

Programas de Ejercicio Físico al Aire Libre para un Envejecimiento Activo y Saludable

Guía de la red HEALTHY-AGE

Editores

Vaquero Cristóbal, Raquel
Abraldes Valeiras, José Arturo
Carbonell Baeza, Ana
Marcos Pardo, Pablo Jorge



Dykinson, S.L.

Programas de Ejercicio Físico al Aire Libre para un Envejecimiento Activo y Saludable

Guía de la red HEALTHY-AGE



Web: <https://www.healthyagenet.org/es/>

Instagram: Healthy_age_net

X: @Healthyagenet

Facebook: Red de investigación Healthy-Age

Financiado por:



Vaquero Cristóbal, Raquel
Abralde Valeiras, José Arturo
Carbonell Baeza, Ana
Marcos Pardo, Pablo Jorge
(Editores)

Programas de Ejercicio Físico al Aire Libre para un Envejecimiento Activo y Saludable

Guía de la red HEALTHY-AGE

 *Dykinson, S.L.*

Programas de Ejercicio Físico al Aire Libre para un Envejecimiento Activo y Saludable.

Guía de la red HEALTHY-AGE

Este libro ha sido sometido a evaluación por parte de nuestro Consejo Editorial

Para mayor información, véase www.dykinson.com/quienes_somos

©Copyright los autores
©Vaquero Cristóbal, Raquel
©Abralde Valeiras, José Arturo
©Carbonell Baeza, Ana
©Marcos Pardo, Pablo Jorge

Madrid, 2025
Editorial DYKINSON, S.L.
Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid
Teléfono (+34) 915442846 - (+34) 915442869
e-mail: info@dykinson.com
<http://www.dykinson.es>
<http://www.dykinson.com>

DL: M-25882-2025
ISBN: 979-13-7006-809-7
DOI: <https://doi.org/10.14679/4546>

ISBN electrónico: 978-84-1070-731-3

1ª Edición en diciembre de 2025.

Reservados todos los derechos. Queda prohibido reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información y transmitir parte alguna de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado (electrónico, mecánico, fotocopia, impresión, grabación, etc.), sin el permiso de los titulares de los derechos de propiedad intelectual.

Índice

Capítulo 1

Introducción al envejecimiento activo y saludable

Sonia Ortega Gómez, Marta Baena Aguilera, Verónica Mihaiescu Ion, Iván Hoditx Martín Costa y Ana Carbonell Baeza

1. Contextualización del envejecimiento activo y saludable.....	16
2. Efectos del estilo de vida sobre el bienestar físico y mental.....	18
3. Factores determinantes del estilo de vida en la vejez: importancia de la actividad física y el modelo ecológico	27
4. Recomendaciones de práctica de actividad física en el envejecimiento.....	33
5. Conclusiones.....	37
6. Referencias bibliográficas	39

Capítulo 2

Evidencia científica sobre los beneficios de la práctica de actividad física al aire libre en la salud de la población mayor

Maria Giné-Garriga, Jorge Raúl Zapata-Restrepo y Mercè Sitjà-Rabert

1. Introducción	46
2. Beneficios fisiológicos del ejercicio al aire libre	47
3. Beneficios psicológicos del ejercicio físico al aire libre.....	49
4. Efectos sociales del ejercicio físico al aire libre.....	57
5. Importancia del diseño participativo con la población mayor en la promoción de actividad física	59

6. Diseño urbano para promover la actividad física en la población mayor.....	60
7. Conclusiones.....	64
8. Referencias bibliográficas	65

Capítulo 3

Medio natural y entorno rural en la promoción de la práctica de actividad física en población mayor

Noelia González Gálvez e Isabel María López Ruiz

1. Recursos disponibles.....	72
2. Barreras y facilitadores para la práctica regular.....	77
3. Equidad y accesibilidad	82
4. Conclusiones, recomendaciones y consejos prácticos	85
5. Referencias bibliográficas	86

Capítulo 4

Entorno urbano en la promoción de la práctica de actividad física para el fomento del envejecimiento activo y saludable

Jesús Sáez-Padilla, Jorge Molina López, Asier Mañas Bote, Inmaculada Tornero Quiñones y Ángela Sierra Robles

1. El Paradigma del Envejecimiento en la Era Urbana.....	90
2. Recursos Disponibles en el Entorno Urbano para las personas mayores.....	91
3. Barreras y Facilitadores para la Actividad Física en Entornos Urbanos	99
4. Equidad, Accesibilidad e Inclusión en el Entorno Urbano.....	102

5. Ciudades Activas y Amigables: el Enfoque de la OMS y el Diseño Participativo	104
6. Políticas Públicas, Inversión Social y Planificación en Salud Urbana .	108
7. Conclusiones y recomendaciones: hacia ciudades verdaderamente amigables con las personas mayores.....	112
8. Referencias bibliográficas	115

Capítulo 5

Control de contingencias en la práctica de actividad física al aire libre

J. Arturo Abrales, Ricardo J. Fernandes y Francisco Esparza Ros

1. Introducción	120
2. Tipos de contingencias en actividades al aire libre	121
3. Etiología de los accidentes deportivos	123
4. Prevención de accidentes	126
5. Actuación ante accidentes en la práctica de actividad física al aire libre.....	128
6. Actuación ante accidentes de muerte súbita	138
7. Equipamiento del botiquín	142
8. Referencias bibliográficas	146

Capítulo 6

Más que pasos: caminar como estrategia para un envejecimiento saludable

Marta Sevilla-Sánchez, María Giné-Garriga, Asier Mañas, Eduardo Carballeira y Jesús Sáez-Padilla

1. Beneficios de caminar en la población mayor	152
2. Pautas para mejorar la condición física caminando	157

3. Evaluar y monitorizar la caminata	168
4. Paseos saludables y rutas urbanas como recurso para la actividad física al aire libre en ciudades amigables.....	178
5. Aplicaciones prácticas.....	182
6. Conclusiones.....	188
7. Referencias bibliográficas	190
8. Agradecimientos.....	195

Capítulo 7

Parques biosaludables como recurso para el entrenamiento de la fuerza en la población adulta y mayor

Pablo Jorge Marcos Pardo, Alejandro Espeso García, Tomás Abelleira Lamela y Raquel Vaquero Cristóbal

1. Introducción	198
2. Máquinas disponibles: ergonomía, eficacia y seguridad	199
3. Beneficios del entrenamiento en parques biosaludables	205
4. Ejemplos de programas de entrenamiento.....	213
5. Limitaciones.....	222
6. Conclusiones.....	227
7. Referencias bibliográficas	229

Capítulo 8

Otros programas al aire libre para promover el ejercicio físico en la población mayor

David Gustavo Rodríguez Ruiz, Ignacio Díez Vega, Samuel Sarmiento Montesdeoca y Juan José Molina Martín

1. Introducción	236
2. Running y trail running.....	237

3. Cicloturismo y ciclismo de montaña	239
4. Equitación	240
5. Montañismo y actividades invernales	241
6. Actividades cuerpo–mente en el medio natural.....	248
7. Conclusiones.....	253
8. Referencias bibliográficas	255

Capítulo 9

Programa de intervención multidominio al aire libre Healthy-Age para el fomento de un envejecimiento activo y saludable

Raquel Vaquero-Cristóbal, Ana Carbonell-Baeza, Sonia Ortega-Gómez, Asier Mañas y Pablo J. Marcos-Pardo

1. Introducción	260
2. Componentes que abordar en los programas multidominio y recomendaciones generales para su aplicación	263
3. Ejemplos prácticos y sesiones tipo de programas multidominio al aire libre para personas mayores	277
4. Conclusiones.....	283
5. Referencias bibliográficas	284

Capítulo 10

Nuevas tecnologías para el apoyo y monitorización de la práctica de actividad física al aire libre en mayores

Fernando Martín Rivera

1. Introducción	290
2. Fundamentos tecnológicos de los wearables aplicados a la salud	292
3. Tipología de dispositivos y su aplicabilidad en personas mayores.....	296

4. Evidencia científica y validación clínica de los wearables en población mayor.....	301
5. Adherencia, aceptación y factores humanos en el uso de wearables por personas mayores	304
6. Aspectos éticos, regulatorios y de protección de datos en el uso de wearables de salud	307
7. Integración de los wearables en el ecosistema sanitario y social	312
8. Conclusiones generales y perspectivas futuras	315
9. Conclusiones.....	318
10. Referencias bibliográficas	319



La red de investigación HEALTHY-AGE

La *Red de Investigación en Envejecimiento Activo, Ejercicio y Salud*, conocida como *HEALTHY-AGE*, es una iniciativa que reúne a profesionales de diversas áreas de la salud y las ciencias del deporte de diversas universidades nacionales e internacionales, con el principal objetivo de investigar y promover la práctica del ejercicio físico como herramienta fundamental en el manejo del envejecimiento y las enfermedades crónicas. Esta red de investigación nace de la creciente necesidad de afrontar los desafíos que plantea el aumento de la esperanza de vida y las crecientes tasas de enfermedades crónicas y comorbilidades que aparecen con el paso de los años. HEALTHY-AGE trabaja bajo la premisa de que el envejecimiento saludable es posible a través de una vida activa y de que el ejercicio físico, cuando se prescribe y adapta adecuadamente, puede marcar una gran diferencia en la calidad de vida de las personas, así como en su autonomía funcional, en el bienestar general y en la salud a nivel integral (física, psicológica, social y emocional).

Entre sus objetivos principales, la red busca crear y consolidar conocimiento que permita una intervención basada en evidencia para abordar problemas de salud crónicos y discapacitantes que afectan especialmente a la población adulta y mayor. A través de la colaboración interdisciplinaria, la red desarrolla estudios, guías y programas de intervención que proporcionan herramientas tanto a los profesionales de la salud como a los pacientes y cuidadores, facilitando una práctica del ejercicio físico que sea segura, efectiva y adaptada a las necesidades individuales de cada persona. En este sentido, HEALTHY-AGE busca no solo mejorar la salud física, mental y social de las personas mayores, sino también contribuir a un cambio en la percepción del envejecimiento, promoviendo una visión activa y positiva del mismo.

Prólogo de la obra

La obra *Programas de Ejercicio Físico al Aire Libre para un Envejecimiento Activo y Saludable. Guía de la red HEALTHY-AGE* surge como un referente imprescindible en un momento histórico en el que cada vez hay más población mayor y la preocupación de los profesionales de la salud se centra en fomentar la calidad de vida, el bienestar y la autonomía en esta etapa. El aumento sostenido de la esperanza de vida ha traído consigo nuevos retos que ya no se limitan a vivir más años, sino que abarcan cuestiones más amplias vinculadas al bienestar, la autonomía y el desarrollo psico-social del adulto mayor. Esto señala la necesidad de abordar el envejecimiento desde perspectivas que trasciendan el ámbito clínico y se adentren en contextos sociales, ambientales y culturales.

Esta guía, elaborada gracias a la colaboración entre especialistas vinculados a la red HEALTHY-AGE, se erige como una herramienta clave para responder a este desafío colectivo. En este marco, la promoción del ejercicio físico al aire libre adquiere un papel fundamental, pues permite integrar la actividad física en la vida diaria de manera natural, favoreciendo la interacción social, el contacto con espacios abiertos y el bienestar psicológico.

