han sido más evidentes en mujeres posmenopáusicas, quienes presentaron mejoras significativas en la densidad mineral ósea del cuello femoral al combinar creatina con programas de ejercicio (Lobo et al., 2015; Candow et al., 2015). Aunque no

se reportaron reducciones directas en las tasas de fractura, se observó un impacto indirecto positivo gracias a las mejoras en fuerza y funcionalidad, lo que podría reducir el riesgo de caídas y fracturas a largo plazo (Chilibeck et al., 2017; Riera et al., 2020). Esto sugiere que las mujeres mayores podrían ser un grupo especialmente beneficiado por esta intervención.

Por otro lado, las investigaciones también reflejan una alta aceptación de la suplementación con creatina, reportándose una adherencia superior al 75 % y efectos secundarios mínimos, mayoritariamente gastrointestinales leves (Gualano et al., 2016; Candow et al., 2019). Además, encuestas cualitativas indican que los participantes percibieron mejoras significativas en fuerza y calidad de vida, lo que respalda la viabilidad de su implementación en contextos clínicos (Riera et al., 2020). Sin embargo, al comparar los estudios, se encontró que aquellos que incorporaron entrenamiento supervisado lograron mayores beneficios en comparación con los que no lo hicieron, lo que refuerza la importancia del ejercicio como complemento fundamental (Candow et al., 2013; Sales et al., 2020).

Desde una perspectiva metodológica, los estudios revisados demostraron un alto rigor, predominando ensayos clínicos aleatorizados y controlados, lo cual respalda la confiabilidad de los hallazgos (Candow et al., 2022; Chilibeck et al., 2017). No obstante, los resultados relacionados con la densidad ósea fueron variables, lo que pone de manifiesto la necesidad de realizar investigaciones adicionales para profundizar en este aspecto (Lobo et al., 2015; Guescini et al., 2017). A pesar de los resultados alentadores, aún faltan estudios longitudinales que examinen el impacto directo de la creatina en la incidencia de fracturas, así como investigaciones en poblaciones no entrenadas para evaluar su efectividad en un espectro más amplio de personas (Chilibeck et al., 2015; Candow et al., 2021).

De manera que, la suplementación con creatina es una intervención prometedora para mejorar la salud muscular y ósea en adultos mayores. Aunque su efectividad se potencia al combinarse con programas de ejercicio, persisten lagunas en la investigación que requieren atención para optimizar su aplicación clínica y extender su alcance a poblaciones más diversas (Candow et al., 2019; Gualano et al., 2016). Estos hallazgos refuerzan la necesidad de enfoques integrales para abordar los desafíos asociados con el envejecimiento.

Estudios Clínicos Que Han Evaluado El Impacto De La Suplementación Con Creatina En La Sarcopenia Y Osteoporosis En Humanos

Para abordar el objetivo de identificar estudios clínicos que han evaluado el impacto de la suplementación con creatina en la sarcopenia y osteoporosis en humanos, se realizó un análisis exhaustivo de los datos presentados este análisis se puede observar en los Apéndices A y B. A continuación, se presenta el análisis narrativo basado en los resultados obtenidos.

En primer lugar, los estudios incluidos en este análisis se llevaron a cabo en una diversidad de países, como Canadá, Brasil, Estados Unidos, Noruega y España. Esta diversidad geográfica permite evaluar la aplicabilidad global de los resultados (Forbes, Ostojic, Souza-Junior, y Candow, 2022; Candow et al., 2013). El diseño predominante fue el ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo, asegurando una alta calidad metodológica (Candow et al., 2021; Sales et al., 2020).

En segundo lugar, los tamaños de muestra variaron significativamente, desde pequeños ensayos con menos de 20 participantes hasta revisiones que incluyeron a más de 700 individuos (Candow et al., 2022; Devries y Phillips, 2014). La edad promedio de los participantes osciló entre los 55 y 85 años, abarcando principalmente adultos mayores con sarcopenia y osteoporosis (Gualano et al., 2016). Además, varios estudios se centraron específicamente en mujeres

posmenopáusicas debido a su mayor riesgo de osteoporosis (Lobo et al., 2015; Chilibeck et al., 2015).

En tercer lugar, el diagnóstico de osteoporosis se realizó mayoritariamente mediante absorciometría de rayos X de energía dual (DXA), utilizando criterios como el T-score (Forbes et al., 2022; Lobo et al., 2015). Para la sarcopenia, se emplearon métodos como DXA, criterios EWGSOP y pruebas funcionales (Candow et al., 2021; Riera et al., 2020).

Finalmente, la suplementación con creatina monohidratada fue el enfoque principal, con dosis variables dependiendo del estudio. Las dosis de mantenimiento oscilaban entre 3 y 5 g/día, mientras que algunas intervenciones incluyeron fases de carga con dosis de hasta 20 g/día (Guescini et al., 2017; Alves et al., 2014). En la mayoría de los casos, la suplementación se combinó con programas de entrenamiento de resistencia, realizados de 2 a 3 veces por semana (Coimbra, Borges, Higuchi, Mansano y Morgado de Abreu 2022).

Efectos De La Creatina Sobre La Masa Y Fuerza Muscular En Adultos Mayores Con Sarcopenia

Para cumplir con el objetivo de analizar los efectos de la creatina sobre la masa y fuerza muscular en adultos mayores con sarcopenia, teniendo en cuenta los métodos de diagnóstico, las intervenciones y los resultados primarios y secundarios, se detalla el siguiente análisis narrativo basado en la información del apéndice A.

En relación con el diagnóstico de sarcopenia, la mayoría de los estudios revisados emplearon la absorciometría de rayos X de energía dual (DXA) para medir la masa magra y evaluar los índices de sarcopenia, complementando en algunos casos con los criterios *del European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP). Este enfoque permitió identificar con

precisión la pérdida de masa muscular y definir el riesgo funcional en adultos mayores (Candow et al., 2021; Forbes et al., 2022).

Ahora bien, la intervención más común incluyó creatina monohidratada en dosis que variaron desde 3 g/día hasta 0.1 g/kg/día (~7-9 g/día) según el peso corporal. Algunos estudios emplearon una fase de carga inicial (20 g/día durante 5 días), seguida por dosis de mantenimiento (3-5 g/día). La duración de los protocolos osciló entre 10 semanas y 2 años. Además, las intervenciones generalmente se combinaron con entrenamiento de resistencia, realizado 2-3 veces por semana, lo cual maximizó los beneficios observados en la fuerza y masa muscular (Candow et al., 2013; Sales et al., 2020).

Respecto a la medida de resultados primarios, los estudios evaluaron cambios en la masa magra (kg) y la fuerza muscular (kg o repeticiones máximas) mediante DXA y pruebas específicas como el *press* de pierna y el *press* de banca. Estas pruebas proporcionaron datos confiables sobre los cambios pre y postintervención, cuantificando tanto la hipertrofia muscular como el incremento funcional en los grupos suplementados con creatina (Devries y Phillips, 2014; Chilibeck et al., 2017).

En la siguiente tabla se evidencian los resultados sobre masa y fuerza muscular,

Tabla 3
Resultados Sobre Masa Y Fuerza Muscular

Incrementos en Masa Muscular	En general, los estudios reportaron un aumento significativo en la masa magra en los grupos suplementados con creatina combinada con entrenamiento. Por ejemplo, se documentaron incrementos promedio de +1.33 kg en comparación con placebo (IC 95%: 0.79-1.86 kg, $p < 0.001$) (Devries y Phillips, 2014). Otro meta-análisis encontró mejoras de hasta 1.37 kg en adultos mayores (Candow et al., 2019).
-------------------------------------	--

	En mujeres posmenopáusicas, los efectos fueron más evidentes en combinación con entrenamiento, aunque los cambios aislados debido a la creatina fueron modestos (Sales et al., 2020).
Mejoras en la Fuerza Muscular	Se observaron incrementos significativos en la fuerza muscular, especialmente en el press de banca (+3.25 kg) y press de pierna (+1.74 kg), destacando la combinación de suplementación con entrenamiento de resistencia (Candow et al., 2013). En estudios que no incluyeron entrenamiento, los efectos sobre la fuerza fueron menos consistentes.
Resultados Mixtos	Algunos estudios que emplearon dosis bajas (~5 g/día) o no incluyeron entrenamiento de resistencia no encontraron cambios significativos en la masa magra o la fuerza muscular (Lobo et al., 2015). Esto sugiere que tanto la dosis como la combinación con ejercicio son factores críticos para optimizar los beneficios.

Fuente: Elaboración Propia

De manera que, en cuanto a la consistencia y magnitud de los resultados, la suplementación con creatina demostró ser una intervención efectiva para incrementar la masa y fuerza muscular en adultos mayores con sarcopenia, siempre que se utilizara en dosis adecuadas y se combinara con entrenamiento de resistencia. Sin embargo, la magnitud de los efectos varió entre estudios, dependiendo de factores como la dosis, duración del tratamiento y características de los participantes (edad, género y nivel inicial de sarcopenia).

Así, el uso de creatina combinado con programas de ejercicio estructurado representa una estrategia prometedora para contrarrestar la sarcopenia en adultos mayores. La evidencia respalda su efectividad en el aumento de la masa muscular y la mejora de la fuerza funcional, aunque se necesitan más investigaciones para estandarizar protocolos y evaluar su impacto a largo plazo.

Beneficios Potenciales De La Creatina En La Densidad Mineral Ósea Y La Reducción De Riesgos De Fracturas En Pacientes Con Osteoporosis

Para cumplir con el objetivo de examinar los beneficios potenciales de la creatina en la densidad mineral ósea y la reducción de riesgos de fracturas en pacientes con osteoporosis, incorporando un análisis comparativo, se detalla el siguiente análisis narrativo basado en la información del apéndice B.

La evaluación de los efectos de la creatina en pacientes con osteoporosis se fundamentó principalmente en el uso de la absorciometría de rayos X de energía dual (DXA), un método ampliamente reconocido para medir la densidad mineral ósea (BMD). Este método fue aplicado de manera consistente en los estudios revisados para analizar regiones clave como la columna lumbar, el cuello femoral y el cuerpo entero. Adicionalmente, se utilizaron marcadores como el T-score para clasificar la osteopenia y la osteoporosis, destacando su utilidad en la identificación del estado inicial de los pacientes (Forbes et al., 2022; Candow et al., 2021; Sales et al., 2020).

En cuanto a las intervenciones, los estudios implementaron diversos protocolos de suplementación con creatina, siendo las dosis más comunes de 3 g/día a 5 g/día en la fase de mantenimiento. Algunos incluyeron una fase de carga inicial de 20 g/día durante cinco a siete días, lo que permitió evaluar la eficacia de un régimen intensivo. Estas intervenciones se combinaron con programas de entrenamiento de resistencia supervisados, realizados entre dos y tres veces por semana. Este enfoque tuvo como objetivo maximizar los efectos tanto en el tejido óseo como en la fuerza muscular, utilizando ejercicios progresivos como el press de banca y la prensa de pierna (Candow et al., 2021; Chilibeck et al., 2015; Kirk, Al Saedi y Duque, 2019).

En términos de los resultados primarios, los estudios reportaron cambios variables en la densidad mineral ósea. En algunos casos, se observaron incrementos significativos en el cuello

femoral, como un aumento del 3.2% tras 12 semanas de suplementación combinada con entrenamiento, mientras que en otros no se detectaron diferencias significativas en sitios como la columna lumbar y el fémur total (Candow et al., 2013; Sales et al., 2020). Es destacable que, aunque los cambios absolutos en BMD fueron limitados, varios estudios identificaron una reducción en los marcadores de resorción ósea, como los N-telopeptidos, con disminuciones de hasta un 30%, lo que sugiere un impacto positivo en la calidad ósea (Candow et al., 2022; Chilibeck et al., 2017).

En relación con la tasa de fracturas, no se reportaron diferencias significativas entre los grupos de creatina y placebo durante los períodos de intervención, que oscilaron entre 12 semanas y dos años. Sin embargo, algunos estudios destacaron mejoras en la calidad ósea y la resistencia estructural, factores que podrían reducir el riesgo de fracturas a largo plazo. Por ejemplo, en mujeres posmenopáusicas, la pérdida de BMD en el cuello femoral fue menor en el grupo de creatina (-1.2%) en comparación con el placebo (-3.9%), lo que podría reflejar un efecto protector indirecto (Chilibeck et al., 2015; Gualano et al., 2016).

En síntesis, la suplementación con creatina, combinada con entrenamiento de resistencia, muestra beneficios modestos pero prometedores en la densidad mineral ósea y en la reducción de marcadores de resorción ósea en pacientes con osteoporosis. Aunque los datos no evidencian una reducción directa en la incidencia de fracturas durante los períodos de intervención, las mejoras en la calidad ósea y la funcionalidad muscular podrían contribuir a disminuir el riesgo de fracturas en el largo plazo. Estos hallazgos destacan la necesidad de realizar estudios a mayor escala y con períodos de seguimiento más prolongados para evaluar su impacto clínico definitivo.

Limitaciones Y Futuras Direcciones De Investigación Sobre El Uso De Creatina En El Tratamiento De La Sarcopenia Y Osteoporosis Contradictoria

Limitaciones Identificadas

Variabilidad En La Dosificación Y Duración De La Intervención

Los estudios revisados presentan una notable heterogeneidad en cuanto a las dosis y la duración de la suplementación con creatina. Por ejemplo, algunas investigaciones emplearon una fase de carga inicial de 20 g/día durante 5-7 días, seguida de una fase de mantenimiento con 3-5 g/día (Candow et al., 2022), mientras que otras aplicaron dosis constantes de 3 g/día durante hasta dos años (Sales et al., 2020). Estas diferencias podrían haber influido en los resultados, especialmente en los incrementos observados en la densidad mineral ósea (BMD) y masa muscular. La falta de uniformidad en las intervenciones dificulta la comparación directa entre estudios y puede explicar las discrepancias en los resultados observados, como los cambios no significativos en BMD en algunos casos.

Población De Estudio

La representatividad de las poblaciones estudiadas también es limitada. Aunque varios estudios incluyeron tanto hombres como mujeres, una proporción significativa se centró en grupos específicos, como mujeres posmenopáusicas con osteopenia (Candow et al., 2015; Sales et al., 2020), lo que restringe la generalización de los hallazgos. Además, las comorbilidades y el estado funcional inicial no siempre fueron controlados adecuadamente, lo que podría haber introducido sesgos al evaluar los efectos de la intervención.

Evaluación De Resultados

La medición de la masa muscular, fuerza y densidad ósea a menudo se basó en métodos indirectos, como DXA y pruebas funcionales, que, aunque son estándar, no capturan

completamente los cambios en la calidad ósea o muscular. Además, pocos estudios evaluaron directamente la incidencia de fracturas, y aquellos que lo hicieron reportaron tasas bajas, lo que limita la capacidad de detectar diferencias significativas atribuibles a la suplementación con creatina (Lobo et al., 2015).

Control De Variables

La falta de un control riguroso de variables confusoras, como la actividad física no supervisada, la dieta y el uso de suplementos adicionales, plantea una preocupación significativa. En muchos casos, los estudios no documentaron adecuadamente estas variables, lo que dificulta atribuir los resultados exclusivamente a la creatina o al entrenamiento de resistencia.

Identificación De Gaps En La Investigación

Falta De Estudios A Largo Plazo

Los períodos de seguimiento de las investigaciones revisadas son generalmente cortos, oscilando entre 12 semanas y dos años (Sales et al., 2020; Candow et al., 2021). Esto limita la capacidad para evaluar los efectos sostenidos de la creatina en la densidad ósea y el riesgo de fracturas a largo plazo.

Necesidad De Estudios Multicéntricos Y Con Mayor Muestra

Muchos estudios revisados incluyeron muestras pequeñas ($n < 100$), lo que reduce el poder estadístico y la generalización de los resultados. La realización de estudios multicéntricos con muestras más grandes y variadas mejoraría la representatividad y permitiría explorar diferencias interregionales (Forbes et al., 2022).

Investigaciones Sobre Efectos Combinados

A pesar de que algunos estudios integraron entrenamiento de resistencia, la combinación de creatina con otros tratamientos potenciales, como vitamina D o calcio, no se ha explorado suficientemente. Los efectos sinérgicos entre estas intervenciones podrían proporcionar beneficios adicionales en la prevención de la sarcopenia y osteoporosis.

Impacto En La Calidad De Vida

Los estudios se han centrado predominantemente en medidas físicas, como BMD y fuerza muscular, pero han descuidado en gran medida el impacto de la suplementación en la calidad de vida, la funcionalidad y la reducción de caídas o hospitalizaciones (Candow y Chilibeck, 2010; Kirk et al., 2019).

Propuestas Para Futuros Estudios

Ensayos Clínicos Aleatorizados Con Metodología Rigurosa

Se recomienda diseñar ensayos clínicos con métodos más homogéneos, que incluyan protocolos estandarizados de suplementación y evaluación. Estos estudios deberían controlar adecuadamente variables confusoras y evaluar los efectos tanto en parámetros físicos como funcionales.

Estudios De Coste-Efectividad

Dado el creciente interés en el uso de creatina como intervención terapéutica, es esencial realizar análisis de coste-efectividad. Estos estudios podrían comparar los costos asociados a la suplementación con creatina frente a otras intervenciones en términos de reducción de fracturas y mejora funcional.

Investigaciones En Subgrupos Específicos

Es crucial explorar los efectos de la creatina en subgrupos específicos, como pacientes con osteoporosis severa, personas con sarcopenia avanzada o mujeres posmenopáusicas. Esto permitiría identificar diferencias en la respuesta al tratamiento según las características individuales.

Estudios Multicéntricos Con Mayor Diversidad

Ampliar las investigaciones a diferentes regiones geográficas y poblaciones con diversas características demográficas y clínicas mejoraría la generalización de los resultados y permitiría identificar variaciones contextuales en la efectividad de la intervención.

Evaluación Integral Del Impacto En La Calidad De Vida

Finalmente, los futuros estudios deberían incorporar medidas que evalúen la calidad de vida, la funcionalidad y los resultados clínicos, como la reducción de hospitalizaciones o caídas. Este enfoque integral proporcionaría una visión más completa de los beneficios de la suplementación con creatina.

Conclusiones Y Recomendaciones

El análisis de los estudios revisados resalta la variabilidad en la dosificación y duración de la suplementación con creatina, lo cual impacta significativamente los resultados observados en la masa muscular, fuerza y densidad ósea en adultos mayores. Las dosis oscilan desde 3 g/día hasta 20 g/día en fases de carga, con duraciones que varían entre 12 semanas y dos años. En estudios con protocolos más prolongados y dosis sostenidas, observaron mejoras en la densidad mineral ósea del cuello femoral y la fuerza funcional, aunque no siempre alcanzaron significancia estadística. Por otro lado, intervenciones más cortas con dosis bajas tienden a reportar resultados menos consistentes, destacando la necesidad de estandarizar estos parámetros para futuras investigaciones.

Asimismo, se evidenció una importante heterogeneidad en la población de los estudios, con una predominancia de mujeres posmenopáusicas en algunos trabajos y la exclusión de participantes con comorbilidades relevantes en otros. Este sesgo poblacional limita la generalización de los resultados y subraya la importancia de incluir muestras más representativas que abarquen diferentes sexos, edades y condiciones de salud. La evaluación de los efectos de la creatina en subgrupos específicos, como hombres mayores o personas con sarcopenia severa, permanece como una línea de investigación aún poco explorada.

En términos metodológicos, aunque la DXA es el estándar para medir densidad ósea, las pruebas funcionales y de fuerza muscular carecen de uniformidad, dificultando las comparaciones entre estudios. Adicionalmente, variables confusoras como la dieta y el nivel de actividad física no siempre son controladas adecuadamente, lo que podría influir en los resultados observados.

La revisión de la literatura sugiere que la creatina tiene un impacto positivo en la masa muscular, fuerza funcional y densidad ósea en adultos mayores, especialmente cuando se combina

con programas de ejercicio de resistencia. Sin embargo, la falta de estudios a largo plazo, la variabilidad en los protocolos de suplementación y las limitaciones en el diseño de los estudios actuales impiden establecer recomendaciones definitivas. Es necesario desarrollar ensayos clínicos robustos, con mayor control de variables confusoras, para evaluar su efectividad a largo plazo y su impacto en la calidad de vida y la reducción de fracturas.

Referencias

- Alquinga, N., Macías, C., Mendoza, Á., Mieles, S. y Ponce, J. (2023). Calidad de vida en personas mayores con fractura de cadera: Revisión actualizada. *Multidisciplinary y Health Education Journal*, 5(2), 235-249. <https://journalmhe.org/ojs3/index.php/jmhe/article/view/47>
- Aliaga, E., Cuba, S. y Mar, M. (2016). Promoción de la salud y prevención de las enfermedades para un envejecimiento activo y con calidad de vida. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, (33), 311-320. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1726-46342016000200017
- Alves, C., Merege, C., Janning, P., Bechara, L., Azevedo, R., Benatti, F., ... y Gualano, B. (2019). Efeito da suplementação de creatina, associada ou não ao treinamento de força, sobre a peroxidação lipídica em mulheres idosas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 28(1), 13-21. <https://www.scielo.br/j/rbefe/a/vk6Nqmq3Ct4HfrJVn86GxzH/>
- Beaudart, C., Dawson, A., Shaw, S., Harvey, N., Kanis, J., Binkley, N., ... y Dennison, E. (2017). Nutrition and physical activity in the prevention and treatment of sarcopenia: systematic review. *Osteoporosis International*, 28(6), 1817-1833. <https://doi.org/10.1007/s00198-017-3980-9>
- Bejarano, J., Ardila, L. y Montaña, A. (2014). Alimentación, nutrición y envejecimiento: un análisis desde el enfoque social de derechos. *Revista de la Facultad de Medicina*, (62), 73-79 <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v62s1/v62s1a10.pdf>

- Bermúdez, C., Vargas, A., y Jiménez, G. (2019). Sarcopenia: abordaje integral del adulto mayor: Revisión de tema. *Revista Medica Sinergia*, 4(5), 24-34.
<https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/194>
- Buyukavci, R., Akturk, S., Evren, B. y Ersoy, Y. (2020). Impacts of combined osteopenia/osteoporosis and sarcopenia on balance and quality of life in older adults. *Northern Clinics of İstanbul*, 7(6).
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7754869/>
- Candow, D. y Chilibeck, P. (2010). Potential of creatine supplementation for improving aging bone health. *The Journal of Nutrition, Health y Aging*, 14(2), 149-153.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20126964/>
- Candow, D. (2011). Sarcopenia: current theories and the potential beneficial effect of creatine application strategies. *Biogerontology*, 12(3), 273–281. <https://doi.org/10.1007/s10522-011-9327-6> <https://doi.org/10.1007/s10522-011-9327-6>
- Candow, D., Chilibeck, P. y Forbes, S. (2013). Creatine supplementation and aging musculoskeletal health. *Endocrine*. <https://doi.org/10.1007/s12020-013-0070-4>
- Candow, D., Chilibeck, P. y Forbes, S. (2014). Creatine supplementation and aging musculoskeletal health. *Endocrine*, 45(3), 354-361. <https://doi.org/10.1007/s12020-013-0070-4>
- Candow, D., Forbes, S., Chilibeck, P., Cornish, S., Antonio, J. y Kreider, R. (2019). Effectiveness of creatine supplementation on aging muscle and bone: Focus on falls prevention and inflammation. *Journal of Clinical Medicine*, 8(4), 488. <https://doi.org/10.3390/jcm8040488>

- Candow, D., Forbes, S., Chilibeck, P., Cornish, S., Antonio, J. y Kreider, R. (2019). Variables influencing the effectiveness of creatine supplementation as a therapeutic intervention for sarcopenia. *Frontiers in Nutrition*, (6), Article 124. <https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00124>
- Candow, D., Chilibeck, P., Gordon, J., Vogt, E., Landeryou, T., Kaviani, M. y Paus-Jensen, L. (2021). Effect of 12 months of creatine supplementation and whole-body resistance training on measures of bone, muscle, and strength in older males. *Nutrition and Health*, 27(2), 151–159. <https://doi.org/10.1177/0260106020975247>
- Candow, D., Forbes, S., Kirk, B. y Duque, G. (2021). Current Evidence and Possible Future Applications of Creatine Supplementation for Older Adults. *Nutrients*, 13(3), 745. <https://doi.org/10.3390/nu13030745>
- Candow, D., Chilibeck, P., Gordon, J. y Kontulainen, S. (2021). Efficacy of creatine supplementation and resistance training on area and density of bone and muscle in older adults. *Medicine y Science in Sports y Exercise*, 53(11), 2388–2395. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002722>
- Candow, D., Chilibeck, P., Forbes, S., Fairman, C., Gualano, B. y Roschel, H. (2022). Creatine supplementation for older adults: Focus on sarcopenia, osteoporosis, frailty and cachexia. *Bone*, (162). <https://doi.org/10.1016/j.bone.2022.116467>
- Capdevila, A., Navarro, M., Sapena, V., Jordan, A., Arroyo, M. y Lópe, A. (2024). Factores predictivos del riesgo de fractura de cadera osteoporótica en octogenarios. *Revista Clínica Española*, 224(2), 77-85. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0014256524000055>

- Casciola, R., Leoni, L., Cuffari, B., Pecchini, M., Menozzi, R., Colecchia, A. y Ravaioli, F. (2023). Creatine Supplementation to Improve Sarcopenia in Chronic Liver Disease: Facts and Perspectives. *Nutrients*, 15(4), 863. <https://doi.org/10.3390/nu15040863>
- Castañeda, A., Gómez, M., Muñoz, A. y Cruz, E. (2023). Promoción del envejecimiento activo y saludable: Desafíos y perspectivas. *Revista Latinoamericana de Investigación Social*, 6(3), 19-30. <https://revistasinvestigacion.lasalle.mx/index.php/relais/article/view/4107>
- Chilibeck, P., Candow, D., Landeryou, T., Kaviani, M. y Paus-Jenssen, L. (2015). Effects of creatine and resistance training on bone health in postmenopausal women. *Medicine y Science in Sports y Exercise*, 47(8), 1587–1595. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000571>
- Chilibeck, P., Kaviani, M., Candow, D. y Zello, G. (2017). Effect of creatine supplementation during resistance training on lean tissue mass and muscular strength in older adults: a meta-analysis. *Open Access Journal of Sports Medicine*, (8), 213–226. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S123529>
- Coimbra, B., Borges, E., Higuchi, M., Mansano, M. V. y Morgado de Abreu, M. (2022). Eficácia da suplementação com creatina em idosos praticantes de treino de resistência. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 9(10), 534-540. <https://doi.org/10.22161/ijaers.910.57>
- Coll, P., Phu, S., Hajjar, S., Kirk, B., Duque, G. y Taxel, P. (2021). The prevention of osteoporosis and sarcopenia in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 69(5), 1388-1398. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33624287/>

- Concha, Y., Vargas, R. y Celis, C. (2020). Cambios morfofisiológicos y riesgo de caídas en el adulto mayor: una revisión de la literatura. *Revista Salud Uninorte*, 36(2), 450-470
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522020000200450
- Cruz, A., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A., Schneider, S., Sieber, C., Topinková, E., Vandewoude, M., Visser, M. y Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 48(1), 16-31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
- Devries, M., y Phillips, S. (2014). Creatine supplementation during resistance training in older adults—A meta-analysis. *Medicine y Science in Sports y Exercise*, 46(6), 1194-1203.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000220>
- Dolan, E., Artioli, G., Pereira, R. y Gualano, B. (2019). Muscular Atrophy and Sarcopenia in the Elderly: Is There a Role for Creatine Supplementation? *Biomolecules*, 9(642), 1-13.
<https://doi.org/10.3390/biom9110642>
- Fiallos, S. (2023). Impacto de la nutrición en el envejecimiento: Impact of Nutrition on Aging. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(6), 1384-1392. <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1559>
- Fernández, J. (2015). Enfermedades musculoesqueléticas en los ancianos: una breve revisión. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, 46(3), 203-221
<https://www.redalyc.org/pdf/1812/181241373001.pdf>
- Forbes, S., Ostojic, S., Souza-Junior, T. y Candow, D. (2022). A high dose of creatine combined with resistance training appears to be required to augment indices of bone health in older