La red HEALTHY-AGE ha consolidado una trayectoria que combina la generación de conocimiento riguroso con la transferencia práctica hacia instituciones públicas, comunidades locales y profesionales que trabajan directamente con personas mayores. Su espíritu interdisciplinar constituye uno de sus grandes valores, pues integra profesionales de las ciencias del ejercicio (educadores físico deportivos), pero también de medicina, enfermería, fisioterapia,

psicología, nutrición, bioquímicos y fisiólogos, entre otros. Esta convergencia permite que la visión sobre el envejecimiento no quede limitada a una única perspectiva, sino que se enriquezca a través de la interacción entre áreas de investigación y contextos reales de aplicación. Como consecuencia de lo anterior, los autores y autoras de este volumen comparten la convicción de que la actividad desarrollada en espacios al aire libre tiene un potencial extraordinario para contribuir a un envejecimiento activo y saludable y que la búsqueda de la promoción de hábitos sostenibles y accesibles a la población adulta mayor se traduce en recomendaciones que orientan la práctica de ejercicio físico hacia entornos disponibles para todas las personas, con es el aire libre. Teniendo en cuenta además que se ha de abarcar mediante esta estrategia las dimensiones físicas, emocionales y sociales de manera global, lo cual refuerza la importancia del abordaje integrador que caracteriza a HEALTHY-AGE.

Más concretamente y adentrándose en los contenidos de este libro, el primer bloque de la guía se centra en los fundamentos que sustentan la concepción de envejecimiento activo y saludable, destacando la influencia decisiva que los hábitos cotidianos tienen sobre el mantenimiento de funciones esenciales en edades avanzadas. Este apartado analiza la relación entre estilo de vida, competencias funcionales y bienestar psicológico, e introduce conceptos que permiten comprender por qué la práctica de actividad física favorece la capacidad para desenvolverse de forma independiente, así como para mantener relaciones sociales estables. Una de las aportaciones más relevantes de esta sección es la aplicación del modelo ecológico como marco conceptual, ya que invita a entender el envejecimiento como un proceso que se desarrolla en interacción constante con el entorno. De este modo, factores personales, sociales, culturales y ambientales se consideran elementos clave para explicar por qué algunas personas logran mantenerse activas, mientras que otras encuentran dificultades para integrar la práctica física en su vida diaria. Asimismo, se revisan las recomendaciones actuales dirigidas a la población mayor, ofreciendo orientaciones para saber cómo adaptar estas en función de las características del individuo.

A continuación, la obra profundiza en la evidencia existente sobre los beneficios derivados de la práctica al aire libre. Esta sección ofrece una síntesis actualizada de estudios que muestran efectos positivos en distintos sistemas fisiológicos, entre ellos el mantenimiento de la capacidad cardiorrespiratoria, la mejora del equilibrio y el incremento de la resistencia muscular. El ejercicio realizado en espacios exteriores también se asocia con ventajas claras en el ámbito emocional, incluidas mejoras en el estado de ánimo, incrementos en la percepción de energía y reducción de sentimientos vinculados a la soledad. De especial interés es la descripción del papel que desempeñan la práctica de actividad física al aire libre en la creación de redes sociales y la adherencia a la práctica de actividad física. Esta sección introduce además reflexiones sobre la importancia de contar con la participación directa de las personas mayores en el diseño de programas y entornos, de modo que se favorezca la construcción de iniciativas auténticamente inclusivas. Finalmente, se ofrece información relevante sobre estrategias de planificación territorial que faciliten el acceso a recursos, destacando la necesidad de un ordenamiento urbano que considere la movilidad real, la diversidad funcional y las preferencias culturales presentes en cada comunidad.

Posteriormente la guía se adentra en la importancia que tienen los entornos rurales y naturales como escenarios para el desarrollo de actividades en personas mayores. Se presentan recursos concretos que estos espacios ofrecen, así como barreras que pueden dificultar la participación continua de las personas mayores en este tipo de programas. Este análisis integra elementos como la disponibilidad de caminos transitables, la cercanía a servicios básicos, la existencia de redes comunitarias y la percepción de seguridad. Se pone el acento en la equidad, reconociendo que el acceso a la naturaleza no siempre es homogéneo y que ciertas poblaciones pueden enfrentar mayores obstáculos. En este sentido, se proponen estrategias que permitan transformar los entornos rurales en recursos accesibles, fomentando la colaboración entre administraciones, colectivos locales y agentes sociales. Se incluyen además orientaciones prácticas que facilitan la implementación de intervenciones planificadas, útiles para

profesionales que trabajan directamente con grupos de personas mayores y también para responsables de iniciativas comunitarias que buscan promover estilos de vida más activos.

La guía dedica igualmente una sección al análisis del entorno urbano como contexto para promover la práctica cotidiana. Este bloque ofrece una reflexión sobre los desafíos que supone envejecer en ciudades cada vez más densas, pero también sobre las oportunidades que presentan infraestructuras bien planificadas. Se estudian vías de tránsito seguras, itinerarios diseñados para caminar con continuidad, parques accesibles y equipamientos que permiten realizar actividades variadas. Además, se incluye una reflexión sobre los factores que favorecen o dificultan el compromiso regular, tales como las percepciones individuales, las barreras arquitectónicas, la disponibilidad horaria, la distribución de paisaje urbano y las políticas locales. Además, se examinan iniciativas promovidas por organismos internacionales, como los programas de Ciudades Amigables impulsados por la OMS, que constituyen un referente en la construcción de entornos adaptados a todas las edades. La guía presenta asimismo consideraciones sobre inversión social, planificación urbana y creación de espacios compartidos que refuercen vínculos comunitarios, favoreciendo así la construcción de ciudades inclusivas.

También se aborda como contenido los procedimientos que permiten afrontar situaciones de contingencia durante la práctica al aire libre. Se examinan distintas circunstancias que pueden comprometer la seguridad, así como mecanismos que facilitan la prevención y la actuación adecuada ante imprevistos. La presencia de este contenido resulta especialmente relevante, ya que promueve un enfoque responsable que integra la planificación de actividades con la protección de quienes participan en ellas. El texto orienta sobre la preparación de materiales básicos, la identificación de señales de alerta y los pasos a seguir ante situaciones que requieran atención inmediata. Estas pautas refuerzan la idea de que la práctica de actividad en exteriores debe desarrollarse con criterios que garanticen

confianza y bienestar, evitando riesgos prevenibles y proporcionando herramientas para responder adecuadamente cuando sea necesario.

También se aborda en el libro la integración de la caminata como estrategia accesible para favorecer la participación de personas mayores. Lejos de ser una actividad elemental, caminar se presenta como un recurso de amplio alcance, capaz de ajustarse a distintas necesidades y niveles de capacidad. La guía ofrece orientaciones que facilitan el seguimiento de la evolución, así como propuestas para diseñar rutas. Este abordaje otorga relevancia a la planificación de entornos donde el desplazamiento se percibe como una oportunidad para mantenerse activo, en lugar de un obstáculo cotidiano.

Otro capítulo explora la utilidad de los parques biosaludables como plataforma para el desarrollo de fuerza y control postural. Este recurso, ampliamente disponible en muchas localidades, se analiza desde la ergonomía, la organización de sesiones y la viabilidad de su uso en programas dirigidos a personas mayores. Cada propuesta se acompaña de ejemplos que facilitan la comprensión de su implementación en escenarios reales.

Además, se presentan iniciativas al aire libre que incorporan actividades como el ciclismo, la equitación, el montañismo o prácticas cuerpo-mente. Estas modalidades ofrecen alternativas diversas que se adaptan a múltiples intereses, favoreciendo procesos de vinculación con el entorno natural.

En la obra también se presenta un programa multidominio desarrollado por la red HEALTHY-AGE. Este modelo integra aspectos físicos, cognitivos, sociales y emocionales, proporcionando sesiones tipo que pueden servir de referencia para quienes quieran iniciarse en este tipo de entrenamiento. Con este enfoque es posible combinar contenidos especializados con acciones prácticas que promuevan una participación sostenida entre personas mayores.

Finalmente, se exploran tecnologías emergentes, destacando su potencial para apoyar la participación en actividades realizadas en espacios abiertos. La obra presenta información sobre distintos sistemas de monitorización, factores que influyen en la aceptación y

aspectos éticos relacionados con la protección de datos. Esta sección subraya la importancia de integrar la innovación tecnológica en los programas de ejercicio físico para el adulto mayor, siempre con el propósito de ofrecer acompañamiento que respete ritmos individuales.

En definitiva, esta obra constituye un recurso imprescindible para quienes trabajan en ámbitos profesionales relacionados con personas mayores, ya sea en la intervención directa, la planificación urbana, la investigación o el diseño de programas comunitarios. Su valor surge de la capacidad para combinar conceptos actualizados, propuestas prácticas y una mirada integral y multidisciplinar. Esta guía invita a repensar el envejecimiento como un proceso dinámico donde la interacción con el entorno y la participación activa son elementos clave para garantizar bienestar, estabilidad emocional y conexión social. El trabajo conjunto de quienes han contribuido a este libro refleja el compromiso de HEALTHY-AGE con la creación de sociedades más inclusivas, capaces de ofrecer oportunidades reales de participación a lo largo de toda la vida. Poner en marcha programas al aire libre supone abrir espacios de encuentro, favorecer relaciones, conectar con la naturaleza y enriquecer la vida cotidiana. Las páginas de este libro contribuyen a ese objetivo con rigor, sensibilidad y una visión orientada hacia el futuro.

Los editores

Introducción al envejecimiento activo y saludable

Sonia Ortega Gómez^{1,2} – sonia.ortega@uca.es

Marta Baena Aguilera¹ – marta.baena@uca.es

Verónica Mihaiescu Ion³ – veronica.mihaiescu@uca.es

Iván Hoditx Martín Costa¹ – ivan.hoditx@uca.es

Ana Carbonell Baeza^{1,2} – ana.carbonell@uca.es

¹Grupo de Investigación MOVE-IT, Departamento de Educación Física, Facultad de Ciencias de la Educación, Instituto de Investigación e Innovación Biomédica de Cádiz (INIBICA), Universidad de Cádiz.

²Red de Investigación Healthy-Age: Envejecimiento activo, ejercicio y salud, Consejo Superior de Deportes (CSD), Ministerio de Cultura y Deporte de España, 28040 Madrid, España.

³Grupo de Investigación MOVE-IT, Departamento de Enfermería y Fisioterapia, Facultad de Enfermería y Fisioterapia, Instituto de Investigación e Innovación Biomédica de Cádiz (INIBICA), Universidad de Cádiz.

Resumen

El envejecimiento poblacional constituye un reto de salud pública global, especialmente en España, donde el porcentaje de personas mayores sigue aumentando. Este fenómeno, consecuencia del incremento de la esperanza de vida, no viene asociado a un incremento similar de los años vividos con buena salud; esto plantea la necesidad de promover un envejecimiento activo y saludable. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el envejecimiento saludable como el mantenimiento de la capacidad funcional a lo largo de la vida, resultado de la interacción entre la capacidad intrínseca y los entornos. El modelo ecológico recuerda que la salud en la vejez no depende solo de factores individuales, sino también de contextos sociales, ambientales y políticos. Por ello, el diseño del entorno físico constituye un facilitador decisivo para la práctica física.

La evidencia muestra que la práctica regular de actividad física aporta beneficios fisiológicos, psicológicos y sociales, reduciendo enfermedades crónicas, mejorando la función cognitiva y disminuyendo el riesgo de caídas. En cambio, el sedentarismo prolongado incrementa el riesgo de deterioro funcional y mortalidad, mientras que un sueño adecuado favorece la recuperación y la salud cerebral. Estos comportamientos deben analizarse bajo el paradigma de las 24 horas, integrando actividad física, conducta sedentaria y descanso.