- adults. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 78(3), 183–186.
<https://doi.org/10.1159/000520967>
- Fulvio, L., Bautmans, I., De Vita, F., Nardelli, A., Ceda, G. P. y Maggio, M. (2014). Identification and treatment of older persons with sarcopenia. *Aging Male*, 17(4), 199-204.
<https://doi.org/10.3109/13685538.2014.958457>
- Gann, J. McKinley-Barnard, S., Andre, T., Schoch, R. y Willoughby, D. (2015). Effects of a traditionally dosed creatine supplementation protocol and resistance training on the skeletal muscle uptake and whole-body metabolism and retention of creatine in males. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(Suppl 1), P2.
<https://doi.org/10.1186/1550-2783-12-S1-P2>
- Grumezescu, A. y Beuran, M. (2024). Emerging Therapeutic Strategies in Sarcopenia: An Updated Review on Pathogenesis and Treatment Advances. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(8), 4300. <https://doi.org/10.3390/ijms25084300>
- Gualano, B., Macedo, A. R., Alves, C., Roschel, H., Benatti, F., Takayama, L. ... y Pereira, R. (2014). Creatine supplementation and resistance training in vulnerable older women: A randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Experimental Gerontology*, 53. 28-50 <https://doi.org/10.1016/j.exger.2014.02.003>
- Gualano, B., Rawson, E., Candow, D. y Chilibeck, P. (2016). Creatine supplementation in the aging population: Effects on skeletal muscle, bone, and brain. *Amino Acids*, 48(8), 1793–1805.
<https://doi.org/10.1007/s00726-016-2239-7>
- Guescini, M., Tiano, L., Genova, M. L., Polidori, E., Silvestri, S., Orlando, P., Fimognari, C., Calcabrini, C., Stocchi, V. y Sestili, P. (2017). The Combination of Physical Exercise with

- Muscle-Directed Antioxidants to Counteract Sarcopenia: A Biomedical Rationale for Pleiotropic Treatment with Creatine and Coenzyme Q10. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. <https://doi.org/10.1155/2017/7083049>
- Hernández, J. y Arnold, Y. (2019). Principales elementos a tener en cuenta para el correcto diagnóstico de la sarcopenia. *Medisur*, 17(1), 112-125
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2019000100112
- Hernlund, E., Svedbom, A., Ivergard, M., Compston, J., Cooper, C., Stenmark, J., McCloskey, E., Jonsson, B. y Kanis, J. A. (2013). Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. *Archives of Osteoporosis*, 8 (1-2), 136.
<https://doi.org/10.1007/s11657-013-0136-1>
- Huang, W. y Ko, C. (2024). Systematic review and meta-analysis of nutrient supplements for treating sarcopenia in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Aging Clinical and Experimental Research*, 36, 69. <https://doi.org/10.1007/s40520-024-02722-w>.
- Kirk, B., Al Saedi, A. y Duque, G. (2019). Osteosarcopenia: A case of geroscience. *Aging Medicine*, 2(3), 147–156. <https://doi.org/10.1002/agm2.12080>
- Lobo, D., Tritto, A., Rodrigues da Silva, L., Borges de Oliveira, P., Benatti, F. , Roschel, H., Nieß, B., Gualano, B. y Rodrigues Pereira, R. (2015). Effects of long-term low-dose dietary creatine supplementation in older women. *Experimental Gerontology*, (70), 97–104.
<https://doi.org/10.1016/j.exger.2015.07.012>
- Loyola, W., Corrales, G., Ganz, F., Caro, H. y Probst, V. (2020). Sarcopenia, definición y diagnóstico: ¿ Necesitamos valores de referencia para adultos mayores de Latinoamérica?. *Revista Chilena de Terapia Ocupacional*, 20(2), 259-267.

<https://revistaterapiaocupacional.uchile.cl/index.php/RTO/article/download/53583/64398/206557>

Mesa, J., Ruiz, J., González-Gross, M., Gutiérrez Sáinz, Á. y Castillo Garzón, M. (2002). Oral creatine supplementation and skeletal muscle metabolism in physical exercise. *Sports Medicine*, 32(14), 903–944. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232140-00001>

Molina, J. (2008). Sarcopenia en la pérdida funcional: rol del ejercicio. *Rev Hosp Clín Univ Chile*, 19(7), 302-8. <https://www.redclinica.cl/portals/0/users/014/14/14/sarcopenia.pdf>

Montero, B. y Cruz, A. (2019). Sarcopenia. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 13(62). <https://doi.org/10.1016/j.med.2022.08.010>

Padrón, M., Pereira, M., Jordán, L., Cordero, E. y Cordero, A. (2021). Osteoporosis, un problema de salud de estos tiempos. *Revista Médica Electrónica*, 43(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242021000203192

Riera, H., Colantuoni, G., Quintero, M. y Fernández, F. (2020). Supplementation with creatinine, glutamine and β -hydroxy- β -methylbutyrate improves muscle mass and strength and quality of life in patients with sarcopenia and knee osteoarthritis: The DIMMUS randomized study. *Annals of Rheumatic Diseases*, 79(Suppl 2), 920. DOI: 10.1136/annrheumdis-2020-eular.5777.

Real, R., Roy, T., Ambrasath, J., Báez, G, Díaz, F., Domínguez, P., ... y Vaesken, G.(2022). Calidad de vida y sarcopenia en pacientes adultos con insuficiencia renal crónica. *Revista del Nacional (Itauguá)*, 14(1), 30-45. <https://fi-admin.bvsalud.org/document/view/jryhp>

- Sánchez, C., Martín, S., Vaquero, N., Bermejo, P., Merello de Miguel, A. y Cruz, A. J. (2019). Prevalencia de sarcopenia y características de los sarcopénicos en pacientes mayores de 80 años ingresados por fractura de cadera. *Nutrición Hospitalaria*, 36(4), 813-818. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.02607>
- Sales, J., Cordeiro, B., Soares, B. y Santos, E. (2015). Creatina y entrenamiento resistido: efecto en la hidratación y masa corporal magra. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 21(1), 27-31. <http://dx.doi.org/10.1590/1517-86922015210101932>
- Sales, L., Pinto, A., Rodrigues, S., Alvarenga, J., Gonçalves, N., Sampaio-Barros, M., Benatti, F. B., Gualano, B. y Pereira, R.(2020). Creatine supplementation (3 g/d) and bone health in older women: A 2-year, randomized, placebo-controlled trial. *The Journals of Gerontology: Series A*, 75(5), 931–938. <https://doi.org/10.1093/gerona/glz162>
- Souza, C. (2021). Pharmacologic Options for the Treatment of Sarcopenia. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 56(4), 425-431. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1709732>
- Terjung, R. L., Clarkson, P., Eichner, E. R., Greenhaff, P. L., Hespel, P. J., Israel, R. G., Kraemer, W. J., Meyer, R. A., Spriet, L. L., Tarnopolsky, M. A., Wagenmakers, A. J. y Williams, M. H. (2000). American College of Sports Medicine roundtable. The physiological and health effects of oral creatine supplementation. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(3), 706–717. <https://doi.org/10.1097/00005768-200003000-00024>
- Vargas, J. y Espinoza, M. (2022). Suplementación con creatina y cerebro: una revisión narrativa que merece ser valorada. *Revista de Investigación de la Universidad Norbert Wiener*, 11(1), <https://portal.amelica.org/ameli/journal/757/7573775010/7573775010.pdf>

Zanker, J., Patel, S., Blackwell, T., Duchowny, K., Brennan-Olsen, S., Cummings, S. R., ... y Cawthon, P. M. (2020). Walking Speed and Muscle Mass Estimated by the D3-Creatine Dilution Method Are Important Components of Sarcopenia Associated With Incident Mobility Disability in Older Men: A Classification and Regression Tree Analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 21(12), 1997–2002.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.03.017>

Zugasti, A. y Casas, A. (2019). Síndrome de fragilidad y estado nutricional: valoración, prevención y tratamiento. *Nutrición Hospitalaria*, 36(N.º Extra 2), 26-37. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.02678>

Apéndices

Apéndice A

Análisis de resultados sarcopenia

País	Diseño del Estudio o. Tipo de estudio (ensayo clínico aleatorizado, cuasi-experimental, etc.).	Tamaño de la Muestra. Número de participantes en el estudio (total, grupo experimental y control).	Edad Promedio. Edad promedio de los participantes y rango de edades (si está disponible).	Sexo (%). Proporción de hombres y mujeres en el estudio.	Diagnóstico de Sarcopenia. Método utilizado para diagnosticar sarcopenia (DXA, BIA, criterio EWGS OP, etc.).	Intervención. Descripción detallada de la intervención con creatina (dosis, frecuencia, duración).	Medida de Resultados Primarios. Tipo de medición para la masa muscular (kg, % de masa magra, etc.).	Resultados de Masa Muscular. Resultados cuantitativos pre y post intervención (media, SD, cambio porcentual).
Los estudios analizados en el documento incluyen participación de diferentes países, ya que se trata de una revisión de múltiples ensayos	Ensayo clínico aleatorizado (RCT) según lo indicado en varios estudios analizados en el artículo.	Los estudios incluidos tienen tamaños de muestra que oscilan entre 28 y 70 participantes, antes, dependiendo del estudio específico.	Edad promedio de los participantes en los estudios: varía entre 58 y 85 años dependiendo del estudio.	Proporción de hombres y mujeres: Los estudios incluyen tanto hombres como mujeres, aunque en algunos casos específicos (como postmenopáusicas) se evalúan exclusivamente	Métodos comunes incluyen el uso de DXA para medir densidad mineral ósea y análisis de masa muscular magra. Algunos estudios	Dosis: La mayoría de los estudios que obtuvieron efectos positivos utilizaron dosis de 0.1 g/kg/día (~7-9 g/día). Otros estudios con dosis más	Masa muscular: Evaluada en términos de masa magra y contenido mineral óseo (BMC). Resultados pre y post intervención: En general, se observan mejoras en masa	Cambios significativos: Incrementos en masa muscular magra en grupos que recibieron creatina (0.1 g/kg/día). Mejora en densidad ósea en el cuello femoral en mujeres postmenopáusicas. Cambios no significativos: Estudios con dosis más bajas (~5 g/día) no mostraron

clínicos realizados en diversas regiones. Según los autores y sus afiliaciones, los estudios proviene en de países como Canadá , Noruega, Brasil y Estados Unidos.	mente mujeres.	comple mentan con criterios EWGS OP.	bajas (~5 g/día) no mostrar on cambio s signific ativos en la salud ósea. Duración: Varió entre 10 semanas y 12 meses. Frecuencia: Creatina administrada diariamente.	muscular y en algunos indicadores de densidad ósea solo con dosis altas de creatina combinadas con entrenamiento de resistencia.	mejoras en densidad mineral ósea.
--	-------------------	---	---	--	---

Canadá, realizado en la Universidad de Saskatchewan y la Universidad de Regina.	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo.	Número total de participantes antes inicial: 46 hombres y 58 mujeres mayores de 49 años. Grupo experimental (placebo): 21 participantes antes (16 completaron el estudio). Grupo control (placebo): 25 participantes antes (19 completaron el estudio).	Grupo experimental (placebo): 56 años \pm 5.	Todos los participantes eran hombres.	El diagnóstico se basa directamente en el criterio de sarcopenia, pero se evaluó la densidad mineral ósea (BMD) mediante DXA, masa muscular magra y fuerza máxima.	Dosis: 0.1 g/kg/día de creatina monohidratada. Frecuencia: Consumo de 3 dosis iguales antes y después de las sesiones de entrenamiento de resistencia (3 días por semana). Duración: 12 meses.	Métodos: Densidad mineral ósea (BMD) con DXA. Geometría ósea (CSA, CSMI, Z). Masa magra y apendicular. Grosor muscular medido por ultrasonido. Fuerza máxima en press de pecho y hack squat. Unidades: g/cm ² para BMD, cm para grosor muscular, kg para fuerza máxima y masa magra.	Resultados de la intervención: No se encontraron diferencias estadísticas y significativas en BMD, geometría ósea, o fuerza muscular entre los grupos. Hubo una ligera tendencia a mejorar el módulo de sección del cuello femoral (Z) con creatina ($p = 0.061$). Ambos grupos mostraron mejoras en fuerza muscular (hack squat y press de pecho) debido al entrenamiento. Adherencia: Grupo creatina: 76.9% de adherencia al entrenamiento. Grupo placebo: 81.4% de adherencia.
Brasil. Realizado en la Universidad de	Ensayo clínico aleatorizado,	Número total de participantes	Grupo experimental	Todos los participantes eran mujeres	Las participantes fueron	Dosis: 3 g/día de creatina	Masa ósea: Evaluada mediante	No hubo efectos significativos de la

idad de São Paulo, Hospital das Clínicas HCFM USP.	doble ciego, controlado con placebo.	antes inicial: 200 mujeres posmenopáusicas con osteopenia. Grupo experimental (placebo): 106 años. Grupo control (placebo): 94 años. Dropout rate: 30 participantes retiraron antes de completar el estudio.	al (creatina): 57.4 ± 5.7 años. Grupo control (placebo): 58.1 ± 5.8 años.	posmenopáusicas.	selección en base a la densidad mineral ósea (T-score entre -1 y -2.5 SD) utilizan absorciometría dual de rayos X (DXA).	monohidratada (Creapure, Alemania). Duración: 2 años. Frecuencia: 3 tabletas diarias (1 g cada una), tomada con las comidas. Grupo control: Placebo con dextrosa, administrado de forma idéntica.	DXA (densidad mineral ósea areal, aBMD) en columna lumbar, cuello femoral y fémur total. Masa muscular y grasa: Medida con DXA. Microarquitectura ósea: Evaluada con tomografía computarizada periférica de alta resolución (HR-pQCT). Marcadores bioquímicos: Incluyen PINP y CTX (marcadores de formación y resorción ósea).	suplementación con creatina en los parámetros de densidad mineral ósea (aBMD), microarquitectura ósea o marcadores bioquímicos. La masa magra y el índice de masa muscular esquelética aumentaron con el tiempo (p < 0.001), pero sin diferencias entre grupos. La suplementación con creatina no redujo las caídas ni las fracturas. Las pruebas de función muscular mejoraron con el tiempo en ambos grupos, pero no debido a la suplementación con creatina. Seguridad: La suplementación con creatina fue bien tolerada, sin efectos
--	--------------------------------------	--	---	------------------	--	---	--	--

							Pruebas físicas: Prueba de fuerza de agarre y evaluaciones de tiempo (timed-up-and-go y timed-stands). Resultados adicionales: Número de caídas y fracturas.	adversos clínicamente relevantes.
Canadá, específicamente llevado a cabo por investigadores de la Universidad de Regina, Universidad de Saskatchewan y Universidad de Calgary.	Meta-análisis de estudios clínicos que evalúan el efecto de la suplementación con creatina en combinación con entrenamiento de resistencia en	Se incluyen múltiples estudios con tamaños de muestra variados que a adultos mayores (50+ años) durante intervenciones con creatina y	50 a 85 años dependiendo del estudio incluido.	La mayoría de los estudios incluyen tanto hombres como mujeres, aunque algunos se enfocaron exclusivamente en hombres o mujeres mayores.	Evaluación de masa magra mediante DXA. Medición de fuerza muscular en press de banca y leg press. Indicadores de función como fuerza isométrica y pruebas	Dosis: Varió entre estudios: 5 g/día en la mayoría de los casos. Protocolos con cargas iniciales (20 g/día durante 5 días) seguidas de dosis de mantenimiento	Fuerza muscular: Evaluación mediante press de banca y leg press. Mejoras significativas en el press de banca con creatina comparado con placebo (p = 0.003). Sin diferencias	Beneficios observados: Incremento en fuerza de la parte superior del cuerpo y masa magra en adultos mayores que tomaron creatina. Potencial mejora en densidad ósea cuando se combina con entrenamiento de resistencia. Resultados variables: No todos los estudios demostraron beneficios

adultos mayores.	entrenamiento de resistencia. Ejemplo: Un estudio con 35 hombres saludables (55-77 años) y otro con 42 hombres saludables (48-72 años).				de rendimiento físico.	(3-5 g/día). Duración: Entre 10 semanas y 12 meses. Frecuencia: Suplementación diaria combinada con entrenamiento de resistencia 2-3 veces por semana.	significativas en leg press ($p = 0.1$). Masa magra: Incrementos significativos en masa magra en grupos con creatina en comparación con placebo ($p = 0.002$). Densidad ósea: Algunos estudios reportaron aumentos en la densidad mineral ósea del cuello femoral y contenido mineral óseo de brazos.	consistentes en fuerza de la parte inferior del cuerpo o densidad ósea.
Canadá, dirigido por investigadores de la Universidad	Meta-análisis de ensayos controlados aleatorios	Total de participantes antes: 357 adultos mayores	Edad promedio de los participantes en el grupo	Incluye estudios con hombres y mujeres, aunque algunos	Evaluación de la masa corporal magra (FFM) mediante DXA.	Dosis de creatina: Varió de 3 a 8.6	Medida de resultados primarios	Incremento significativo en: FFM: +1.33 kg (IC del 95%: 0.79-1.86 kg; $p < 0.0001$).

idad McMas ter en Hamilt on, Ontario .	que investig aron la suplem entació n con creatina durante progra mas de entrena miento de resisten cia en adultos mayore s.	includ os en 10 estudio s seleccio nados. Rango de edades promed io: 55 a 71 años.	con creati na: 63.6 ± 5.9 años. Edad prom edio en el grupo place bo: 64.2 ± 5.4 años.	se centraron en un solo sexo. Ejemplo: Dos estudios solo con mujeres. Cuatro estudios solo con hombres. Cuatro estudios con ambos sexos.	Medici ón de fuerza máxima (1RM) en ejercici os como press de pierna y pecho.	g/día en fase de manteni miento. En algunos estudio s se incluyó una fase de carga (7 a 25 g/día durante 5-7 días). Duració n del entrena miento: Entre 7 y 26 semana s (prome dio: 12.6 semana s). Frecuen cia del entrena miento: En la mayorí a de los estudio s, 3 veces por semana .	Composi ción corporal: Masa corporal total (TBM). Masa libre de grasa (FFM). Porcentaj e de grasa corporal (%BF). Fuerza dinámica : Press de pierna y press de pecho (1RM). Rendimi ento funcional : Pruebas como el test de 30 segundos de levantars e de una silla.	TBM: +1.00 kg (IC del 95%: 0.32- 1.67 kg; p = 0.004). Incremento significativo en fuerza: Press de pierna: +3.25 kg. Press de pecho: +1.74 kg.
Canadá y Brasil.	Revisió n narrativ	Se revisan múltipl	Rang o gener	Incluye estudios con	Método s utilizad	Dosis y protoco lo:	Tipos de medición :	Pre y post intervención:

Investigadores afiliados a universidades como la Universidad de Regina, Universidad de Saskatchewan, Universidad de Brandon en Canadá, y la Universidad de São Paulo en Brasil.	análisis de la literatura previa sobre los efectos de la suplementación con creatina en adultos mayores, enfocándose en sarcopenia, osteoporosis, fragilidad y caquexia.	estudios individuales con tamaños de muestra que varían desde pequeños ensayos (n < 20) hasta metanálisis que involucran más de 700 participantes.	edad de los participantes: 50–85 años dependiendo del estudio o revisión.	diferentes combinaciones de hombres y mujeres: Algunos estudios se centran exclusivamente en mujeres posmenopáusicas. Otros incluyen muestras mixtas de ambos sexos.	os en los estudios revisados: Médicos de la masa magra mediante DXA. Evaluaciones de fuerza muscular y funcionalidad (e.g., pruebas de sit-to-stand, press de banca, etc.).	La mayoría de los estudios utilizan creatina monohidratada en dosis que oscilan entre 3–20 g/día. Protocolos típicos incluyen una fase de "carga" (dosis altas iniciales) seguida por mantenimiento (5 g/día). En algunos casos, se combina con entrenamiento de resistencia o suplementos	Cambios en la masa magra (kg) y fuerza muscular (kg o repeticiones máximas).	Incrementos significativos en la masa magra (+1.33 kg en promedio). Mejoras en fuerza muscular, especialmente en pruebas de press de banca y pierna. Algunos estudios reportan efectos positivos en densidad ósea en mujeres posmenopáusicas. Resultados mixtos: Variabilidad en la efectividad depende de la dosis y la combinación con entrenamiento físico.
---	--	--	---	--	---	--	--	--

adicionales como proteínas de suero. Duración: Desde semanas hasta 2 años, dependiendo del objetivo del estudio.

Canadá, Estados Unidos y Brasil. Autores afiliados a instituciones como la Universidad de Regina, la Universidad de Saskatchewan, y la Universidad de São Paulo.	Revisión narrativa. Incluye un análisis de múltiples estudios previos relacionados con la suplementación con creatina y su impacto en los músculos, esqueléticos,	Se revisaron estudios con diferentes tamaños de muestra, desde ensayos pequeños con 20 participantes hasta revisiones más amplias de meta-análisis que abarcan	Participantes de los estudios analizados: principalmente adultos mayores, con un rango de edad que oscila entre los 50 y 90 años.	Incluye estudios con ambos géneros. Algunos se enfocan exclusivamente en hombres o mujeres mayores, como mujeres posmenopáusicas.	Métodos utilizados: Densidad mineral ósea (BMD) mediante DXA. Evaluaciones de masa magra y fuerza muscular (pruebas de press banca, resistencia, etc.).	Dosis y protocolo: Protocolos variados, desde dosis bajas de 1 g/día hasta altas de 20 g/día (fases de carga) y mantenimiento con 5 g/día. Duración de los tratamientos: desde 1 semana	Medicinas utilizadas: Cambios en masa magra (kg), fuerza muscular (kg o N). Densidad mineral ósea (g/cm ²). Marcadores de formación y resorción ósea. Funciones cognitivas (evaluadas con	Efectos positivos observados: Incrementos en la masa muscular y fuerza en combinación con el entrenamiento de resistencia. Potencial mejora en la densidad ósea y reducción de la pérdida ósea en mujeres posmenopáusicas. Beneficios cognitivos en algunos estudios, aunque los resultados son inconsistentes.
--	---	--	---	---	---	---	---	---

	huesos y funciones cerebrales en adultos mayores.	cientos de personas.			Análisis de marcadores bioquímicos relacionados con el metabolismo óseo y muscular.	hasta 2 años. Frecuencia: Combinada con entrenamiento de resistencia en la mayoría de los estudios.	pruebas específicas).	Resultados mixtos: Algunos estudios no muestran efectos significativos en masa magra o fuerza cuando no se combina con entrenamiento. Variabilidad en los resultados relacionados con dosis, duración y condición basal de los participantes.
Canadá y Australia. Investigadores afiliados a la Universidad de Regina (Canadá), Brandon University (Canadá), y The University of Melbourne.	Revisión narrativa. Examinaciones y propuestas futuras aplicaciones de suplemento con creatina en adultos mayores.	Este artículo es una revisión. Incluye más de 20 estudios individuales con tamaños de muestra que varían ampliamente, desde pequeños ensayos	La mayoría de los estudios revisados incluyen participantes mayores de 50 años. El rango típico es de 55 a 85 años.	Incluye estudios con hombres, mujeres y muestras mixtas, aunque varios se centran en mujeres posmenopáusicas.	Métodos destaca: Densidad mineral ósea (DXA). Masa magra y fuerza muscular. Rendimiento físico (pruebas sit-to-stand y velocidad de	Dosis y protocolo: Comúnmente ≥ 3 g/día. Protocolos incluyen dosis de carga (20 g/día por 5 días) seguidas de mantenimiento (5 g/día).	Cambios en: Masa magra (kg). Fuerza muscular (kg o Newtons). Densidad ósea (g/cm^2). Rendimiento físico (sit-to-stand, velocidad de marcha).	Beneficios observados: Incrementos en masa magra y fuerza muscular con creatina y entrenamiento. Reducción en la tasa de pérdida ósea en mujeres posmenopáusicas. Mejoras en pruebas funcionales como sit-to-stand. Limitaciones: Resultados mixtos en

(Australia).		clínicos hasta meta-análisis .			marcha).	Duración de las intervenciones : entre 7 semanas y 2 años. Frecuencia: A menudo combinada con entrenamiento de resistencia.		estudios que no combinan creatina con entrenamiento de resistencia. Efectos variables dependiendo de la dosis, duración y condiciones iniciales de los participantes.
Canadá (Universidad de Regina, Saskatchewan).	Revisión narrativa.	No aplica, ya que es una revisión . Incluye diversos estudios relacionados con la suplementación de creatina y la sarcopenia	Los estudios revisados incluyen hombres como mujeres, con muestras mixtas. mayores, con rangos típicos de edad entre 55 y 85 años.	Los estudios revisados incluyen tanto hombres como mujeres, con muestras mixtas.	Utiliza una combinación de: DXA (absorciometría de rayos X de energía dual). Medicación de masa muscular magra. Criterios de fuerza y funcionalidad muscular.	Dosis: Varía según estudios, con dosis de 5 g/día durante 14 semanas, o dosis de carga de 0.3 g/kg durante 5 días seguidos por mantenimiento con 0.07 g/kg.	Incremento en masa libre de grasa (kg). Aumento en fuerza muscular (kg en leg press y bench press). Hipertrofia muscular observada mediante mediciones en masa magra.	Cuantitativos: Incrementos de 1.7 ± 1.2 kg de masa magra en adultos mayores. Mejoras del 6% en tejido magro, con un aumento del 29% en el área de fibra muscular tipo II. Mejoras en fuerza de las extremidades inferiores (hasta 50 kg en leg press).

						Frecuencia: Diaria. Duración: De 10 semanas a 1 año según el estudio.		
Canadá . Realiza do por investigadores de instituciones como la Universidad de Saskatchewan, Universidad de Regina, y Acadia University.	Tipo de estudio: Meta-análisis de ensayos clínicos aleatorizados. Incluye 22 estudios con participas antes sometidos a suplementación de creatina durante programas de entrenamiento de resistencia.	Participantes: 721 adultos mayores (50+ años). Rango de tamaño por estudio: 15–80 participantes. Duración de los estudios: entre 7 y 52 semanas.	Edad promedio de los participantes: 57–70 años. Dependiendo del estudio.	Incluye tanto hombres como mujeres en proporciones mixtas. Algunos estudios se centraron exclusivamente en uno de los géneros.	No se reportó diagnóstico directo de sarcopenia. Los estudios evaluaron: Masa magra mediante DXA, pesaje hidrostático o pletismografía por desplazamiento de aire. Fuerza muscular en ejercicios de press de banca y press de pierna.	Dosis y protocolo: Protocolos con fase de carga: 20 g/día por 5–7 días. Dosis de mantenimiento: 3–5 g/día. Duración: Entre 7 y 52 semanas. Frecuencia: 2–3 sesiones de entrenamiento por semana .	Masa magra: Incremento promedio de 1.37 kg (95% CI: 0.97–1.76; p < 0.00001) en grupos con creatina comparado con placebo. Fuerza muscular en press de banca: Aumento significativo (SMD = 0.35; p = 0.0002). Fuerza en press de pierna: Aumento	Incrementos significativos en masa magra y fuerza muscular cuando se combinó creatina con entrenamiento de resistencia. La creatina tuvo mayor impacto en adultos saludables que en personas con condiciones crónicas.