Las directrices internacionales ofrecen un marco sólido para la prescripción de ejercicio en personas mayores. La OMS recomienda entre 150 y 300 minutos semanales de actividad aeróbica moderada, junto con entrenamientos de fuerza y programas multicomponentes. Más recientemente, el consenso internacional de la International Conference on Frailty and Sarcopenia Research (ICFSR) de 2025 introdujo pautas específicas para la fragilidad, destacando el entrenamiento de fuerza, potencia y programas multicomponentes con doble tarea. En conjunto, estas recomendaciones subrayan la necesidad de prescripciones individualizadas, progresivas y seguras para preservar la autonomía en la vejez, que pueden desarrollarse al aire libre.

Palabras clave:

Envejecimiento saludable; Actividad física; Sedentarismo; Sueño; Guías internacionales; Fragilidad.

1. Contextualización del envejecimiento activo y saludable

El envejecimiento demográfico constituye un fenómeno de carácter global que afecta de manera generalizada a todas las regiones y áreas geográficas, y cuya tendencia se mantendrá en las próximas décadas (Naciones Unidas, 2024). Se estima que la proporción de personas mayores en el mundo alcance aproximadamente el 12% en 2030 y el 16% en 2050 (Naciones Unidas, 2022).

En el caso específico de España, las dinámicas demográficas siguen un patrón aún más acusado. De acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), en 2024 el 20,4% de la población superaba los 64 años (INE, 2025). Las proyecciones indican que para el año 2041 la población mayor podría representar el 27,9% del total (Pérez Díaz et al., 2024). Cabe señalar, además, que en edades avanzadas las mujeres constituyen la mayoría, superando a los hombres en un 30%. La esperanza de vida, salvo en el año 2020 debido al impacto de la pandemia de COVID-19, ha mostrado un incremento sostenido desde el siglo XX. En 2022 se situó en 85,7 años para las mujeres y en 80,3 años para los hombres (Pérez Díaz et al., 2024). Una tendencia similar se observa en la esperanza de vida a los 65 años, que alcanza los 23 años en mujeres y 19,1 años en hombres (Pérez Díaz et al., 2024). No obstante, la esperanza de vida en buena salud presenta diferencias relevantes, siendo de 10,3 años para las mujeres, mientras que en los hombres asciende ligeramente hasta los 10,7 años (Pérez Díaz et al., 2024).

La edad cronológica ofrece una información limitada acerca de los complejos mecanismos que subyacen al envejecimiento biológico. Personas con la misma edad cronológica pueden mostrar una notable variabilidad en cuanto a su estado de salud, prevalencia de enfermedades y niveles de discapacidad (Khan et al., 2017). Esta heterogeneidad pone de relieve la importancia de establecer el concepto de “*edad biológica*”, el cual permite reflejar con mayor precisión las diferencias individuales en los procesos de envejecimiento (Khan et al., 2017). El envejecimiento biológico se asocia con un progresivo deterioro de las capacidades reparadoras y regenerativas de los tejidos y órganos. Dicho proceso constituye una consecuencia inevitable del paso del tiempo y se manifiesta en los niveles molecular, celular, orgánico y del organismo en su conjunto (Khan et al., 2017). Las dinámicas del envejecimiento están determinadas por una interacción compleja

entre factores genéticos, epigenéticos y ambientales, los cuales configuran la trayectoria individual del proceso (Khan et al., 2017).

La vejez se asocia con una serie de deterioros fisiológicos y funcionales que contribuyen al incremento de enfermedades crónicas y condiciones relacionadas con la edad. Entre estas enfermedades destacan los trastornos neurodegenerativos, como la demencia (Livingston et al., 2017), la enfermedad de Alzheimer y, en su fase más temprana, el deterioro cognitivo leve. Asimismo, se incluyen condiciones vinculadas con la fragilidad y la disminución de la funcionalidad física (Sugimoto et al., 2018). La sarcopenia y la fragilidad son síndromes cuya prevalencia aumenta de manera significativa con el envejecimiento (Thompson & Dodds, 2021). Ambas condiciones se asocian a un amplio espectro de consecuencias negativas para la salud, como la aparición o agravamiento de la discapacidad, una mayor probabilidad de institucionalización en cuidados de larga duración, un incremento del riesgo de caídas, mayor mortalidad y una reducción de la calidad de vida (Thompson & Dodds, 2021). Con el envejecimiento, además, se produce una acumulación de enfermedades que incrementan el riesgo cardiovascular, como la hipertensión arterial y la diabetes. No obstante, la edad avanzada constituye, por sí misma, un factor de riesgo independiente para la enfermedad cardiovascular (Khan et al., 2017). En el caso de España, la Encuesta Europea de Salud de 2020 mostró que el 19,3% de las personas de 65 años o más presentaban obesidad, mientras que el 42,4% tenían sobrepeso (Pérez Díaz et al., 2024). Además, las personas mayores afrontan retos específicos en el ámbito de la salud mental debido a una combinación de vulnerabilidades interrelacionadas. Entre ellas se incluyen el deterioro de las capacidades funcionales y cognitivas, la reducción de las conexiones sociales y la vivencia de procesos de duelo, entre otros factores (UNECE, 2024).

Todo lo anterior refuerza la importancia de promover un envejecimiento saludable. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el envejecimiento saludable como “*el proceso de desarrollar y mantener la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez*”. Los tres componentes del envejecimiento saludable son la capacidad funcional, la capacidad intrínseca y el entorno (OMS, 2017). La capacidad funcional combina la capacidad intrínseca del individuo, el entorno en el que vive y cómo las personas interactúan con dicho entorno. La

capacidad intrínseca comprende todas las capacidades físicas y mentales de las que una persona puede valerse. Entre los dominios más importantes se incluyen: la capacidad locomotora (movimiento físico), la capacidad sensorial (como la visión y la audición), la vitalidad (energía y equilibrio), la cognición y la capacidad psicológica. Los entornos son los lugares donde las personas viven y desarrollan su vida. Los entornos determinan lo que las personas mayores, con un determinado nivel de capacidad intrínseca, pueden ser y hacer. Estos incluyen el hogar, la comunidad y la sociedad en general, junto con todos los factores que contienen (OMS, 2017).

Optimizar la capacidad funcional es un aspecto clave para el envejecimiento saludable (OMS, 2022). Con el objetivo de promover un envejecimiento saludable y mejorar la capacidad funcional de las personas mayores, la Asamblea Mundial de la Salud en agosto de 2020 y la Asamblea General de las Naciones Unidas en diciembre de 2020 acordaron establecer la Década del Envejecimiento Saludable de las Naciones Unidas 2021-2030.

De esta manera, resulta imprescindible analizar cómo factores cotidianos como el movimiento, el descanso y la gestión del tiempo sedentario influyen en el proceso de envejecimiento saludable.

2. Efectos del estilo de vida sobre el bienestar físico y mental

Este apartado adopta una visión holística y funcional del estilo de vida, alineada con modelos biopsicosociales contemporáneos, para examinar: (1) el sedentarismo como factor de riesgo sistémico; (2) la actividad física como modulador de la salud, y (3) la nutrición y el sueño en el envejecimiento activo. En coherencia con el paradigma de las 24 horas (Groves et al., 2024), entendemos que los comportamientos de movimiento interactúan y que el ejercicio por sí solo no siempre revierte los efectos deletéreos del sedentarismo (Luo et al., 2025). En suma, promover la salud implica gestionar la jornada completa: moverse más y mejor, sentarse menos, dormir suficiente y mantener patrones dietéticos de calidad.

2.1. El sedentarismo: un factor de riesgo sistémico

El sedentarismo se ha consolidado como una creciente preocupación de salud pública a nivel global (Luo et al., 2025). Su prevalencia continúa en aumento, afectando a la mayoría de los adultos y desplazando las actividades físicas tradicionales (Huang et al., 2025). Este comportamiento se asocia con un mayor riesgo de diversas enfermedades no transmisibles (ENT), incluyendo la demencia (Luo et al., 2025), enfermedades cardiometabólicas (Huang et al., 2025; Jones et al., 2025) y la enfermedad renal crónica (Zhang et al., 2025).

El sedentarismo se define como cualquier actividad durante las horas de vigilia caracterizada por un gasto energético de 1,5 equivalentes metabólicos (MET) o menos, realizada en posición sentada, tumbada o reclinada (Guo & Wang, 2025; Montgomery et al., 2025). Esta definición lo diferencia de la falta de actividad física, ya que una persona puede cumplir las recomendaciones de actividad física y aún así pasar una parte significativa del día en comportamientos sedentarios (Wang et al., 2024). Actividades comunes como ver televisión, usar dispositivos electrónicos y conducir, son ejemplos de actividades sedentarias (Luo et al., 2025; Montgomery et al., 2025; Zhang et al., 2025). Los adultos pasan, en promedio, entre el 50% y el 60% de su día en sedentarismo (Guo & Wang, 2025), con una prevalencia global de más de 4 horas diarias, y los adultos mayores son el grupo que más tiempo pasa en esta condición, abarcando entre el 62% y el 80% de sus horas de vigilia (Jones et al., 2025).

Las consecuencias fisiopatológicas del sedentarismo son diversas y afectan múltiples sistemas. A nivel metabólico, el sedentarismo reduce el gasto energético, suprime la actividad de enzimas relacionadas con el metabolismo de las grasas y aumenta la resistencia a la insulina (Guo & Wang, 2025; Huang et al., 2025). La falta de actividad muscular suficiente no estimula las vías de captación de glucosa (Jones et al., 2025; Yin et al., 2024), y la reducción de la actividad de la lipoproteína lipasa disminuye la recaptación de triglicéridos, lo que conduce a dislipidemia (Jones et al., 2025; Zhang et al., 2025). El tiempo sedentario prolongado también se correlaciona con una mayor resistencia a la insulina, que a su vez eleva los niveles de factores inflamatorios (Zhang et al., 2025).

En cuanto a los mecanismos cardiovasculares, el sedentarismo se asocia con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares (Guo & Wang, 2025; Jones et al., 2025) y de mortalidad relacionada (Guo & Wang, 2025; Yin et al., 2024). La postura sentada prolongada sin interrupciones reduce la hemodinámica cerebrovascular (Li et al., 2024; Luo et al., 2025) y causa compresiones en los vasos sanguíneos de las extremidades inferiores, disminuyendo el flujo sanguíneo y provocando estancamiento de sangre (Yin et al., 2024). Esto resulta en un aumento de la resistencia periférica (Yin et al., 2024).

Desde una perspectiva musculoesquelética, el comportamiento sedentario se asocia a un espectro de riesgos musculoesqueléticos. Específicamente, el sedentarismo y la sarcopenia (pérdida de masa y fuerza muscular relacionada con la edad) presentan una relación compleja, ya que la asociación directa se ve atenuada en individuos con altos niveles de actividad física (Sánchez-Sánchez et al., 2024). No obstante, el sedentarismo excesivo sigue ligado a mecanismos biológicos como la resistencia a la insulina y la disfunción mitocondrial, posibles impulsores de la atrofia muscular (Raffin et al., 2023). Además, el sedentarismo (especialmente el uso de pantallas) es un factor de riesgo para el dolor de cuello, debido al aumento de la presión discal y la alteración del flujo sanguíneo cervical (Meng et al., 2025).

En cuanto a las implicaciones neurobiológicas, el sedentarismo se asocia con un mayor riesgo de deterioro cognitivo y demencia, con incrementos estimados en torno al 17% (Luo et al., 2025). Este riesgo parece depender del tipo de actividad sedentaria: el tiempo frente a la televisión, considerado cognitivamente pasivo, se ha relacionado con un aumento significativo en comparación con niveles bajos de sedentarismo, mientras que actividades más estimulantes, como el uso de ordenadores, no muestran asociación negativa e incluso podrían vincularse a una mejor cognición (Li et al., 2024; Luo et al., 2025). Estos hallazgos apoyan la hipótesis de que no todo el sedentarismo tiene el mismo impacto sobre la salud cerebral, diferenciándose entre actividades pasivas y aquellas que implican cierto grado de desafío cognitivo. Entre los mecanismos propuestos se incluyen la falta de estimulación mental, la reducción de la hemodinámica cerebral y los efectos derivados de largos periodos de inmovilidad, que en conjunto podrían acelerar el

deterioro neurológico. La participación en actividades cognitivamente activas durante el tiempo sedentario puede, en cambio, mitigar parte de estos efectos.

La evidencia empírica que respalda estos riesgos proviene de numerosos estudios. Un metaanálisis de 10 estudios de cohortes confirmó la asociación entre el sedentarismo y la demencia (Luo et al., 2025). Otro metaanálisis de 8 estudios de cohortes (996,489 participantes) reveló un riesgo 1,15 veces mayor de desarrollar enfermedad renal crónica en personas con altos niveles de sedentarismo (Zhang et al., 2025). En adultos mayores, un metaanálisis de 28 artículos mostró asociaciones adversas significativas entre el tiempo sedentario diario y biomarcadores cardiometabólicos como el índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de la cintura, el porcentaje de grasa corporal, la masa grasa, la presión arterial sistólica, la glucosa en sangre, los triglicéridos y el colesterol HDL (Jones et al., 2025).

2.2. La actividad física: modulador de la salud

La actividad física es uno de los pilares fundamentales de un envejecimiento saludable. En personas mayores, su práctica regular se asocia con mayor esperanza de vida en buena salud, mejor calidad de vida y menor dependencia funcional (Bangsbo et al., 2019). La evidencia científica confirma reducciones del riesgo de mortalidad y de enfermedades cardiovasculares, metabólicas y oncológicas (OMS, 2020b), así como beneficios sobre la cognición y la salud mental incluso con volúmenes accesibles, como alrededor de 7000 pasos diarios (Ding et al., 2025). Actualmente, el ejercicio se reconoce no solo como estrategia preventiva, sino también como una auténtica terapia multicomponente, con efectos comparables a los farmacológicos en la mejora de la capacidad funcional y la autonomía (Ara et al., 2025). Las recomendaciones internacionales de la OMS (OMS, 2020b) establecen un marco claro sobre la cantidad y tipos de ejercicio en la vejez, que se detallan en el apartado 4 de este capítulo. Sin embargo, menos del 15% de los adultos mayores cumplen estas directrices, lo que evidencia la urgencia de promover intervenciones eficaces y sostenibles (García-Hermoso et al., 2023).

2.2.1. Definición, tipos de actividad física y modalidades de ejercicio físico

La actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por la contracción de la musculatura esquelética que conlleva un gasto energético.

El ejercicio físico, en cambio, representa una subcategoría de la actividad física, caracterizada por ser planificada, estructurada, repetitiva y orientada a la mejora o al mantenimiento de la aptitud física (Caspersen et al., 1985). Esta distinción resulta clave en el ámbito de la salud pública, ya que permite diferenciar entre los beneficios derivados de los desplazamientos cotidianos, las actividades laborales o recreativas, y aquellos asociados a programas de entrenamiento diseñados con un propósito específico.

La actividad física puede clasificarse según su intensidad a partir de los METs, donde 1 MET corresponde al gasto energético en reposo ($\sim 3,5$ ml O_2 /kg/min) (OMS, 2020b).

- Ligera (≤ 3 METs): actividades que producen un aumento mínimo del esfuerzo, como caminar despacio, tareas domésticas sencillas o jardinería ligera.
- Moderada (3–5,9 METs): genera un incremento notable de la frecuencia cardíaca y respiratoria, pero permite mantener una conversación. Ejemplos: caminar a paso rápido, ciclismo en llano o baile social.
- Vigorosa (≥ 6 METs): implican un esfuerzo alto que dificulta hablar con fluidez. Incluyen correr, nadar a ritmo sostenido, ciclismo rápido o deportes de equipo exigentes.

Junto al criterio absoluto basado en METs, la intensidad también puede evaluarse de manera relativa, considerando la capacidad individual mediante indicadores como la frecuencia cardíaca máxima o la percepción subjetiva del esfuerzo.

El ejercicio físico, como forma específica de actividad física, puede subdividirse en diferentes modalidades, cada una con efectos fisiológicos particulares:

- Ejercicio aeróbico: incluye actividades como caminar, correr o nadar, y se asocia con mejoras en la capacidad cardiorrespiratoria y la reducción de la presión arterial, tanto en población sana como en personas con hipertensión (Cornelissen & Smart, 2013).
- Entrenamiento de resistencia o fuerza: estimula la hipertrofia muscular y la osteogénesis, contribuyendo al incremento de la fuerza y a la

preservación de la densidad mineral ósea, especialmente en personas mayores (O'Bryan et al., 2022).

- Ejercicio de flexibilidad: basado en técnicas de estiramiento, se orienta a mantener y ampliar el rango articular, con efectos positivos demostrados tras programas de práctica sistemática (Konrad et al., 2024).
- Ejercicio neuromotor o funcional: integra componentes de equilibrio, coordinación y agilidad, siendo esencial en la prevención de caídas en adultos mayores y consolidándose como un pilar del entrenamiento multicomponente (Sherrington et al., 2019).

En conjunto, más que entender estas modalidades de manera aislada, la perspectiva actual las considera componentes de un enfoque multicomponente y personalizado, en el que la combinación adecuada de aeróbico, fuerza, flexibilidad y equilibrio puede actuar como una auténtica “*polipíldora*” para la salud en el envejecimiento (Ara et al., 2025; Garber et al., 2011).

2.2.2. Beneficios fisiológicos de la Actividad Física

La práctica regular de actividad física ejerce efectos protectores sobre múltiples sistemas del organismo a través de mecanismos metabólicos, cardiovasculares y musculoesqueléticos. Estos efectos contribuyen tanto a la prevención de enfermedades crónicas como a la preservación de la capacidad funcional durante el envejecimiento.

- *Mecanismos metabólicos.* La actividad física incrementa la sensibilidad a la insulina, lo que favorece una mayor captación de glucosa por el músculo esquelético y contribuye a la regulación de la glucemia. De igual modo, promueve la oxidación de ácidos grasos y reduce la acumulación de triglicéridos en el hígado y el tejido adiposo, mejorando así el perfil lipídico (Bird & Hawley, 2016). Evidencia reciente confirma que mayores niveles de actividad física medida objetivamente se asocian con menor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 y con una reducción de los factores de riesgo cardiometabólico a nivel poblacional (Blodgett et al., 2024; Martinez-Gomez et al., 2024).

- *Mecanismos cardiovasculares.* El ejercicio aeróbico se asocia de manera consistente con reducciones clínicamente relevantes de la presión arterial en sujetos normotensos e hipertensos, efecto mediado por la mejora en la función endotelial y la disminución de la rigidez arterial (Cornelissen & Smart, 2013). Asimismo, la actividad física contribuye a mejorar el perfil lipídico, elevando las concentraciones de lipoproteínas de alta densidad (HDL) y reduciendo partículas aterogénicas, lo que disminuye la progresión de la aterosclerosis (Schock & Hakim, 2023). Estudios longitudinales recientes han reforzado que un mayor nivel de actividad física se traduce en una reducción sostenida del riesgo de enfermedad cardiovascular y de mortalidad prematura (Del Pozo Cruz et al., 2022; Paluch et al., 2021).
- *Mecanismos musculoesqueléticos.* El entrenamiento de resistencia constituye el estímulo más eficaz para inducir hipertrofia muscular, mantener la fuerza y contrarrestar la pérdida de masa magra asociada a la edad (O'Bryan et al., 2022). Paralelamente, ejerce un efecto osteogénico al estimular la remodelación ósea, aumentando la densidad mineral y reduciendo la incidencia de fracturas osteoporóticas (Massini et al., 2022). Además, la potencia muscular relativa de las extremidades inferiores se ha identificado como una variable crítica para la movilidad y la autonomía funcional en personas mayores (Alcazar et al., 2021). En este sentido, los programas de ejercicio multicomponente —que integran fuerza, equilibrio y agilidad— han mostrado ser la estrategia más eficaz para prevenir caídas, revertir estados de fragilidad y preservar la independencia (Cadore et al., 2019; Suetta et al., 2019).

2.2.3. Impacto de la Actividad Física en la neuroplasticidad y el bienestar mental

La actividad física ejerce una influencia decisiva sobre el cerebro y la salud mental, actuando como un modulador clave de la neuroplasticidad y del bienestar psicológico. La evidencia acumulada en los últimos años muestra que el ejercicio regular contribuye a preservar las funciones cognitivas, a prevenir el deterioro asociado a la edad y a reducir la incidencia de trastornos del estado de ánimo.

- *Neuroplasticidad y cognición.* La actividad física estimula procesos de neuroplasticidad que se traducen en mejoras de la memoria, la atención

y las funciones ejecutivas, tanto en personas mayores como en poblaciones clínicas (Ben Ezzdine et al., 2025; Vandersmissen et al., 2025). Estos efectos se explican por el aumento de factores neurotróficos como el BDNF, el IGF-1 y el VEGF, así como por la mayor disponibilidad de neurotransmisores relacionados con el bienestar y la motivación, como la serotonina y la dopamina (Behrad et al., 2024; Mikkelsen et al., 2017; Villamil-Parra & Moscoso-Loaiza, 2024). En conjunto, estos mecanismos respaldan el papel del ejercicio como modulador de la salud cerebral y emocional a lo largo del envejecimiento.

- *Salud mental: ansiedad y depresión.* El ejercicio ha demostrado eficacia en la prevención y el tratamiento de los trastornos del estado de ánimo. Una revisión clásica sobre la relación entre ejercicio y salud mental describe cómo la actividad física modula el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal y reduce marcadores de estrés, explicando sus beneficios en ansiedad y depresión (Mikkelsen et al., 2017). En el ámbito clínico, un metaanálisis robusto confirma que el ejercicio tiene efectos antidepresivos comparables a los tratamientos farmacológicos, especialmente en depresión leve a moderada (Schuch et al., 2016). Además, su implementación como estrategia preventiva ha demostrado reducir la incidencia de episodios ansiosos y depresivos en población general y en mayores (Martinsen, 2008).
- *Mecanismos antiinflamatorios y neuroprotectores.* La práctica regular de actividad física también modula la respuesta inmune, reduciendo citoquinas proinflamatorias y favoreciendo un entorno neuroquímico que protege frente al daño neuronal. Se ha descrito que el ejercicio induce un perfil antiinflamatorio sistémico que contribuye a la protección del tejido cerebral y a la ralentización de los procesos neurodegenerativos (Chen et al., 2022).

En conjunto, la evidencia señala que la actividad física no solo preserva la salud física, sino que también constituye una herramienta de gran impacto para la promoción de la salud cerebral y el bienestar emocional a lo largo del ciclo vital.