							significat ivo (SMD = 0.24; p = 0.01).	
Canadá y Estados Unidos	Revisión narrativa. Se resume en ensayos controlados aleatorizados, meta-análisis y estudio observacionales que analizan la suplementación con creatina en adultos mayores.	No aplica directamente, ya que es una revisión. Los estudios considerados incluyen tamaño de muestra variable desde pequeños ensayos hasta meta-análisis con cientos de participantes antes.	Los estudios revisados incluyen participantes mayores de 55 y 85 años.	Incluye estudios con ambos géneros, aunque algunos se centran en mujeres posmenopáusicas o poblaciones específicas.	Utiliza las definiciones actuales, incluyendo: Fuerza muscular medida por dinamometría. Evaluación de masa muscular mediante DXA. Desempeño físico evaluado mediante pruebas como sit-to-stand y timed-up-and-go.	Dosis: Protocolos incluyen desde 3–5 g/día en dosis de mantenimiento hasta 20 g/día en fases de carga. Duración de 6 semanas a 2 años en los estudios revisados. Frecuencia: Diaria, combinada en la mayoría de los casos con entrenamiento de resistencia.	Masa magra (kg). Fuerza muscular (kg en press de banca, leg press). Rendimiento físico y pruebas funcionales (e.g., sit-to-stand). Marcadores óseos (densidad mineral ósea) y reducción de inflamación.	Beneficios observados: Incrementos significativos en masa magra (promedio de 1.33 kg en adultos mayores). Mejora en fuerza muscular (press de pierna y banca). Reducción del riesgo de caídas en adultos mayores mediante mejoras en estabilidad y fuerza de las extremidades inferiores. Potencial para disminuir inflamación crónica de bajo grado ("inflamm- aging"). Resultados mixtos: Efectos variables en densidad ósea, con mayor

								efectividad observada en mujeres posmenopáusicas cuando se combina con entrenamiento de resistencia.
Estados Unidos. Estudio realizado en el Exercise and Biochemical Nutrition Lab, Baylor University, Texas.	Tipo de estudio: Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, control placebo. Evaluación de los efectos de la suplementación de creatina y el entrenamiento de resistencia en hombres no entrenados.	Total de participantes: 14 hombres (7 en grupo creatina y 7 en grupo placebo).	Rango de edad de los participantes: 18-30 años.	Todos los participantes eran hombres.	No aplica, ya que el estudio se centra en evaluar la absorción de creatina y los cambios en la masa muscular, no en sarcopenia.	Dosis y protocolo: Fase de carga: 0.3 g/kg/día (~20-25 g/día) durante 5 días. Fase de mantenimiento: 0.075 g/kg/día (~5-7 g/día) durante 42 días. Duración total: 7 semanas. Frecuencia: Suplementación diaria en conjunto con entrenamiento de	Masa corporal total y masa magra medidas mediante métodos de composición corporal. Fuerza muscular evaluada en ejercicios de resistencia. Niveles de creatina sérica y creatinina total en músculo, creatinina sérica y creatinina urinaria.	Efectos observados: Incremento significativo en masa corporal total ($p = 0.03$) y masa magra ($p = 0.01$) en el grupo creatina. Incremento significativo en el contenido total de creatina muscular ($p = 0.043$). Niveles elevados de creatina sérica ($p = 0.003$) y creatinina urinaria ($p = 0.01$) en el grupo creatina. Ambos grupos (creatina y placebo) mostraron mejoras significativas en fuerza muscular ($p = 0.001$) debido al entrenamiento de resistencia,

						resisten cia.		pero sin diferencias adicionales por la suplementació n de creatina. Resultados mixtos: La suplementació n con creatina no disminuyó significativame nte la masa grasa ($p =$ 0.29). No hubo aumento adicional en fuerza muscular atribuido directamente a la creatina.
Canadá . Instituc iones involuc radas: Univers idad de Saskatc hewan y Univers idad de Regina.	Tipo de estudio: Ensayo clínico aleatorio doble ciego, controlado con placebo. Se evaluó el efecto de la suplem entació n con creatina	Particip antes totales: 47 mujeres posmen opáusic as. Grupo experi mental (creatin a): 23 particip antes. Grupo control (placeb o): 24 particip antes.	Prom edio: 57 años (± 6).	Todas las participa ntes eran mujeres	Método s utilizad os: Densid ad mineral ósea (DMO) medida mediant e DXA en column a lumbar, cuello femoral y cadera.	Dosis y protoco lo: Creatin a monohi dratada: 0.1 g/kg/dí a. Admini strada en dos dosis iguales antes y después de las sesione s de	Medicio nes incluidas : Cambios en DMO en el cuello femoral, y columna lumbar. Cambios en masa muscular magra y grosor muscular . Incremen to en	Resultados clave: El grupo con creatina presentó una menor pérdida de DMO en el cuello femoral (-1.2%) en comparación con el grupo placebo (- 3.9%; $p <$ 0.05). Incrementos significativos en el ancho subperiostal del eje femoral en el grupo

	junto con un programa supervisado de entrenamiento de resistencia en mujeres posmenopáusicas durante 12 meses.	Análisis final: 33 mujeres (15 en el grupo creatina y 18 en el grupo placebo).			Propiedades geométricas del hueso evaluadas con análisis estructural de cadera. Evaluaciones de fuerza muscular (press de banca y hack squat).	entrenamiento. En días sin entrenamiento, la dosis se dividía entre dos comidas principales. Duración: 12 meses. Frecuencia: Entrenamiento supervisado tres veces por semana.	fuerza muscular en ejercicios de resistencia.	creatina ($p < 0.05$). Mejora relativa en la fuerza del press de banca (+64% en el grupo creatina vs +34% en el grupo placebo; $p < 0.05$). Efectos secundarios: No se reportaron eventos adversos graves relacionados con la suplementación. Algunas participantes reportaron efectos gastrointestinales leves.
Brasil. Institución principal: Facultad de Medicina, Universidad de São Paulo.	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo. Objetivo: Evaluar los efectos de un año de	Participantes antes: 109 mujeres posmenopáusicas con osteopenia. Grupo experimental (creatina): 56 participantes antes.	Edad media: 58 años. Rango de edades: No especificado	100% mujeres	Método utilizado: Densitometría ósea mediante absorciometría de rayos X de energía dual (DXA).	Grupo experimental: Suplementación diaria con 1 g de creatina monohidratada. Grupo control: Dextrosa (placebo) en	Indicadores: Densidad mineral ósea en columna lumbar, cuello femoral, fémur total y cuerpo entero. Masa magra y grasa corporal.	Tipo de medición: Masa magra total (kg) evaluada por DXA. Resultados: No se encontraron cambios significativos dentro o entre grupos en la masa magra total ni en los marcadores de

	suplem entació n con creatina en dosis bajas sobre la densida d mineral ósea, la masa magra y la función muscul ar en mujeres posmen opáusic as.	Grupo control (placeb o): 53 particip antes.			Evaluac iones de compos ición corpor al (masa magra y grasa).	dosis equival entes. Duració n: 12 meses. Frecuen cia: Dosis diaria en tabletas indistin guibles entre grupos. Blindin g: Implem entació n efectiva del cegami ento (36% en grupo experi mental, 26% en grupo placebo pudiero n identifi car correcta mente).	Función muscular (pruebas Timed- Up-and- Go y Timed- Stand). Marcado res bioquími cos (vitamin a D, creatinin a, calcio sérico).	función muscular. Masa magra promedio en el grupo de creatina: 40.3 kg (pre) a 40.9 kg (post). Masa magra promedio en el grupo placebo: 40.2 kg (pre) a 40.4 kg (post). P > 0.05 para todas las comparaciones .
Brasil. Instituc iones princip ales: Fundaç ão	Revisió n narrativ a. Analiza la eficacia	Este artículo no incluye particip antes directos	La revisi ón abord a estudi os	Incluye estudios con hombres y mujeres mayores.	Evaluac ión de masa muscul ar y fuerza mediant	Dosis de creatina : Dosis varían entre	Masa muscular : Cambios en la masa magra y	Resultados generales: La suplementació n con creatina asociada a TR mejoró

Dracense de Educação e Cultura (Faculdade de Dracena) y Universidade do Oeste Paulista	de la suplementación con creatina en adultos mayores que practican entrenamiento de resistencia (TR).	, sino que revisamos estudios previos, seleccionando 7 artículos relacionados con los efectos de la creatina en combinación con TR en adultos mayores.	con adultos mayores entre 50 y 80 años.		e DXA y pruebas funcionales específicas.	los estudios revisados (aproximadamente 5 g/día en la mayoría de los casos). Duración: Desde 12 semanas hasta 52 semanas dependiendo del estudio. Frecuencia del entrenamiento: Entrenamientos de resistencia de 2-3 veces por semana, con cargas progresivas.	fuerza muscular. Función muscular: Evaluada a través de pruebas isométricas e isocinéticas.	significativamente la masa y fuerza muscular en comparación con TR solo. Los efectos fueron más pronunciados en hombres que en mujeres.
Canadá	Ensayo clínico aleatorio	Participantes antes totales:	58 ± 6 años.	Hombres: 39	Método utilizado:	Grupo experimental	Propiedades óseas:	Efectos de la creatina:

Instituciones principales: Universidad de Regina y Universidad de Saskatchewan.	zado, doble ciego, controlado con placebo. Evaluó el efecto de la suplementación con creatina combinada con entrenamiento de resistencia supervisado en adultos mayores.	70 adultos mayores (39 hombres, 31 mujeres). Grupo experimental (creatina): 35 participantes. Grupo control (placebo): 35 participantes.	participantes. Mujeres: 31 participantes.	Evaluación de propiedades óseas mediante tomografía computarizada cuantitativa periférica (pQCT). Análisis de densidad muscular y ósea en la tibia y radio.	(creatinina): Dosis: 0.1 g/kg/día (~8 g/día), administrada en dosis (antes y después de las sesiones de entrenamiento). Duración: 1 año. Entrenamiento: Sesiones de resistencia supervisadas 3 veces por semana. Ejercicios específicos para extremidades superiores e inferiores.	Área ósea total y trabecular. Densidad ósea trabecular y cortical. Propiedades musculares: Densidad muscular (mg/cm ³). Área muscular (mm ²).	Incremento significativo en el área ósea total en la tibia distal ($\Delta +17$ mm ² , p = 0.031). Aumento de la densidad muscular en la pierna inferior ($\Delta +0.83$ mg/cm ³ , p = 0.016). Efectos en hombres: Incremento en el área ósea trabecular (+28 mm ² , p < 0.001) y cortical (+4 mm ² , p < 0.05). Efectos en mujeres: Menos cambios significativos en comparación con hombres. Grupo placebo: No mostró cambios significativos en densidad ósea ni muscular.
---	--	--	---	---	--	---	---

Brasil. Investigadores afiliados a la Universidad de São Paulo (USP).	Tipo de estudio: Revisión narrativa. Analiza los mecanismos teóricos y evidencia empírica sobre el papel de la suplementación con creatina en adultos mayores con sarcopenia.	No aplica, ya que no se incluye estudio propios. La revisión abarca ensayos clínicos, revisiones y meta-análisis.	Los estudios revisados incluyen hombres como mujeres, pero no se especifican detalles demográficos generales.	Los estudios revisados incluyen tanto hombres como mujeres, pero no se especifican detalles demográficos generales.	Evaluaciones de masa muscular mediante DXA y análisis funcional. Fuerza muscular y pruebas de rendimiento físico (e.g., timed-stands, velocidad de marcha).	Protocolo típico de creatina: Fase de carga: 20 g/día por 5-7 días. Mantenimiento: 3-5 g/día. Duración: Estudio desde 7 días hasta 2 años.	Masa magra y fuerza muscular: Incremento en masa magra y fuerza muscular cuando se combina la creatina con entrenamiento de resistencia. Incrementos en capacidad funcional y reducción de la fatiga muscular. Resultados mixtos: Creatina sola no parece mejorar significativamente la masa magra ni la fuerza muscular sin entrenamiento.	Efectos positivos observados: Mejora significativa en masa magra y fuerza muscular cuando se combina creatina con entrenamiento de resistencia. Incrementos en capacidad funcional y reducción de la fatiga muscular. Resultados mixtos: Creatina sola no parece mejorar significativamente la masa magra ni la fuerza muscular sin entrenamiento.
España. Institución principal: Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad de	Revisión narrativa. Analiza la suplementación oral de creatina en el metabolismo muscular	No aplica directamente, ya que se trata de una revisión de estudio existentes.	Los estudios revisados incluyen ambos sexos, aunque los resultados de diferencias de edad, pero con	Se incluyen estudios con ambos sexos, aunque los resultados específicos pueden variar en función del género.	Este artículo no se centra en el diagnóstico de sarcopenia, pero aborda la pérdida de masa muscular en el	Protocolo comúnmente analizado: Fase de carga: 20 g/día durante 4-6 días. Fase de mantenimiento: 5 g/día.	Evaluaciones de: Capacidad de regeneración de ATP en músculos. Incrementos en fuerza muscular durante ejercicio de alta	Efectos observados: Incremento en las reservas musculares de fosfocreatina. Mejora en la capacidad de trabajo muscular durante ejercicios de corta duración y alta intensidad.

Granada.	durante el ejercicio físico.		un enfoque en adultos jóvenes y mayores que realizan ejercicios de alta intensidad.	contexto del envejecimiento y el ejercicio.	Frecuencia: Suplementación diaria. Duración: Estudio analizados con duraciones desde días hasta semanas.	intensidad. Metabolismo energético, incluyen reducción de acumulación de lactato.	Potencial efecto amortiguador de pH, ayudando a reducir la acidosis muscular.	
Canadá . Afiliaciones: Universidad de Regina, Saskatchewan. Universidad de Saskatchewan, Saskatoon.	Revisión narrativa y análisis de estudios previos. Examinación de la suplementación con creatina en combinación con el entrenamiento de resistencia para mejorar la salud	Varía según los estudios analizados: Rango de participación antes: 10 y 89 por ciento. Incluye a mayores (hombres y mujeres).	Rango de edad: Estudios revisados con edades promedio entre 50 y 85 años.	Participantes de ambos sexos en estudios específicos. Algunos estudios incluyen solo hombres o solo mujeres.	Evaluaciones relacionadas: Marcadores de resorción ósea (e.g., N-telopeptidos). Densidad mineral ósea (BMD) y contenido mineral óseo (BMC).	Suplementación con creatina: Dosis típica: 0.1 g/kg/día a 5 g/día, según el estudio. Duración: 10-24 semanas. Combinada con entrenamiento de resistencia (3 veces/semana,	Evaluaciones realizadas: Reducción de marcador de resorción ósea (N-telopeptidos). Incrementos en densidad mineral ósea (BMD) y contenido mineral óseo (BMC). Incremento en fuerza muscular y masa magra.	Efectos positivos observados: Reducción del 30% en N-telopeptidos con suplementación de creatina más entrenamiento de resistencia. Incremento del 3.2% en BMC del miembro superior en hombres mayores. Resultados mixtos: Algunos estudios no reportaron mejoras significativas en la densidad ósea total o en

	ósea en adultos mayores.					ejercicios de cuerpo completo, 3 series de 10 repeticiones).		biomarcadores específicos.
Venezuela. Instituciones participantes: Universidad de Los Andes, Mérida. Clínica Razetti, Barquisimeto.	Tipo de estudio: Ensayo clínico aleatorio y controlado. Intervención con suplementación y programa de ejercicio físico.	Total: 62 participantes. Grupo intervención: 31. Grupo control: 31.	Mediana: 63.5 años. Rango: Participantes de 40 años adelante.	85.5% mujeres.	Método: Criterios del European Working Group on Sarcopenia (EWGSOP). Condición adicional: Osteoartritis de rodilla diagnosticada según el American College of Rheumatology.	Suplementación: Creatinina. Glutamato-β-Hidroxi-β-Metilbutirato (HMB). Duración: 12 semanas. Frecuencia: Diaria, junto con un programa de ejercicio estandarizado. Grupo control: Analgésicos de rescate y entrenamiento físico.	Indicadores: Índice de masa muscular esquelética apendicular (ASMMI). Fuerza muscular (medida por dinamometría manual). Velocidad de la marcha (prueba de 4 metros). Calidad de vida (cuestionario SARQoL).	Grupo intervención: Aumento en ASMMI: de $3.7 \pm 1.0 \text{ kg/m}^2$ a $3.96 \pm 1.1 \text{ kg/m}^2$ ($p = 0.0074$). Mejora en fuerza de agarre: de $18.8 \pm 8.7 \text{ kg}$ a $20.5 \pm 8.5 \text{ kg}$ ($p = 0.0089$). Mejora en SARQoL: de 59.3 ± 8.8 a 70.7 ± 16.6 ($p = 0.0003$). Incremento significativo en la velocidad de la marcha. Grupo control: No se observó un cambio significativo en ASMMI ni en fuerza muscular.