2.3. Nutrición y sueño: pilares complementarios

La nutrición constituye un factor esencial para el envejecimiento saludable, actuando sobre la masa muscular, la regulación metabólica y la salud cerebral. Una dieta adecuada en proteínas de calidad contribuye a prevenir la sarcopenia y la fragilidad (Phillips & Van Loon, 2011), mientras que patrones como la dieta mediterránea se asocian con menor riesgo de demencia y declive cognitivo (Morris et al., 2015). Aunque este capítulo no profundiza en el ámbito nutricional, resulta importante reconocer su interacción con la actividad física, el sueño y el sedentarismo en el marco del paradigma de las 24 horas.

El sueño es un proceso restaurador crítico para la salud física y mental, con un papel clave en la memoria, la inmunidad y la recuperación fisiológica (Ungvari, Fekete, Lehoczki, et al., 2025a). Su déficit se ha convertido en un problema global de salud pública, con hasta un tercio de los adultos durmiendo menos de 7 horas por noche (Ungvari, Fekete, Varga, et al., 2025). Tanto duraciones cortas como largas se han vinculado con un aumento del riesgo de mortalidad, alteraciones metabólicas e inflamación crónica (Ungvari, Fekete, Varga, et al., 2025).

En el plano cognitivo, el sueño insuficiente se asocia con mayor riesgo de demencia y deterioro neurodegenerativo, además de acelerar procesos de envejecimiento biológico como la atrición telomérica (Namsrai et al., 2025).

Para mitigar estos efectos, la higiene del sueño, que incluye horarios regulares, reducción de pantallas y ambientes adecuados, es una estrategia fundamental (Ungvari, Fekete, Lehoczki, et al., 2025a). Además, el ejercicio físico regular ha demostrado mejorar la calidad del sueño (Geng et al., 2025), consolidándose como un aliado natural en la promoción del bienestar integral durante la vejez.

Los hallazgos revisados aportan una base sólida para orientar la práctica clínica y las políticas de salud. En la atención sanitaria, se recomienda integrar de forma rutinaria la evaluación del sueño y del sedentarismo, además de la actividad física, abordando precozmente los problemas detectados para prevenir complicaciones mayores (Namsrai et al., 2025; Ungvari, Fekete, Lehoczki, et al., 2025b). Asimismo, debe educarse a los pacientes sobre la importancia de interrumpir el tiempo sentado con pausas activas frecuentes y de mantener una

práctica regular y variada de actividad física como estrategia preventiva y terapéutica (Gába et al., 2024; Yin et al., 2024). Desde la perspectiva de las políticas públicas, resulta prioritario promover la salud del sueño y reducir el sedentarismo a nivel poblacional mediante programas educativos y guías específicas (Ungvari, Fekete, Varga, et al., 2025; Yin et al., 2024).

3. Factores determinantes del estilo de vida en la vejez: importancia de la actividad física y el modelo ecológico

3.1. El modelo ecológico aplicado al envejecimiento activo

El estudio de la actividad física en la población mayor requiere una aproximación amplia que contemple no solo los factores individuales, sino también aquellos sociales, ambientales y políticos que influyen en la adopción y mantenimiento de estilos de vida activos (OMS, 2020a). El modelo ecológico (Sallis et al., 2008) ha sido ampliamente utilizado en salud pública y el ámbito de la actividad física para explicar cómo múltiples niveles de influencia interactúan entre sí (Sallis et al., 2006, 2012).

Este modelo sitúa al individuo dentro de un ecosistema en el que el comportamiento se configura a partir de relaciones dinámicas entre determinantes de distinto nivel: individuales, interpersonales, institucionales, comunitarios, del entorno construido y normativos (Bauman et al., 2012; Sallis et al., 2012). Un principio clave es que las intervenciones son más efectivas cuando producen cambios tanto en la persona como en su entorno social y físico. Motivar a una persona en un contexto lleno de barreras no resulta eficaz, del mismo modo que ofrecer un entorno favorable sin intervenciones educativas o motivacionales tampoco asegura la práctica (Bauman et al., 2012).

En este marco, la conducta de actividad física en la vejez se entiende como resultado de la interacción entre distintos niveles:

- Individual, que incluye características sociodemográficas, como la edad, el género y el nivel educativo; también el estado de salud, la motivación, la autoeficacia y los rasgos de personalidad.

- Interpersonal, donde se encuentran las relaciones familiares y cuidadores, el apoyo de amistades y las redes sociales, que pueden facilitar o dificultar la práctica.
- Organizacional y comunitario, que abarca tanto el papel de las instituciones formales (como centros de salud, asociaciones de mayores o servicios municipales) que ofrecen programas o recursos, como el de la comunidad local, entendida como el conjunto de redes sociales, valores compartidos y dinámicas vecinales que favorecen la práctica colectiva de actividad física (OMS, 2020a).
- Entorno físico, los elementos del entorno construido, como la calidad de las calles, la disponibilidad de parques, la accesibilidad, la seguridad y el transporte público, que determinan en gran medida las posibilidades reales de moverse.
- Político y cultural, representado por normativas urbanas, programas de envejecimiento activo, campañas de salud y valores culturales sobre la vejez y la actividad física.

Este enfoque, también esquematizado en la Ilustración 1, permite entender por qué las intervenciones aisladas, centradas únicamente en la motivación individual, suelen tener un impacto limitado en la práctica de actividad física, mientras que las estrategias multicomponentes, que actúan en diferentes niveles, resultan más efectivas (Bauman et al., 2012).

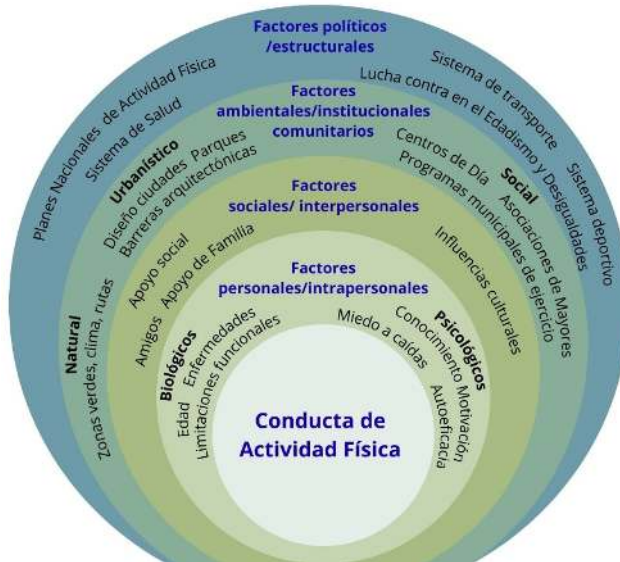


Ilustración 1. El modelo ecológico de la conducta de actividad física y sus múltiples niveles de influencia aplicados a la vejez. Adaptado de Sallis et al., (2006).

Además de esta aproximación por niveles, se ha desarrollado una segunda clasificación dentro del enfoque ecológico (Sallis et al., 2006), que organiza los determinantes según los cuatro dominios fundamentales de la actividad física: ocio-recreación, transporte, ocupacional-laboral y doméstico. Esta visión complementa al modelo clásico, ya que ayuda a identificar cómo cada dominio está influido por factores específicos del entorno social y físico (por ejemplo, el acceso a parques y programas comunitarios en el ocio, o la disponibilidad de transporte público en el transporte activo).

3.2. Determinantes del sedentarismo y la inactividad en personas mayores

El sedentarismo y la inactividad física en la vejez son fenómenos relacionados que responden a múltiples determinantes, entendidos como los factores personales, sociales, ambientales y estructurales que influyen en la adopción o el abandono de un estilo de vida activo (Sallis et al., 2006, 2012). Dentro de ellos, las barreras representan los elementos que dificultan o limitan la práctica,

mientras que los facilitadores actúan en sentido contrario, promoviendo el movimiento y la participación. Comprender esta interacción es esencial para diseñar intervenciones eficaces orientadas al envejecimiento activo.

Entre las barreras individuales destacan las enfermedades crónicas, el dolor, la fatiga, el miedo a caídas y la baja percepción de autoeficacia, que además reducen la confianza para iniciar o mantener programas de actividad física (Di Lorito et al., 2019). Estudios previos muestran además que el sexo femenino, un menor nivel educativo y la presencia de comorbilidades se asocian con menores niveles de actividad (Bauman et al., 2012). Estos factores generan una espiral de sedentarismo e inactividad física que se intensifica con la edad, al acumularse las limitaciones funcionales y la vulnerabilidad a patologías crónicas. La obesidad, en este contexto, puede entenderse tanto como un resultado de la inactividad como una barrera añadida, ya que dificulta la movilidad, incrementa la fatiga y el dolor articular, y puede generar estigma social que reduce la motivación para participar (Bauman et al., 2012).

En el plano social y cultural, la soledad, la pérdida de roles tras la jubilación y la falta de apoyo familiar o vecinal son factores críticos que refuerzan la inactividad (Meghani et al., 2023). A ello se suman las desigualdades de género, ya que las mujeres mayores suelen asumir mayores cargas de cuidado y disponer de menos oportunidades para el ocio activo (OMS, 2020a). Estos aspectos reflejan normas y valores sociales que condicionan la percepción de la vejez y del propio ejercicio, afectando la motivación y la participación.

El entorno doméstico y urbano también desempeña un papel central en la configuración de los hábitos de movimiento. Las personas mayores pasan gran parte de su tiempo en el hogar, y la ausencia de estímulos para moverse, el miedo a caídas y la falta de espacios adaptados o seguros refuerzan las conductas sedentarias (Meghani et al., 2023). De igual modo, la carencia de infraestructuras adecuadas, como aceras accesibles, iluminación suficiente, bancos para descanso o parques cercanos, limita las posibilidades de caminar o realizar ejercicio al aire libre (Sallis et al., 2006). Este papel del entorno resulta especialmente relevante en el envejecimiento: los barrios seguros, verdes y bien conectados pueden mitigar las limitaciones físicas y promover la autonomía, mientras que los entornos desfavorables amplifican las desigualdades (García et al., 2022).

Por último, en la dimensión estructural, la escasa prioridad que históricamente se ha dado a la promoción de la actividad física en la vejez, junto con el edadismo y las desigualdades socioeconómicas, generan un contexto que favorece la inactividad (OMS, 2020a). En consecuencia, abordar la inactividad física y el sedentarismo requiere políticas que integren la accesibilidad, la equidad y la inclusión como ejes centrales del envejecimiento saludable.

3.3. Factores que favorecen un envejecimiento saludable y físicamente activo

El modelo ecológico no solo identifica las barreras que dificultan la práctica de actividad física en la vejez, sino también los factores protectores que permiten sostener estilos de vida activos y saludables. Estos facilitadores se distribuyen en distintos niveles de influencia y actúan de manera conjunta, reforzándose entre sí.

- *Factores individuales.* La percepción de autoeficacia, la motivación intrínseca y las experiencias previas positivas con el ejercicio físico son elementos clave que aumentan la probabilidad de mantener la práctica a lo largo del tiempo (Bauman et al., 2012). Asimismo, la percepción de buena salud, la ausencia de dolor y el reconocimiento del ejercicio como hábito cotidiano favorecen que las personas mayores incorporen actividades como la caminata diaria o el transporte activo dentro de sus rutinas (Bauman et al., 2012; Di Lorito et al., 2019)
- *Factores sociales.* El apoyo de familiares, amistades y redes comunitarias constituye uno de los determinantes más consistentes de la adherencia al ejercicio en la vejez (OMS, 2020a). Los mayores que reciben apoyo para desplazarse, que son acompañados en caminatas o que forman parte de grupos sociales activos, presentan mayores probabilidades de cumplir las recomendaciones de actividad física (Baidya et al., 2024; Peters et al., 2022). Participar en grupos de caminatas, asociaciones de mayores o programas intergeneracionales, como huertos urbanos o voluntariado comunitario, incrementa no solo la práctica de actividad física, sino también la cohesión social y el bienestar emocional (OMS, 2020a; Peters et al., 2022). La evidencia muestra que las normas sociales y culturales influyen en la probabilidad

de que las personas mayores sean activas; así, en comunidades donde caminar o usar transporte activo es habitual, la participación suele ser mayor (OMS, 2020a).

- *Factores ambientales.* El diseño del entorno físico constituye un facilitador decisivo. Barrios seguros, con aceras amplias y accesibles, buena iluminación, parques con senderos seguros, bancos de descanso y espacios verdes, se asocian a mayores niveles de caminata y ejercicio recreativo en la vejez (OMS, 2020a; Sallis et al., 2012). El acceso a espacios naturales, playas, senderos o bosques urbanos no solo incrementa la probabilidad de practicar actividad física, sino que también potencia beneficios psicológicos como la reducción del estrés y la mejora del bienestar subjetivo (Müller et al., 2024). En este sentido, el concepto de “*entornos age-friendly*” promovido por la OMS propone un urbanismo inclusivo que favorezca la movilidad peatonal, el transporte activo y el contacto con la naturaleza (OMS, 2020a). Aprovechar estos espacios al aire libre como escenarios para programas de ejercicio supone una oportunidad para fomentar estilos de vida activos y sostenibles en la población mayor.
- *Factores políticos y estructurales.* Las políticas públicas orientadas al envejecimiento saludable desempeñan un papel esencial. Ejemplos incluyen programas municipales de ejercicio, subsidios a actividades comunitarias, incentivos fiscales para instalaciones deportivas accesibles y normativas urbanísticas que prioricen la movilidad peatonal y el transporte activo (OMS, 2020a; Sallis et al., 2006). La iniciativa internacional “*Ciudades y comunidades amigables con las personas mayores*” de la OMS ilustra cómo el diseño de entornos inclusivos puede ampliar las oportunidades de participación social y actividad física en esta etapa de la vida (OMS, 2023).

En conjunto, estos factores muestran que un envejecimiento físicamente activo no depende únicamente de la voluntad individual, sino de un entramado de condiciones sociales, ambientales y políticas que crean oportunidades reales para moverse. El reto para la salud pública y las intervenciones comunitarias radica en potenciar estos facilitadores mediante estrategias multicomponentes,

garantizando así que la práctica de actividad física se integre en la vida cotidiana de las personas mayores.

En este contexto, la traslación de la evidencia a intervenciones concretas adquiere especial relevancia. Los hallazgos revisados tienen implicaciones claras para el desarrollo de programas de ejercicio físico al aire libre en la vejez. Es esencial que las intervenciones se adapten al contexto real de los mayores, considerando tanto sus condiciones de salud como las características del barrio y el acceso a espacios naturales.

Los programas efectivos de ejercicio al aire libre deben:

- Estar adaptados a las capacidades y limitaciones funcionales de los mayores (p. ej. sesiones de intensidad ligera a moderada, con posibilidad de pausas frecuentes).
- Incorporar componentes sociales (grupos pequeños, dinámicas colectivas, apoyo mutuo).
- Aprovechar entornos accesibles y seguros (parques urbanos, paseos marítimos, plazas).
- Contar con respaldo institucional (ayuntamientos, centros de salud, asociaciones).
- Incluir tecnologías de apoyo (apps sencillas para registrar pasos, relojes inteligentes que monitoricen frecuencia cardíaca, plataformas de tele-salud para seguimiento).

Finalmente, un enfoque holístico que integre factores sociales, ambientales y políticos resulta clave: solo a través de políticas locales y planificación urbana inclusiva se garantizarán entornos seguros y accesibles que promuevan la práctica de ejercicio físico al aire libre en la vejez.

4. Recomendaciones de práctica de actividad física en el envejecimiento.

La prescripción de ejercicio en adultos mayores debe sustentarse en una valoración clínica y funcional que reconozca la heterogeneidad de esta población (condición física, comorbilidades, factores sociales y motivaciones), y que

garantice una progresión gradual desde ejercicios de baja intensidad a mayor intensidad, e incrementando el volumen y la complejidad. Este enfoque garantiza adaptaciones positivas, minimiza riesgos y favorece la adherencia a largo plazo.

En este apartado se sintetizan las principales recomendaciones internacionales para la prescripción de ejercicio en adultos mayores, incluyendo: las *Directrices de la OMS sobre actividad física y comportamiento sedentario* (OMS, 2020b); las *Guías Americanas de Actividad Física, 2ª edición* (Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, 2018), ampliamente utilizadas y difundidas por el *American College of Sports Medicine* (ACSM); y el más reciente *Consenso Internacional de la International Conference on Frailty and Sarcopenia Research* (ICFSR) (Izquierdo et al., 2025), que actualiza pautas específicas sobre fuerza, equilibrio y programas multicomponentes en personas mayores.

4.1. OMS (2020)

Las directrices de la OMS (OMS, 2020b) establecen que las personas de 65 años o más deben acumular entre 150 y 300 minutos semanales de actividad física aeróbica de intensidad moderada, o bien entre 75 y 150 minutos de intensidad vigorosa, con posibilidad de combinar ambas intensidades. Además, recomiendan actividades de fortalecimiento muscular de moderada o mayor intensidad, al menos dos días por semana, involucrando los principales grupos musculares. Como recomendación específica en esta población, la OMS destaca la necesidad de incorporar actividades multicomponentes que incluyan equilibrio y fuerza, con una frecuencia de tres o más días por semana, con el objetivo de mejorar la capacidad funcional y reducir el riesgo de caídas. También subrayan la importancia de limitar el tiempo sedentario, recordando que sustituirlo por actividad de cualquier intensidad, incluso ligera, aporta beneficios relevantes para la salud. Finalmente, se insiste en que todas las personas mayores, incluidas aquellas con enfermedades crónicas o discapacidad, deben ser tan activas como sus condiciones les permitan, adaptando la prescripción a sus capacidades y necesidades individuales, bajo el principio de que toda actividad cuenta.

4.2. Guías Americanas de Actividad Física (2018) y aplicación en el ámbito clínico por el ACSM

Las Guías Americanas de Actividad Física (Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, 2018), ampliamente difundidas en el ámbito clínico y académico a través del ACSM (ACSM, 2025), refuerzan y complementan las directrices de la OMS. Coinciden en recomendar actividad aeróbica semanal, subrayando que distribuirla en tres o más días por semana contribuye a prevenir la fatiga excesiva y reducir el riesgo de lesiones. Además, aclaran que la intensidad puede medirse en términos absolutos (gasto energético) o relativos (nivel de esfuerzo percibido). En cuanto a la fuerza, se aconseja ejercitar los principales grupos musculares al menos dos días por semana. Una serie de 8–12 repeticiones pueden resultar eficaz, aunque realizar 2–3 series suele ser más beneficioso. Además, se aconseja incluir ejercicios de equilibrio de forma regular, especialmente en personas con riesgo de caídas, así como actividades de flexibilidad que permitan mantener la movilidad articular necesaria para la vida diaria. Por ello, se enfatiza la importancia de incluir ejercicios multicomponentes, que integren actividades aeróbicas, fortalecimiento muscular y entrenamiento del equilibrio. Finalmente, el ACSM destaca la necesidad de individualizar la prescripción de acuerdo con las condiciones de salud, las comorbilidades, las limitaciones funcionales y las preferencias personales, asegurando una progresión gradual y segura (ACSM, 2025). En conjunto, ambas guías coinciden en la necesidad de programas multicomponentes, individualizados y progresivos, pero difieren en el nivel de detalle: la OMS ofrece un marco global de salud pública, mientras que la ACSM proporciona pautas operativas útiles para la práctica clínica y comunitaria.

4.3. Consenso Internacional ICFSR (2025)

El consenso internacional ICFSR (Izquierdo et al., 2025) se centra específicamente en la prescripción para adultos mayores y situaciones de fragilidad, ofreciendo pautas de mayor especificidad clínica que las guías generales. En cuanto a los principios de prescripción, plantea que el ejercicio debe entenderse como un tratamiento médico, ajustado al estado funcional, comorbilidades y barreras contextuales de cada persona.

El consenso enfatiza la individualización de la prescripción, asegurando una progresión gradual en la intensidad, el volumen y el tipo de actividad. Las recomendaciones específicas para cada modalidad (resistencia/potencia, aeróbico y equilibrio) se presentan de forma resumida en la Tabla 1.

Tabla 1. Resumen de las recomendaciones de ejercicio por modalidad según el Consenso ICFSR, adaptado de Izquierdo et al., (2025).

Ejer.	Frec.	Volumen	Intensidad
Resistencia/ Potencia	2-3 días / semana	<ul style="list-style-type: none"> En resistencia: 1-3 series, 8-12 repeticiones, 8-10 grupos musculares principales En potencia: realizar ejercicios que combinen un levantamiento concéntrico rápido con una fase excéntrica controlada <ul style="list-style-type: none"> ○ Evitar repeticiones hasta el fallo para prevenir una pérdida de velocidad 	<ul style="list-style-type: none"> Resistencia: Progresar del 50% al 70-80 % de 1RM Borg 15-18 <ul style="list-style-type: none"> ○ 1-3 min de descanso entre series Entrenamiento de potencia al 60-80% 1RM <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 a 2 min de descanso entre series.
Aeróbico	3-7 días / semana	<ul style="list-style-type: none"> Acumular 150-300 minutos semanales de actividad aeróbica moderada a vigorosa intensidad Ejercicio continuo: 20-60 min/sesión HIIT: episodios cortos de ejercicio de alta intensidad (30 segundos a 4 minutos) 	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicio continuo: 55-70% FCR; Borg 12-14 o 4-5 en una escala RPE modificada (rango 0-10) HIIT: Niveles de intensidad que van desde un esfuerzo vigoroso (70-89 % del pico de FC, 60-79 % del pico de VO₂) hasta un esfuerzo muy duro (≥ 90 % del pico de FC, ≥ 80 % del pico de VO₂), intercalados con períodos de recuperación activa mediante ejercicios de baja intensidad descanso de hasta 90 segundos
Equilibrio	1-7 días / semana	<ul style="list-style-type: none"> 1-2 series, 4-10 ejercicios que combinen posturas y movimientos estáticos y dinámicos 	<ul style="list-style-type: none"> Dificultad progresiva Estrechar base de apoyo o alterar la superficie Disminuir la propiocepción o la visión Incluir movimientos fuera de la posición estable Doble tarea, añadir distractor cognitivo

Notas: Ejer. = Modalidad de ejercicio. Frec. = Frecuencia. 1RM = Una repetición máxima; Escala de Borg = percepción del esfuerzo de 6 (fácil) a 20 (máximo); FCR = frecuencia cardíaca de reserva; FC pico: frecuencia cardíaca más alta que un individuo alcanza durante el ejercicio máximo; VO₂ pico = Consumo máximo de oxígeno.