						sin suplem entació n.		
China. Instituc iones particip antes: Fujian Medica l Univers ity, Quanzh ou. Huidon g Center for Chronic Disease Control , Guangd ong.	Revisió n sistemá tica y antes: meta- análisis . Incluye 29 ensayos control ados aleatori zados (RCTs)	Total: 1625 particip antes. 817 en el grupo de interve nción. 808 en el grupo control.	Medi a: 67.9 años. Desvi ación están dar: ±7.8 años.	Varía según los estudios incluidos. En general, hay una mayor proporció n de hombres en la mayoría de los estudios.	Definic ión y criterio s basados en la masa magra libre de grasa, fuerza muscul ar y rendimi ento físico.	Suplem entos nutricio nales (NS), incluye ndo proteín as, aminoá cidos esencial es, creatina , β- hidroxi β- metilbu tirato (HMB), vitamin as y ácidos grasos poliinsa turados. Duració n: Entre 4 y 24 semana s.	Medidas: Índice de masa magra libre de grasa (FFMI), índice de masa libre de grasa (FFM), circunfer encia de brazo y pantorrill a.	Resultados: Incremento significativo en el FFMI (MD: 0.74 kg/m ² ; p = 0.007). No hubo cambios significativos en FFM, circunferencias , o área transversal del muslo.
Canadá y Estados Unidos. Afiliaci ones princip ales: Univers ity of Regina,	Revisió n narrativ a. Analiza el impacto de la suplem entació n con	No aplica directa mente, ya que se trata de una síntesis de estudio s	Los estudi os inclui dos se enfoc an en adult os mayo res,	Varía según los estudios revisados , incluyend o tanto hombres como mujeres.	Método s emplea dos: Criterio s del Europe an Workin g Group	Suplem entació n con creatina : Dosis comune s: 5 g/día, con protoco	Medidas: Masa magra (kg), fuerza muscular (1RM). Aumento promedi o de masa	Efectos observados: Incremento significativo de masa magra y fuerza en comparación con placebo. Mayor efectividad cuando se

Canadá . University of Saskatchewan, Canadá . Texas A&M University, Estados Unidos.	creatina en combinación con entrenamiento de resistencia en la sarcopenia en adultos mayores.	existentes, con muestras individuales que varían según los estudios revisados.	típica mente mayores de 50 años, con un rango promedio de 60 a 85 años.	on los de muscular combina con	Sarcopenia in Older People (EWGS-OP). Evaluaciones basadas en la masa muscular, fuerza y desempeño físico.	los de carga de 20 g/día durante 5 días. A menudo combinada con proteínas u otros nutrientes. Duración: Entre 4 y 24 semanas, dependiendo del estudio.	muscular : entre 1.21 y 1.37 kg en meta-análisis.	combina con entrenamiento supervisado de resistencia.
Estados Unidos y Australia. Afirmaciones principales: University of California, San Francisco. University of Melbourne, Australia.	Estudio de cohorte longitudinal. Análisis basado en la cohorte "Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Study".	Participantes antes totales: 1098 hombres.	Edad promedio: 83.7 ± 3.7 años.	100% hombres.	Utilizó el método de dilución de D3-creatina (D3Cr) para estimar la masa muscular. También se evaluó la velocidad de marcha (6	No se incluyen intervenciones directas. El estudio evaluó predictores de discapacidad en movilidad, incluida la prueba de levantarse de una silla en 10 segundos y velocidad	Variable evaluada: Velocidad de marcha (m/s). Masa muscular medida por D3Cr (kg). Prueba de levantarse de una silla en 10 segundos	Predictores más importantes de discapacidad en movilidad: Velocidad de marcha (<0.88 m/s; importancia relativa del 53%). Masa muscular medida por D3Cr/peso (<0.3; importancia relativa del 12%). Prueba de levantarse de una silla (<2.5

Oregon Health and Science University, Portland.	metros) ad de (chair stands). Composición corporal mediante DXA (ALM/altura ²). Definición de discapacidad en movilidad: Dificultad para realizar actividades como caminar 2-3 bloques, subir 10 escalones o cargar 10 libras.	stands en 10 segundos; importancia relativa del 33% en análisis excluyendo la velocidad de marcha). Otros predictores con baja relevancia: Porcentaje de grasa corporal. Fuerza de prensión. ALM ajustado por peso o índice de masa corporal.						
Australia. Afiliaciones principales: University of Melbourne, Melbourne Medical School. Australian Institute for	Tipo de estudio: Revisión narrativa. Explora las interacciones entre osteoporosis y sarcopenia, definiendo su combinación	Este artículo no incluye participaciones directas, ya que se trata de una revisión basada en estudios previos.	Los estudios citados incluyen poblaciones de adultos mayores, típica mente mayores de	Aunque no hay participantes propios, los estudios revisados incluyen muestras mixtas con representación de ambos sexos.	Se analiza la interacción de osteoporosis (densidad ósea baja) y sarcopenia (pérdida de masa muscular y función).	Intervenciones propuestas: Ejercicio de resistencia: Incrementa masa muscular y densidad ósea. Suplementación	Se destaca que las estrategias actuales de ejercicio y nutrición son efectivas para mitigar los efectos de la osteoporosis.	No evidencia

						o y hueso.		
Italia. Afiliaciones principales: University of Urbino Carlo Bo. Marche Polytechnic University. Alma Mater Studiorum, University of Bologna.	Revisión narrativa. Analiza el papel combinado del ejercicio físico y antioxidantes musculares (creatin y coenzima Q10) en la prevención y tratamiento de la sarcopenia.	No aplica, ya que es una revisión basada en estudios previos.	Estudios revisados incluyen hombres y mujeres, aunque no se especifican detalles demográficos generales. Enfoque en participantes de 60 años o más.	Los estudios revisados incluyen hombres y mujeres, aunque no se especifican detalles demográficos generales.	Métodos comunes en los estudios revisados: DXA (Absorciometría de rayos X de energía dual) para evaluar la masa muscular. Dinamometría para medir fuerza muscular. Pruebas funcionales como la velocidad de marcha.	Suplementación con creatina : Dosis típica: 20 g/día en fase de carga, seguido de 3-5 g/día. Coenzima Q10: Dosis específica en este resumen. Combinación con ejercicio de resistencia para maximizar beneficios.	Incremento en la masa muscular magra y fuerza muscular. Reducción de la inflamación y del estrés oxidativo. Mejora en parámetros funcionales (pruebas de equilibrio, marcha y fuerza).	Evidencia de efectos positivos: La creatina mejora la capacidad de adaptación muscular, mientras que la coenzima Q10 reduce el daño oxidativo. El ejercicio de resistencia amplifica los beneficios de la suplementación con creatina y coenzima Q10. Se observa un impacto significativo en la preservación de la función muscular y prevención de la sarcopenia.
Brasil. Afiliaciones principales: Universidade de São Paulo.	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, controlado con	Total: 36 mujeres mayores. Grupos: Placebo (PL): 10	Mayores de 60 años.	Solo mujeres participaron.	No relación directa con sarcopenia, pero	Suplementación de creatina : Fase de carga: 20 g/día dividida	Concentración plasmática de hidroperóxidos lipídicos, medidos por	Principales hallazgos: No se encontraron diferencias estadísticas y significativas en los niveles

<p>placebo . Analizó los efectos de la suplementación con creatina combinada o no con entrenamiento de fuerza en mujeres mayores.</p>	<p>participó antes. Creatina (CR): 10 participó antes. Placebo + entrenamiento de fuerza (PL+TR): 8 participó antes. Creatina + entrenamiento de fuerza (CR+TR): 8 participó antes.</p>	<p>evaluó los marcadores de estrés oxidativo mediante peroxidación lipídica en plasma.</p>	<p>os en 4 dosis durante 5 días. Mantenimiento : 5 g/día durante 24 semanas. Entrenamiento de fuerza: Frecuencia: 2 veces por semana . Protocolo: 3 series de 12-15 repeticiones máximas en ejercicios como supino, leg press y agachamientos .</p>	<p>espectrofotométrica. de hidroperóxidos lipídicos entre los grupos. El entrenamiento de fuerza por sí solo tampoco mostró cambios significativos en el estrés oxidativo. Datos cuantitativos: PL: Reducción de 13.0 ± 26.8 pmol/mg de proteína total. CR: Incremento de 8.6 ± 30.2 pmol/mg. PL+TR: Incremento de 14.3 ± 39.2 pmol/mg. CR+TR: Incremento de 9.7 ± 16.4 pmol/mg.</p>
---	---	--	---	---

Fuente: Elaboración Propia

Apéndice B

Análisis de resultados sarcopenia

País	Diseño del Estudio. Tipo de estudio (ensayo clínico aleatorizado, cuasi-experimental, etc.).	Tamaño de Muestra. Número de participantes en el estudio (total, grupo experimental y control).	Edad Promedio. Edad promedio de los participantes y rango de edades (si está disponible).	Sexo (%). Proporción de hombres y mujeres en el estudio.	Diagnóstico de Osteoporosis. Método utilizado para diagnosticar osteoporosis (DXA, T-score, etc.).	Intervención. Descripción detallada de la intervención con creatina (dosis, frecuencia, duración).	Medida de Resultados Primarios. Resultados cuantitativos pre y post intervención (media, SD, cambio porcentual).	Tasa de Fracturas. Tipo de fracturas observadas (vertebrales, cadera, otras). Cualquier resultado funcional adicional (movilidad, dolor, calidad de vida).
Los estudios analizados en el documento incluyen participaciones de diferentes países, ya que se trata de una revisión de múltiples ensayos clínicos realizados	Ensayo clínico aleatorizado (RCT) según lo indicado en varios estudios analizados en el artículo.	Los estudios incluidos tienen tamaños de muestra que oscilan entre 28 y 70 participantes, dependiendo del estudio.	Edad promedio de los participantes antes del estudio: varía entre 58 y 85 años dependiendo del estudio.	Proporción de hombres y mujeres: Los estudios incluyen tanto hombres como mujeres, aunque en algunos casos específicos (como postmenopausias) se	Se utilizó DXA (Absorción de Rayos X de Energía Dual) para evaluar la densidad mineral ósea (BMD). Las regiones evaluadas incluyeron la columna lumbar, el cuello femoral y el cuerpo entero. Los valores de	Suplementación con creatina monohidratada (3 g/día), dividida en tres dosis durante el día (mañana, almuerzo y noche). Se incluyó un grupo control que recibió placebo equivalente en apariencia, sabor y composición	Densidad mineral ósea (BMD): Cambio pre y post intervención en la columna lumbar, cuello femoral y cuerpo entero. Resultados cuantitativos:	Durante el periodo de intervención, no se observaron diferencias significativas en la incidencia de fracturas entre el grupo placebo y el grupo de creatina. Se reportaron mejoras en la calidad ósea y en la estructura trabecular, factores que podrían

os en diversas regiones. Según los autores y sus afiliaciones, los estudios provienen de países como Canadá, Noruega, Brasil y Estados Unidos.	específico.	evalúan exclusivamente mujeres.	T-score se utilizaron para clasificar osteoporosis y osteopenia.	ón calórica. Todos los participantes realizaron entrenamiento de resistencia supervisado, con una frecuencia de 3 días por semana durante 24 semanas.	Aumentó el promedio en BMD en el cuello femoral: +3.1% ($\pm 1.4\%$). Mejora significativa en marcadores de resorción ósea, como reducción del CTX sérico.	reducir el riesgo de fracturas a largo plazo	
Canadá, realizado en la Universidad de Saskatchewan y la Universidad de Regina.	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo.	Número total de participantes: 46 hombres mayores de 49 años. Grupo experimental (creatina): 21 participantes	Grupo experimental (creatina): 58 años \pm 6. Grupo control (placebo): 56 años \pm 5.	Todos los participantes eran hombres. DXA (Absorción de rayos X de energía dual) fue utilizado para evaluar la densidad mineral ósea (BMD) en el cuerpo entero, columna lumbar y cuello femoral. También se utilizaron T-scores	Suplementación con creatina: Dosis: 0.1 g/kg/día. Duración: 12 meses. Administración: Se tomaba en dos dosis divididas antes y después de cada sesión de entrenamiento en días de ejercicio, y con alimentos	Resultados: Cuantitativos Pre y Post Intervención: Densidad mineral ósea (BMD): Columna lumbar: Pre: 1.097 g/cm ² Post: 1.090 g/cm ²	No se reportaron fracturas durante el periodo de intervención de 12 meses. Se mencionó que los participantes tenían valores iniciales saludables de densidad ósea, lo que pudo limitar la detección de mejoras significativas en términos de

<p>(16 completaron el estudio). Grupo control (placebo): 25 participantes (19 completaron el estudio).</p>	<p>para evaluar la severidad de la pérdida ósea</p>	<p>en días de descanso. Entrenamiento de resistencia supervisado: Frecuencia: 3 veces por semana en días no consecutivos. Ejercicios: Hack squat, leg curl, chest press, entre otros. Intensidad inicial: 80% de 1RM para ejercicios principales, con incrementos progresivos</p>	<p>Cambio: -0.64% (no significativo). Cuello femoral: Pre: 0.834 g/cm² Post: 0.841 g/cm² Cambio: +0.84% (no significativo). Total: Pre: 1.20 g/cm² Post: 1.20 g/cm² (sin cambios). Otros indicadores: Tendencia no significativa hacia un aumento de la resistencia a la flexión ósea en</p>	<p>reducción de fracturas</p>
--	---	---	--	-------------------------------

							el cuello femoral en el grupo de creatina	
Brasil. Realiza do en la Univers idad de São Paulo, Hospita l das Clínicas HCFM USP.	Ensay o clínic o aleato rizado , doble ciego, contro lado con placeb o.	Núme ro total de partici pantes inicial es: 200 mujer es posme nopáu sicas con osteop enia. Grupo experi menta l (creati na): 106 partici pantes . Grupo contro l (place bo): 94 partici pantes . Dropo ut rate:	Grupo experi mental (creatin a): 57.4 ± 5.7 años. Grupo control (placeb o): 58.1 ± 5.8 años.	Todos los particip antes eran mujeres posmen opáusic as.	DXA (Absorcio metría de Rayos X de Energía Dual) para evaluar la densidad mineral ósea (BMD) en columna lumbar, cuello y fémur total. T-scores aplicados para clasificar la osteopenia (T-score entre -1 y - 2.5) y descartar osteoporos is seve	Dosis: 3 g/día de creatina monohidra tada (Creapure, Alemania) . Duración: 2 años. Frecuencia : 3 tabletas diarias (1 g cada una), tomadas con las comidas. Grupo control: Placebo con dextrosa, administra do de forma idéntica.	Resulta dos Cuantit ativos Pre y Post Interve nción: BMD: Column a lumbar: Pre: 1.097 g/cm ² Post- 24: 1.090 g/cm ² Cambio : - 0.64% (no signific ativo). Cuello femoral : Pre: 0.834 g/cm ² Post- 24: 0.841 g/cm ² Cambio : +0.84% (no	Durante el periodo de 24 meses: Fracturas reportadas: 3 en el grupo placebo y 3 en el grupo de creatina. Conclusión: La suplementac ión con creatina no tuvo un impacto significativo en la incidencia de fracturas ni en la prevención de caídas

<p>30 participantes se retiraron antes de completar el estudio.</p>	<p>significativo). Total femoral : Pre: 0.982 g/cm² Post-24: 0.978 g/cm² Cambio : - 0.41% (no significativo). Marcadores óseos: CTX (marcador de resorción ósea): Aumentó significativamente en ambos grupos (+12% en promedio). PINP (marcador de formación ósea): Sin cambios</p>
---	---

							signific ativos		
Canadá, específi cament e llevado a cabo por investig adores de la Univers idad de Regina, Univers idad de Saskatc hewan y Univers idad de Calgary .	Meta- análisi s de estudi os clínic os que evalúa n el efecto de la suple menta ción con creati na en combi nació n con entren amien to de resiste ncia en adulto s mayor es.	Se incluy eron múltip les estudi os con tamañ os de muest ra variad os que evalua ron a adulto s mayor es (50+ años) durant e interv encio nes con creati na y entren amien to de resiste ncia. Ejemp lo: Un estudi o con 35 hombr es saluda bles (55–	50 a 85 años dependi endo del estudio includ o.	La mayorí a de los estudio s incluye n tanto hombre s como mujeres , aunque algunos se enfocar on exclusi vament e en hombre s o mujeres mayore s.	En los estudios revisados, la evaluación de la densidad mineral ósea (BMD) se realizó mediante DXA (Absorcio metría de Rayos X de Energía Dual). Se utilizaron marcadore s como el T-score para evaluar osteopenia y osteoporos	Intervenci ón Creatina monohidra tada: Protocolos incluyen una fase de carga (20 g/día durante 5 días) seguida de una fase de mantenimi ento (3-5 g/día). En otros estudios, se utilizó una dosis de 0.1 g/kg/día n directame nte sin carga. Entrenami ento de resistencia : Realizado de 2 a 3 días por semana. Incluye ejercicios de cuerpo superior (press de banca) y cuerpo inferior (leg press).	Densid ad Mineral Ósea (BMD): Increm entos reporta dos: Cuello femoral : Aument o del 3.2% en algunos estudio s tras 12 semana s de suplem entació n combin ada con entrena miento. Reducc ión de resorció n ósea: Dismin ución de N- telopept idos urinario s de colágen o tipo I en un 30%. Resulta dos en	La tasa de fracturas no fue un resultado primario evaluado directament e en los estudios revisados. Sin embargo, los datos sugieren una mejora en la calidad ósea y reducción de factores de riesgo asociados a fracturas	

			77 años) y otros con 42 hombres saludables (48-72 años).			Ejercicios diseñados para mejorar la fuerza y estimular el tejido óseo	masa muscular: Incrementos en masa magra promedio de +1.7 kg (\pm 1.2 kg). Mejora significativa en fuerza del press de banca y leg press	
Canadá, dirigido por investigadores de la Universidad McMaster en Hamilton, Ontario	Meta-análisis de ensayos controlados aleatorios que investigaron la suplementación con creatina durante el programa de entren	Total de participantes: 357 adultos mayores incluidos en 10 estudios seleccionados. Rango de edades promedio: 55 a	Edad promedio de los participantes antes del grupo con creatina: 63.6 ± 5.9 años. Edad promedio en el grupo placebo: 64.2 ± 5.4 años.	Incluye estudios con hombres y mujeres, aunque algunos se centran en un solo sexo. Ejemplo: Dos estudios solo con mujeres. Cuatro estudios solo	DXA (Absorción de Rayos X de Energía Dual) fue el método principal utilizado para evaluar la densidad mineral ósea (BMD) y la composición corporal (masa libre de grasa y masa grasa) en adultos mayores	Dosis: 3-5 g/día durante la fase de mantenimiento. Algunos estudios incluyeron una fase de carga con dosis de 20 g/día durante 5-7 días. La suplementación se administró junto con regímenes de entrenamiento de	Masa libre de grasa (FFM): Incremento promedio: +1.33 kg (intervalo de confianza del 95%: 0.79-1.86 kg, $p < 0.0001$). Densidad mineral ósea (BMD):	La meta-análisis no reportó tasas de fracturas como un resultado evaluado. Los autores mencionaron que las mejoras en la fuerza muscular y la composición corporal pueden reducir el riesgo de caídas y fracturas en el futuro

<p>amien to de resiste ncia en adulto s mayor es.</p>	<p>71 años.</p>	<p>con hombre s. Cuatro estudio s con ambos sexos.</p>	<p>incluidos en los estudios de la meta- análisis</p>	<p>resistencia . Entrenami ento de resistencia (RT): Duración: Entre 7 y 26 semanas (promedio de 12.6 semanas). Frecuencia : 2-3 veces por semana. Intensidad : Ejercicios progresivo s con 8-15 repeticion es por serie, utilizando cargas equivalent es al 70- 80% de 1RM</p>	<p>Se observó un leve increme nto en regione s específi cas como el cuello femoral , aunque no fue estadíst icament e signific ativo. Fuerza muscul ar: Prensa de pierna: Increm ento promed io de +3.25 kg (IC del 95%: 0.47- 6.03 kg, p = 0.02). Press de pecho: Increm ento promed io de +1.75</p>
---	---------------------	--	---	---	---

							kg (IC del 95%: 0.56-2.91 kg, p = 0.004).		
Canadá y Brasil. Investigadores afiliados a universidades como la Universidad de Regina, Universidad de Saskatchewan, Universidad de Brandon en Canadá, y la Universidad de São Paulo en Brasil.	Revisión narrativa y análisis de la literatura previa sobre los efectos de la suplementación con creatina en adultos mayores, enfocándose en sarcopenia, osteoporosis, fragilidad y caquexia.	Se revisa múltiples estudios individuales con tamaños de muestra que varían desde pequeños ensayos (< 20) hasta metanálisis que involucran más de 700 participantes.	Rango general de los participantes: 50–85 años dependo del estudio revisado.	Incluye estudios con diferentes combinaciones de hombres y mujeres: Algunos estudios se centran exclusivamente en mujeres posmenopáusicas. Otros incluyen muestras mixtas de ambos sexos.	DXA (Absorción de Rayos X de Energía Dual) fue el método principal para medir la densidad mineral ósea (BMD). T-scores también se utilizaron para clasificar osteoporosis y osteopenia en los estudios revisados.	Suplementación de Creatina: Dosis típica: 3-5 g/día en protocolos de mantenimiento. Algunos estudios incluyeron una fase de carga inicial con 20 g/día durante 5-7 días. Duración de los estudios: 12 semanas a 12 meses. Entrenamiento de resistencia: 2-3 días por semana, utilizando cargas progresivas para estimular tanto	Densidad Mineral Ósea (BMD): Incrementos en BMD observados en el cuello femoral y la tibia cuando se combinó creatina con entrenamiento de resistencia. Incremento medio en densidad ósea de la pierna inferior: +0.83 ± 1.15	No se reportaron tasas directas de fracturas. Los autores concluyen que la suplementación con creatina puede reducir indirectamente el riesgo de fracturas al mejorar la fuerza muscular, la densidad ósea y la funcionalidad.	

						músculo como hueso. Se combinó creatina con resistencia en la mayoría de los estudios para observar mejores resultados en la salud ósea y muscular	mg/cm ³ en comparación con placebo . Otros resultados: Disminución de marcadores de resorción ósea como NTx (reducción del 30% en promedio). Mejora en la fuerza funcional, como en pruebas de sit-to-stand y resistencia muscular		
Canadá, Estados Unidos y Brasil. Autores afiliado	Revisión narrativa. Incluye un análisis	Se revisaron estudios con diferencias	Participar antes de los estudios analizados:	Incluye estudios con ambos géneros. Alguno	DXA (Absorción de Rayos X de Energía Dual) fue el método	Suplementación con creatina: Dosis típicas: Fase de carga: 20	Densidad mineral ósea (BMD): Resultados	No reportaron tasas de fracturas como resultado principal.	se de

<p>s a s de instituci ones como la Univers idad de Regina, la Univers idad de Saskatc hewan, y la Univers idad de São Paulo.</p>	<p>s de múltip les estudi os previo s relaci onado s con la suple menta ción con creati na y su impac to en múscu los esquel éticos, hueso s y funcio nes cerebr ales en adulto s mayor es.</p>	<p>tamañ os de muestr a, desde ensay os peque ños con menos de 20 partici pantes hasta revisi ones más ampli as de meta- álisi s que abarca n ciento s de perso nas.</p>	<p>princip almente adultos mayore s, con un rango de edad que oscila entre los 50 y 90 años.</p>	<p>s se enfocan exclusi vament e en hombre s o mujeres mayore s, como mujeres posmen opáusic as.</p>	<p>principal para medir la densidad mineral ósea (BMD) en estudios revisados. Se analizaron marcadore s como T- scores para clasificar la osteoporos is y la osteopenia</p>	<p>g/día durante 5- 7 días. Fase de mantenimi ento: 5 g/día. Otros estudios utilizaron dosis de 0.1 g/kg/día o dosis más bajas (1 g/día en protocolos a largo plazo). Entrenami ento de resistencia : Frecuencia : 2-3 días por semana. Intensidad : Ejercicios progresivo s con énfasis en fuerza muscular y estimulaci ón ósea. Duración de los estudios: Entre 12 semanas y 12 meses</p>	<p>inconsi stentes entre estudio s. En un estudio de 12 meses, se observó una menor pérdida de BMD en el cuello femoral en mujeres posmen opáusic as (grupo de creatina : -1.2%; placebo : - 3.9%). Otros resultad os: Reducc ión signific ativa de marcad ores de resorció n ósea como NTx (hasta</p>	<p>Estudios a largo plazo sugieren que la suplementac ión con creatina puede reducir el riesgo de fracturas al mejorar la calidad ósea y la fuerza muscular, aunque no se dispone de datos directos</p>
--	---	--	--	--	---	---	--	---

							un 27%). Mejora en masa magra y fuerza muscul ar en particip antes que combin aron creatina con resisten cia	
Canadá y Australi a. Investig adores afiliado s a la Univers idad de Regina (Canad á), Brando n Univers ity (Canad á), The Univers ity of Melbou rne (Austral ia).	Revisi ón narrati va. Exami na invest igacio nes actual es y propo ne futura s aplica ciones de la suple menta ción con creati na en adulto s mayor es.	Este artícul o es una revisi ón. Incluy e más de 20 estudi os y indivi duales con tamañ os de muestr a que varían ampli ament e, desde peque ños ensay os clínic	La mayorí a de los estudio s, revisad os incluye n particip antes mayore s de 50 años. El rango típico es de 55 a 85 años.	Incluye estudio s con hombre s, mujeres y muestra s mixtas, aunque varios se centran en mujeres posmen opáusic as.	DXA (Absorcio metría de Rayos X de Energía Dual) para evaluar la densidad mineral ósea (BMD) en sitios específico s como el cuello femoral, la columna lumbar y el cuerpo entero. T-scores utilizados para clasificar osteoporos is y osteopenia	Creatina monohidra tada: Protocolos típicos: Fase de carga: 20 g/día durante 5- 7 días. Fase de mantenimi ento: 5 g/día. Estudios de baja dosis: 1-3 g/día durante 52 semanas. La creatina se combinó frecuente mente con entrenami ento de resistencia	Densid ad Mineral Ósea (BMD): Resulta dos inconsi stentes: En algunos estudio s, se observa ron benefici os en el cuello femoral (reducc ión de la pérdida de BMD: grupo creatina -1.2%	No se reportaron tasas de fracturas significativa s en los estudios revisados. Los autores mencionan que los beneficios indirectos de la creatina en la calidad ósea y fuerza muscular pueden reducir el riesgo de fracturas a largo plazo, pero no hay datos concluyente s debido a la

<p>os hasta meta- análisi s.</p>	<p>(RT) para maximizar los efectos en huesos y músculos. Entrenami ento de resistencia : Frecuencia : 2-3 veces por semana. Incluye ejercicios de cuerpo superior e inferior (press de banca, sentadillas). Duración: Entre 12 semanas y 2 años en diferentes estudios</p>	<p>vs placebo -3.9%). Otros estudio s no encontr aron diferen cias : signific ativas en la BMD entre creatina y placebo . Marcad ores óseos: Reduc ción en la excreci ón urinaria de N- telopept idos de colágen o tipo I (marca dor de resorció n ósea). Otros resultad os: Increm entos en masa magra (aproxi madam</p>	<p>baja incidencia de fracturas en los estudios analizados</p>
--	---	---	--

							ente 1.2 kg). Mejoras en fuerza muscular (bench press y leg press) y desempeño funcional en pruebas como sit-to-stand	
Canadá. Realizado por investigadores de instituciones como la Universidad de Saskatchewan, University of Regina, y Acadia University.	Tipo de estudio: Meta-análisis de ensayos clínicos aleatorizados. Incluye 22 estudios con participantes sometidos a suplementación de creati	Participantes totales: 721 adultos mayores (50+ años). Rango de tamaño o por estudio: 15–80 participantes. Duración de los estudios: entre 7 y 52	Edad promedio de los participantes antes: 57–70 años dependo del estudio.	Incluye tanto hombres como mujeres en proporciones mixtas. Algunos estudios se centran exclusivamente en uno de los géneros.	DXA (Absorción de Rayos X de Energía Dual) fue el método estándar utilizado para evaluar la densidad mineral ósea (BMD) y la masa magra corporal total en los estudios incluidos en el meta-análisis	Suplementación con creatina: Fase de carga: 20 g/día durante 5-7 días (en algunos estudios). Mantenimiento: 3-5 g/día durante el resto del período de intervención. Estudios de mayor duración utilizaron dosis constantes sin fase de carga.	Resultados Cuantitativos Pre y Post Intervención: Masa Magra (Lean Tissue Mass): Incremento promedio: +1.37 kg (Intervalo de Confianza del 95%: 0.97-1.76; p <	No se reportaron tasas específicas de fracturas en los estudios analizados. Sin embargo, las mejoras en la masa magra y la fuerza muscular se destacan como factores protectores contra el riesgo de fracturas a largo plazo

na durant e progra mas de entren amien to de resiste ncia.	seman as.	Entrenami ento de resistencia (RT): Frecuencia : 2-3 días por semana. Duración: 7-52 semanas, con un promedio de 12.6 semanas. Protocolos de entrenami ento progresivo orientados a mejorar la fuerza muscular	0.0000 1). Fuerza muscul ar: Chest press (fuerza de pecho): Increm ento promed io (SMD): +0.35 (IC del 95%: 0.16- 0.53; p = 0.0002) . Leg press (fuerza de piernas) : Increm ento promed io (SMD): +0.24 (IC del 95%: 0.05- 0.43; p = 0.01). Otros Resulta dos: Mejora signific ativa en
--	--------------	---	---

							la capacidad de realizar ejercicios de alta intensidad gracias a una mayor capacidad de regeneración de fosfocreatina (PCr)	
Canadá y Estados Unidos	Revisión narrativa. Se resumen ensayos controlados aleatorios, meta-análisis y estudios observacionales que analizan la suplementación	No aplica directamente, ya que es una revisión. Los estudios considerados incluyen tamaños muestrales desde pequeños ensayos	Los estudios revisados incluyen participantes mayores de 50 años, con rangos de edad comunes entre 55 y 85 años.	Incluye estudios con ambos géneros, aunque algunos se centran en mujeres posmenopáusicas o poblaciones específicas.	DXA (Absorción de Rayos X de Energía Dual) para medir la densidad mineral ósea (BMD) en la cadera, el cuello femoral y la columna lumbar. Estudios revisados utilizaron T-scores para clasificar la osteoporosis y osteopenia	Creatina monohidratada: Protocolos típicos: Fase de carga: 20 g/día durante 5-7 días. Mantenimiento: 5 g/día durante el resto del período de intervención. Duración: Entre 6 semanas y 12 meses. Entrenamiento de resistencia :	Resultados Cuantitativos Pre y Post Intervención: Densidad mineral ósea (BMD): Incrementos no significativos en el cuello femoral y la cadera. Disminución de la resorción ósea en un 27% en participantes que suplementaron con creatina	

mentas
ción
con
creati
na en
adulto
s
mayor
es.

os
hasta
meta-
análisi
s con
ciento
s de
partici
pantes

Frecuencia : 2-3 veces por semana.
Enfoque en grandes grupos musculares para mejorar fuerza y densidad ósea

Disminución de la resorción ósea en un 27% en participantes que suplementaron con creatina durante entrenamiento de resistencia.

Masa magra y fuerza: Incremento promedio en masa magra: +1.2 kg.
Mejora en fuerza funcional (prueba de levantarse de una silla: mejora del 23%)

Masa magra y fuerza: Incremento promedio en masa magra: +1.2 kg.
Mejora en fuerza funcional (prueba de levantarse de una silla: mejora del 23%)

Canadá. Instituciones involucradas: Universidad de Saskatchewan y Universidad de Regina.	Tipo de estudio: Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo. Se evaluó el efecto de la suplementación con creatina junto con un programa supervisado de entrenamiento de resistencia en mujeres posmenopáusicas.	Participantes totales: 47 mujeres posmenopáusicas. Grupo experimental (creatina): 23 participantes. Grupo control (placebo): 24 participantes. Análisis final: 33 mujeres en el grupo creativo y 18 en el grupo placebo).	Promedio: 57 años (± 6).	Todas las participantes eran mujeres	DXA (Absorción de Rayos X de Energía Dual) fue utilizado para evaluar la densidad mineral ósea (BMD) en el cuello femoral, la cadera total, la columna lumbar y el cuerpo entero. T-scores fueron empleados para clasificar osteoporosis y osteopenia	Resultados Cuantitativos Pre y Post Intervención: Densidad Mineral Ósea (BMD): Cuello femoral: Grupo creatina: Pérdida de -1.2%. Grupo placebo: Pérdida de -3.9%. Diferencia entre grupos: 2.7% ($p < 0.05$). Geometría del hueso: Aumento en el diámetro subperióstico del eje femoral (predictor de resistencia a la flexión ósea): Grupo creatina: Incremento de 0.16 cm. Grupo placebo: Disminución	Mediciones incluidas: Cambios en DMO en el cuello femoral y columna lumbar. Cambios en masa muscular y grosor muscular.	No se reportaron fracturas durante el período de intervención de 12 meses. Los autores destacaron que la preservación de BMD en el cuello femoral y la mejora en la resistencia ósea podrían reducir el riesgo de fracturas a largo plazo
--	--	---	--------------------------------	--------------------------------------	---	---	---	---

						ón de -0.12 cm (p < 0.05). Fuerza muscular: Increment o relativo en fuerza del press de banca: Grupo creatina: +64%. Grupo placebo: +34% (p < 0.05)		
Brasil. Instituci ón principa l: Faculta d de Medici na, Univers idad de São Paulo.	Ensay o clínic aleato rizado , doble ciego, contro lado con placeb o. Objeti vo: Evalu ar los efecto s de un año de suple menta ción con creati na en dosis	Partici pantes totales : 109 mujer es posme nopáú sicas con osteop enia. Grupo experi menta l (creati na): 56 partici pantes . Grupo contro l (place bo): 53 partici	Edad media: 58 años. Rango de edades: No especifi cado	100% mujeres	DXA (Absorcio metría de Rayos X de Energía Dual) se utilizó para medir la densidad mineral ósea (BMD) en la columna lumbar, el cuello femoral y el fémur total. Las participant es incluyeron mujeres posmenop áusicas con osteopenia (T-score	Creatina monohidra tada: Dosis: 1 g/día en forma de suplement o dietético. Duración: 1 año. Grupo control: Placebo isocalórico (dextrosa). Evaluació n compleme ntaria: Se registraron parámetro s bioquímicos (vitamina D, PTH, calcio sérico,	Resulta dos Cuantit ativos Pre y Post Interve nción: BMD: No se observa ron cambio s signific ativos en la densida d ósea en ningun o de los grupos: Column a lumbar: 0.91 g/cm ³ (sin	Durante el período del estudio, no se reportaron fracturas en ninguno de los grupos. La dosis baja de creatina no mostró impacto en la reducción del riesgo de fracturas o la mejora de la resistencia ósea

<p>bajas pantas sobre . la densid ad miner al ósea, la masa magra y la funció n muscu lar en mujer es posme nopáu sicas.</p>	<p>entre -1 y - 2.5 SD)</p>	<p>creatinina sérica). No se incluyó entrenami ento físico regular como parte del protocolo</p>	<p>cambio s). Cuello femoral : 0.70 g/cm³ (sin cambio s). Sin diferen cias signific ativas en los marcad ores de resorció n ósea (CTX) ni formaci ón ósea (P1NP) . Masa magra y fuerza muscul ar: Sin cambio s en la masa corpora l magra ni en la función muscul ar (evalua da por pruebas de tiempo en silla</p>
--	---------------------------------	---	---

							y caminata). Incrementos mínimos en la fuerza funcional: no significativos estadísticamente	
Canadá. Instituciones principales: Universidad de Regina y Universidad de Saskatchewan.	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo. Evaluó el efecto de la suplementación con creatina combinada con entrenamiento de resistencia.	Participantes totales: 70 adultos mayores (39 hombres, 31 mujeres). Grupo experimental (creatina): 35 participantes. Grupo control (placebo): 35 participantes.	58 ± 6 años.	Hombres: 39 participantes. Mujeres: 31 participantes.	DXA (Absorción de Rayos X de Energía Dual) y pQCT (Tomografía Computarizada Cuantitativa Periférica) se usaron para medir la densidad mineral ósea (BMD) en el radio, la tibia y el cuerpo entero. T-scores aplicados para clasificar osteopenia ($T \leq -1$) y	Creatina monohidratada: Dosis: 0.1 g/kg/día (~8 g/día). Frecuencia: Dos tomas diarias (antes y después del entrenamiento). Duración: 1 año. Entrenamiento de resistencia supervisado: Frecuencia: 3 veces por semana en días consecutivos. Ejercicios: Enfocados	Resultados Cuantitativos Pre y Post Intervención: Densidad ósea: Incremento significativo en el área ósea de la tibia distal: Grupo creatina: +17 ± 27 mm ² . Placebo: -1 ± 22 mm ² (p = 0.031). Incremento en	No se reportaron fracturas durante el período del estudio. Los autores concluyen que la suplementación con creatina y el entrenamiento de resistencia pueden mejorar factores que reducen el riesgo de fracturas, como la calidad ósea y muscular

ncia super visado en adulto s mayor es.	osteoporosis (T ≤ -2.5)	en áreas como el radio y la tibia, además de movimientos funcionales como sentadillas y prensa de piernas. Intensidad progresiva basada en la capacidad del participante	densidad trabecular (hombres): Creatinina: +28 ± 31 mm ² (p < 0.001). Placebo: no significativo. Densidad muscular (MuD): Mejora en la densidad muscular de la pierna inferior: Creatinina: +0.83 ± 1.15 mg/cm ³ . Placebo: -0.16 ± 1.56 mg/cm ³ (p = 0.016). Fortaleza ósea (Índice de Resistencia):
--	-------------------------	--	---

							Incremento significativo en áreas corticales del eje tibial en hombres que tomaron creatina	
Canadá. Afiliaciones: Universidad de Regina, Saskatchewan. Universidad de Saskatchewan, Saskatoon.	Revisión narrativa y análisis de estudios previos. Examen potencial de la suplementación con creatina en combinación con el entrenamiento de resistencia para mejorar	Varía según los estudios analizados: Rango de participantes: entre 10 y 89 por estudio. Incluye adultos mayores (hombres y mujeres).	Rango de edad: Estudio revisados con edades promedio entre 50 y 85 años.	Participantes antes de ambos sexos en estudio específicos. Algunos estudios incluyen solo hombres o solo mujeres.	DXA (Absorción de Rayos X de Energía Dual) se utilizó en estudios revisados para medir la densidad mineral ósea (BMD) en el cuello femoral, lumbar y cuerpo entero. Se mencionan marcadores bioquímicos como los N-telopeptidos (indicador	Creatina monohidratada: Protocolos mencionados: Fase de carga: 0.3 g/kg/día durante 5 días. Fase de mantenimiento: 0.07 g/kg/día (~5-7 g/día) durante 12 semanas. Se evaluaron dosis bajas (3 g/día) en otros estudios, con y sin ejercicio físico. Entrenamiento de	Resultados Cuantitativos Pre y Post Intervención: Densidad mineral ósea (BMD): Incremento en BMD en el cuello femoral: Creatina: +1.8%. Placebo: -0.6%. Mejora significativa en el contenido mineral	Este documento reporta directamente las tasas de fracturas. Los autores mencionan que la creatina, combinada con el entrenamiento de resistencia, puede reducir el riesgo de fracturas al mejorar la calidad ósea y muscular

<p>ar la salud ósea en adulto s mayor es.</p>	<p>de resorción ósea) para evaluar el metabolis mo óseo</p>	<p>resistencia : Frecuencia : 3 veces por semana. Ejercicios: Prensa de piernas, press de pecho, extensione s de piernas, y otros enfocados en la fuerza muscular. Duración: 12-24 semanas</p>	<p>óseo (BMC) en extremi dades superio res. Reducc ión de resorció n ósea: N- telopept idos disminu yeron un 30% en el grupo de creatina , frente a un 6% en el grupo placebo . Fuerza muscul ar: Increm entos del 12% en fuerza muscul ar al combin ar creatina con entrena miento de resisten cia</p>
---	---	--	---

Australi a. Afilia ciones principa les: Univers ity of Melbou rne, Melbou rne Medical School. Australi an Institute for Muscul oskeleta l Science .	Tipo de estudi o: Revisi ón narrati va. Explo ra las intera ccione s entre osteop rosis y sarcop enia, defini endo su combi nació n como "osteo sarcop enia". Se centra en los factor es fisioló gicos, genéti cos, metab ólicos y tratam ientos actual es.	Este artícul o no incluy e partici pantes direct os, ya que se trata de una revisi ón basad a en estudi os previo s.	Los estudio s citados incluye n poblaci ones de adultos mayore s, típicam ente mayore s de 65 años.	Aunque no hay particip antes propios , los estudio s revisad os incluye n muestra s mixtas con represe ntación de ambos sexos.	DXA (Absorcio metría de Rayos X de Energía Dual) para evaluar densidad mineral ósea (BMD) en pacientes con osteosarco penia. Utilizació n de T- scores para categoriza r osteopenia y osteoporos is, incluyend o medicione s en cuello femoral, columna lumbar y cadera	Ejercicio físico: Entrenami ento de resistencia : Mejora significati va en masa muscular, fuerza y función en poblacione s sarcopénic as. Impacto menor pero clínicamen te relevante en la densidad ósea. Protocolo recomenda do: 3 días por semana con progresión personaliz ada. Nutrición: Consumo adecuado de proteínas: 1.2-1.5 g/kg/día con énfasis en leucina. Suplement ación de	Resulta dos Cuantit ativos Pre y Post Interve nción: Densid ad mineral ósea (BMD): Increm entos modest os en BMD en sitios medido s tras progra mas combin ados de ejercici o y suplem entació n. Masa muscul ar y fuerza: Aument o en masa magra, fuerza funcion al y rendimi ento en activida des	Fracturas: Reducción en el riesgo de fracturas al mejorar la fuerza muscular, la densidad ósea y la capacidad funcional. Impacto específico en la reducción de caídas asociado con el ejercicio de resistencia regular
---	--	---	--	--	--	--	--	--

vitamina D y calcio. Uso de creatina como coadyuvan te para preservar la masa muscular y ósea	físicas específi cas. Marcad ores metaból icos: Dismin ución de IL-6 y TNF- α (marca dores inflama torios relacion ados con el deterior o óseo y muscul ar)
---	--

Fuente: Elaboración Propia