El entrenamiento multicomponente combina distintos tipos de ejercicios, como entrenamiento de fuerza, aeróbico, equilibrio y flexibilidad, dentro de un mismo programa, con el objetivo de trabajar de forma integral las capacidades físicas y funcionales. Cada componente se centra en diferentes aspectos de la función física, mejorando la salud general y la autonomía, reduciendo la incidencia de caídas y fragilidad, y presentando mejoras en el bienestar psicológico y social. Se recomienda realizarlo 2 a 3 días por semana, con 1 a 3 series por ejercicio y descansos de aproximadamente 2 minutos entre series. El componente aeróbico debe tener una duración de 15 a 30 minutos, procurando mantener un esfuerzo moderado y evitando entrenar hasta el fallo muscular.

El presente consenso resalta que este tipo de programas no solo deben integrar entrenamiento aeróbico, fuerza, equilibrio y flexibilidad, sino también incluir tareas cognitivas o de doble tarea durante el entrenamiento físico. Esta combinación potencia sinérgicamente los beneficios físicos y cognitivos, contribuyendo a preservar la salud cerebral, mejorar la funcionalidad y retrasar el deterioro cognitivo asociado a la edad.

La prescripción de programas de ejercicio en personas mayores requiere tener en cuenta la seguridad desde el inicio, incorporando la evaluación de comorbilidades cardiovasculares y osteoarticulares, así como la necesidad de evitar esfuerzos que lleven al fallo muscular en individuos frágiles y la supervisión en las fases iniciales, o en presencia de deterioro cognitivo.

Más allá de los aspectos clínicos, la evidencia señala que las intervenciones multicomponentes y personalizadas no solo reducen caídas, hospitalizaciones e institucionalizaciones, sino que también mejoran la calidad de vida, mostrándose coste-efectivas frente a otros abordajes más convencionales. En este sentido, su implantación en servicios de atención primaria y comunitaria representa una estrategia viable y con alto impacto poblacional.

5. Conclusiones

El envejecimiento de la población plantea un reto sanitario y social que exige estrategias eficaces para prolongar no solo los años de vida, sino también los años de vida saludable. La evidencia confirma que los estilos de vida, en particular la actividad física, el control del sedentarismo y un sueño de calidad, son

determinantes modificables que influyen de forma decisiva en la capacidad funcional, la autonomía y el bienestar de las personas mayores.

La práctica regular de actividad física contribuye a reducir la carga de enfermedad, mejorar la función cognitiva y prevenir caídas, mientras que el sedentarismo prolongado y el sueño insuficiente incrementan el riesgo de fragilidad y deterioro. Bajo el paradigma de las 24 horas, la integración equilibrada de movimiento, descanso y reducción de conductas sedentarias constituye un marco de referencia clave.

El modelo ecológico recuerda que la salud en la vejez no depende solo de factores individuales, sino también de los contextos sociales, ambientales y políticos. En este sentido, el diseño del entorno físico constituye un facilitador decisivo. Barrios caminables, con aceras amplias y accesibles, buena iluminación, parques con senderos seguros y bancos de descanso pueden favorecer una mayor práctica física. Dicho entorno además puede ser utilizado para la práctica física, aplicando las recomendaciones de ejercicio físico en el entorno al aire libre. Las recomendaciones principales en esta población han sido establecidas por la OMS (2020) que aporta un marco global de salud pública (OMS, 2020b); las Guías americanas (2018), difundidas por el ACSM, que traducen estas recomendaciones en pautas operativas (ACSM, 2025; Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, 2018); y el consenso ICFSR (2025) (Izquierdo et al., 2025) que actualiza criterios para la fragilidad, e incorpora el trabajo de potencia de la fuerza y el entrenamiento interválico de alta intensidad para esta población y promueve la integración con tareas cognitivas. En común, todas ellas coinciden en la necesidad de que las personas mayores realicen entrenamiento aeróbico, de fuerza y equilibrio, que se puede abordar mediante un entrenamiento multicomponente, siendo la modalidad más recomendada para este grupo poblacional.

En conjunto, la evidencia respalda la necesidad de prescripciones individualizadas, progresivas y seguras, insertas en entornos que apoyen la actividad. Integrar estas recomendaciones en políticas, comunidades y en la promoción de actividades al aire libre resulta imprescindible para lograr un envejecimiento verdaderamente activo y saludable.

6. Referencias bibliográficas

- ACSM. (2025). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (American College of Sports Medicine, Ed.; 12.a ed.). Wolters Kluwer Health. <https://www.wolterskluwer.com/en/know/acsm/guidelines-for-exercise-testing-and-prescription>
- Alcazar, J., Alegre, L. M., Suetta, C., Júdece, P. B., VAN Roie, E., González-Gross, M., Rodríguez-Mañas, L., Casajús, J. A., MAGALHãES, J. P., Nielsen, B. R., García-García, F. J., Delecluse, C., Sardinha, L. B., & Ara, I. (2021). Threshold of relative muscle power required to rise from a chair and mobility limitations and disability in older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 53(11), 2217-2224. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002717>
- Ara, I., Gómez-Cabrera, M. C., & Garatachea, N. (2025). Exercise as a therapy for successful aging. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 35(9), e70133. <https://doi.org/10.1111/sms.70133>
- Baidya, S., Connolly, C. J., Petersen, J. M., Baldwin, C., van den Berg, M. E. L., Harris, I., & Lewis, L. K. (2024). Barriers and Facilitators to Physical Activity Among Older Adults in Residential Aged Care Facilities: A Mixed Methods Systematic Review Using the Social Ecological Model. *Journal of Aging and Health*. <https://doi.org/10.1177/08982643241302209>
- Bangsbo, J., Blackwell, J., Boraxbekk, C.-J., Caserotti, P., Dela, F., Evans, A. B., Jespersen, A. P., Gliemann, L., Kramer, A. F., Lundbye-Jensen, J., Mortensen, E. L., Lassen, A. J., Gow, A. J., Harridge, S. D. R., Hellsten, Y., Kjaer, M., Kujala, U. M., Rhodes, R. E., Pike, E. C. J., ... Viña, J. (2019). Copenhagen Consensus statement 2019: physical activity and ageing. *British Journal of Sports Medicine*, 53(14), 856-858. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100451>
- Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., Wells, J. C., Loos, R. J. F., Martin, B. W., Alkandari, J. R., Andersen, L. B., Blair, S. N., Brownson, R. C., Bull, F. C., Craig, C. L., Ekelund, U., Goenka, S., Guthold, R., Hallal, P. C., Haskell, W. L., Heath, G. W., Inoue, S., ... Sarmiento, O. L. (2012). Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not? *The Lancet*, 380(9838), 258-271. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60735-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60735-1)
- Behrad, S., Dezfuli, S. A. T., Yazdani, R., Hayati, S., & Shanjani, S. M. (2024). The effect of physical exercise on circulating neurotrophic factors in healthy aged subjects: A meta-analysis and meta-regression. *Experimental Gerontology*, 196(112579), 112579. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2024.112579>
- Ben Ezzdine, L., Dhahbi, W., Dergaa, I., Ceylan, H. İ., Guelmami, N., Ben Saad, H., Chamari, K., Stefanica, V., & El Omri, A. (2025). Physical activity and neuroplasticity in neurodegenerative disorders: a comprehensive review of exercise interventions, cognitive training, and AI applications. *Frontiers in Neuroscience*, 19, 1502417. <https://doi.org/10.3389/fnins.2025.1502417>
- Bird, S. R., & Hawley, J. A. (2016). Update on the effects of physical activity on insulin sensitivity in humans. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 2(1), e000143. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2016-000143>
- Blodgett, J. M., Ahmadi, M. N., Atkin, A. J., Chastin, S., Chan, H.-W., Suorsa, K., Bakker, E. A., Hettiarcachchi, P., Johansson, P. J., Sherar, L. B., Rangul, V., Pulsford, R. M., Mishra, G., Eijsvogels, T. M. H., Stenholm, S., Hughes, A. D., Teixeira-Pinto, A. M., Ekelund, U., Lee, I.-M., ... ProPASS Collaboration. (2024). Device-measured physical activity and cardiometabolic health: the Prospective Physical Activity, Sitting, and Sleep (ProPASS) consortium. *European Heart Journal*, 45(6), 458-471. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad717>
- Cadore, E. L., Sáez de Astear, M. L., & Izquierdo, M. (2019). Multicomponent exercise and the hallmarks of frailty: Considerations on cognitive impairment and acute hospitalization. *Experimental Gerontology*, 122, 10-14. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2019.04.007>
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports (Washington, D.C.)*, 100(2), 126-131. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3920711>
- Chen, J., Zhou, R., Feng, Y., & Cheng, L. (2022). Molecular mechanisms of exercise contributing to tissue regeneration. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 7(1), 383. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-01233-2>
- Cornelissen, V. A., & Smart, N. A. (2013). Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*, 2(1), e004473. <https://doi.org/10.1161/JAHA.112.004473>
- Del Pozo Cruz, B., Ahmadi, M. N., Lee, I.-M., & Stamatakis, E. (2022). Prospective associations of daily step counts and intensity with cancer and cardiovascular disease incidence and mortality and all-cause mortality. *JAMA Internal Medicine*, 182(11), 1139-1148. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2022.4000>

- Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos. (2018). Physical Activity Guidelines for Americans (2a ed.). Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos. https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf
- Di Lorito, C., Pollock, K., Harwood, R., das Nair, R., Logan, P., Goldberg, S., Booth, V., Vedhara, K., & Van Der Wardt, V. (2019). A scoping review of behaviour change theories in adults without dementia to adapt and develop the 'PHYT in dementia' a model promoting physical activity in people with dementia. *Maturitas*, 121, 101-113. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2019.01.008>
- Ding, D., Nguyen, B., Nau, T., Luo, M., Del Pozo Cruz, B., Dempsey, P. C., Munn, Z., Jefferis, B. J., Sherrington, C., Calleja, E. A., Hau Chong, K., Davis, R., Franco, M. E., Tiedemann, A., Biddle, S. J. H., Okely, A., Bauman, A., Ekelund, U., Clare, P., & Owen, K. (2025). Daily steps and health outcomes in adults: a systematic review and dose-response meta-analysis. *The Lancet. Public Health*, 10(8), e668-e681. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(25\)00164-1](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(25)00164-1)
- Gába, A., Hartwig, T. B., Jašková, P., Sanders, T., Dygrýn, J., Vencálek, O., Antczak, D., Conigrave, J., Parker, P., Del Pozo Cruz, B., Fairclough, S. J., Halson, S., Hron, K., Noetel, M., Ávila-García, M., Cabanas-Sánchez, V., Caverio-Redondo, I., Curtis, R. G., da Costa, B. G. G., ... Lonsdale, C. (2024). Reallocating Time Between 24-h Movement Behaviors for Obesity Management Across the Lifespan: A Pooled Data Meta-Analysis of More Than 9800 Participants from Seven Countries. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 55(3), 641-654. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02148-4>
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., Nieman, D. C., Swain, D. P., & American College of Sports Medicine. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>
- García, L., Mendonça, G., Benedetti, T. R. B., Borges, L. J., Streit, I. A., Christofoletti, M., Silva-Júnior, F. L. e., Papini, C. B., & Binotto, M. A. (2022). Barriers and facilitators of domain-specific physical activity: a systematic review of reviews. *BMC Public Health*, 22(1), 1964. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14385-1>
- García-Hermoso, A., López-Gil, J. F., Ramírez-Vélez, R., Alonso-Martínez, A. M., Izquierdo, M., & Ezzatvar, Y. (2023). Adherence to aerobic and muscle-strengthening activities guidelines: a systematic review and meta-analysis of 3.3 million participants across 32 countries. *British Journal of Sports Medicine*, 57(4), 225-229. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106189>
- Geng, D., Li, X., & Sun, G. (2025). The effectiveness of exercise interventions in the improvement of sleep in older adult people: a meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 13, 1529519. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1529519>
- Groves, C. I., Huong, C., Porter, C. D., Summerville, B., Swafford, I., Witham, B., Hayward, M., Kwan, M. Y. W., & Brown, D. M. Y. (2024). Associations between 24-h movement behaviors and indicators of mental health and well-being across the lifespan: a systematic review. *Journal of Activity, Sedentary and Sleep Behaviors*, 3(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s44167-024-00048-6>
- Guo, L., & Wang, C. (2025). The effect of exercise on cardiovascular disease risk factors in sedentary population: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 13, 1470947. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1470947>
- Huang, T., Feng, H., Xie, Z., Wang, Y., Wang, Q., & Wang, Z. (2025). Effects of exercise on body fat percentage and cardiorespiratory fitness in sedentary adults: a systematic review and network meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 13, 1624562. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1624562>
- INE. (2025). España en cifras 2025. Instituto Nacional de Estadística. http://www.ine.es/prodyser/espa_cifras
- Izquierdo, M., de Souto Barreto, P., Arai, H., Bischoff-Ferrari, H. A., Cadore, E. L., Cesari, M., Chen, L.-K., Coen, P. M., Courneya, K. S., Duque, G., Ferrucci, L., Fielding, R. A., García-Hermoso, A., Gutiérrez-Robledo, L. M., Harridge, S. D. R., Kirk, B., Kritchevsky, S., Landi, F., Lazarus, N., ... Fiatarone Singh, M. A. (2025). Global consensus on optimal exercise recommendations for enhancing healthy longevity in older adults (ICFSR). *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 29(1), 100401. <https://doi.org/10.1016/j.jnha.2024.100401>
- Jones, R. L., Cooper, D. L., Zakrzewski-Fruer, J. K., & Bailey, D. P. (2025). Association Between Total Daily Sedentary Time and Cardiometabolic Biomarkers in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Physical Activity & Health*, 22(9), 1086-1105. <https://doi.org/10.1123/jpah.2025-0100>

- Khan, S. S., Singer, B. D., & Vaughan, D. E. (2017). Molecular and physiological manifestations and measurement of aging in humans. En *Aging Cell* (Vol. 16, Número 4, pp. 624-633). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/acel.12601>
- Konrad, A., Alizadeh, S., Daneshjoo, A., Anvar, S. H., Graham, A., Zahiri, A., Goudini, R., Edwards, C., Scharf, C., & Behm, D. G. (2024). Chronic effects of stretching on range of motion with consideration of potential moderating variables: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 13(2), 186-194. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2023.06.002>
- Li, P., Li, J., Zhu, H., Sheng, D., Xiao, Z., Liu, W., Xiao, B., & Zhou, L. (2024). Causal effects of sedentary behaviours on the risk of migraine: A univariable and multivariable Mendelian randomization study. *European Journal of Pain* (London, England), 28(9), 1585-1595. <https://doi.org/10.1002/ejp.2296>
- Livingston, G., Sommerlad, A., Orgeta, V., Costafreda, S. G., Huntley, J., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., Burns, A., Cohen-Mansfield, J., Cooper, C., Fox, N., Gitlin, L. N., Howard, R., Kales, H. C., Larson, E. B., Ritchie, K., Rockwood, K., Sampson, E. L., ... Mukadam, N. (2017). Dementia prevention, intervention, and care. En *The Lancet* (Vol. 390, Número 10113, pp. 2673-2734). Lancet Publishing Group. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31363-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31363-6)
- Luo, J., Huang, Y., Gao, G., Chien, C.-W., & Tung, T.-H. (2025). Association between sedentary behavior and dementia: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *BMC Psychiatry*, 25(1), 451. <https://doi.org/10.1186/s12888-025-06887-0>
- Martinez-Gomez, D., Luo, M., Huang, Y., Rodríguez-Artalejo, F., Ekelund, U., Sotos-Prieto, M., Ding, D., Lao, X.-Q., & Cabanas-Sánchez, V. (2024). Physical activity and all-cause mortality by age in 4 multinational megacohorts. *JAMA Network Open*, 7(11), e2446802. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.46802>
- Martinsen, E. W. (2008). Physical activity in the prevention and treatment of anxiety and depression. *Nordic Journal of Psychiatry*, 62 Suppl 47(sup47), 25-29. <https://doi.org/10.1080/08039480802315640>
- Massini, D. A., Nedog, F. H., de Oliveira, T. P., Almeida, T. A. F., Santana, C. A. A., Neiva, C. M., Macedo, A. G., Castro, E. A., Espada, M. C., Santos, F. J., & Pessôa Filho, D. M. (2022). The effect of resistance training on bone mineral density in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 10(6), 1129. <https://doi.org/10.3390/healthcare10061129>
- Meghani, N. A. A., Hudson, J., Stratton, G., & Mullins, J. (2023). Older adults' perspectives on physical activity and sedentary behaviour within their home using socio-ecological model. *PLoS ONE*, 18(11), e0294715. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294715>
- Meng, Y., Xue, Y., Yang, S., Wu, F., & Dong, Y. (2025). The associations between sedentary behavior and neck pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 25(1), 453. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-21685-9>
- Mikkelsen, K., Stojanovska, L., Polenakovic, M., Bosevski, M., & Apostolopoulos, V. (2017). Exercise and mental health. *Maturitas*, 106, 48-56. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2017.09.003>
- Montgomery, L. R. C., Swain, M., Dario, A. B., O'Keeffe, M., Yamato, T. P., Hartvigsen, J., French, S., Williams, C., & Kamper, S. (2025). Does sedentary behaviour cause spinal pain in children and adolescents? A systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 59(6), 409-422. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2024-108648>
- Morris, M. C., Tangney, C. C., Wang, Y., Sacks, F. M., Barnes, L. L., Bennett, D. A., & Aggarwal, N. T. (2015). MIND diet slows cognitive decline with aging. *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, 11(9), 1015-1022. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2015.04.011>
- Müller, C., Paulsen, L., Bucksch, J., & Wallmann-Sperlich, B. (2024). Built and natural environment correlates of physical activity of adults living in rural areas: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-024-01598-3>
- Naciones Unidas. (2022). *Perspectivas de la población mundial 2022: resumen de resultados* (UN DESA/POP/2024/TR/No. 3). Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población. <https://www.un.org/development/desa/pd/content/World-Population-Prospects-2022>
- Naciones Unidas. (2024). *Perspectivas de la población mundial 2024: resumen de resultados* (UN DESA/POP/2024/TR/No. 9). Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población. <https://desapublications.un.org/publications/world-population-prospects-2024-summary-results>

- Namsrai, T., Northey, J. M., Ambikairajah, A., Ahmed, O., Alateeq, K., Espinoza Oyarce, D. A., Burns, R., Rattray, B., & Cherbuin, N. (2025). Sleep characteristics and brain structure: A systematic review with meta-analysis. *Sleep Medicine*, 129, 316-329. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2025.02.028>
- O'Bryan, S. J., Giuliano, C., Woessner, M. N., Vogrin, S., Smith, C., Duque, G., & Levinger, I. (2022). Progressive resistance training for concomitant increases in muscle strength and bone mineral density in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 52(8), 1939-1960. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01675-2>
- OMS. (2017). Global strategy and action plan on ageing and health. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241513500>
- OMS. (2020a). Década del envejecimiento saludable 2020-2030: propuesta de acción. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/publications/m/item/decade-of-healthy-ageing-plan-of-action>
- OMS. (2020b). WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Organización Mundial de la Salud. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33369898>
- OMS. (2022). Década del Envejecimiento Saludable: Informe de referencia. Pan American Health Organization. <https://doi.org/10.37774/9789275326589>
- OMS. (2023). National programmes for age-friendly cities and communities: a guide. Organización Mundial de la Salud. <https://iris.who.int/handle/10665/366634>
- Paluch, A. E., Gabriel, K. P., Fulton, J. E., Lewis, C. E., Schreiner, P. J., Sternfeld, B., Sidney, S., Siddique, J., Whitaker, K. M., & Carnethon, M. R. (2021). Steps per day and all-cause mortality in middle-aged adults in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults study. *JAMA Network Open*, 4(9), e2124516. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.24516>
- Pérez Díaz, J., Castillo Belmonte, A. B., Aceituno Nieto, P., & Ramiro Fariñas, D. (2024). Un perfil de las personas mayores en España, 2024: Indicadores estadísticos básicos (Informes Envejecimiento en Red, No 33). Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). <https://envejecimientoenred.csic.es/wp-content/uploads/2024/12/enred-indicadoresbasicos2024.pdf>
- Peters, M., Ratz, T., Wichmann, F., Lippke, S., Voelcker-Rehage, C., & Pischke, C. R. (2022). Ecological Predictors of Older Adults' Participation and Retention in a Physical Activity Intervention. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph19063190>
- Phillips, S. M., & Van Loon, L. (2011). Dietary protein for athletes: From requirements to metabolic advantage. *Appl Physiol Nutr Metab*, 36(5), 647-654. <https://doi.org/10.1139/h11-075>
- Raffin, J., de Souto Barreto, P., Le Traon, A. P., Vellas, B., Aubertin-Leheudre, M., & Rolland, Y. (2023). Sedentary behavior and the biological hallmarks of aging. *Ageing Research Reviews*, 83(101807), 101807. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101807>
- Sallis, J. F., Cervero, R. B., Ascher, W., Henderson, K. A., Kraft, M. K., & Kerr, J. (2006). An ecological approach to creating active living communities. *Annual Review of Public Health*, 27, 297-322. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102100>
- Sallis, J. F., Floyd, M. F., Rodríguez, D. A., & Saelens, B. E. (2012). Role of built environments in physical activity, obesity, and cardiovascular disease. *Circulation*, 125(5), 729-737. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.969022>
- Sallis, J. F., Owen, N., Fisher, E., & Otros. (2008). Ecological models of health behavior. En Glanz K, Rimer B, and Viswanath K (Ed.), *Health behavior: Theory, research, and practice* (pp. 465-482). Jossey-Bass.
- Sánchez-Sánchez, J. L., He, L., Morales, J. S., de Souto Barreto, P., Jiménez-Pavón, D., Carbonell-Baeza, A., Casas-Herrero, Á., Gallardo-Gómez, D., Lucia, A., Del Pozo Cruz, B., & Valenzuela, P. L. (2024). Association of physical behaviours with sarcopenia in older adults: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *The Lancet. Healthy Longevity*, 5(2), e108-e119. [https://doi.org/10.1016/S2666-7568\(23\)00241-6](https://doi.org/10.1016/S2666-7568(23)00241-6)
- Schock, S., & Hakim, A. (2023). The physiological and molecular links between physical activity and brain health: A review. *Neuroscience Insights*, 18, 26331055231191524. <https://doi.org/10.1177/26331055231191523>
- Schuch, F. B., Vancampfort, D., Richards, J., Rosenbaum, S., Ward, P. B., & Stubbs, B. (2016). Exercise as a treatment for depression: A meta-analysis adjusting for publication bias. *Journal of Psychiatric Research*, 77, 42-51. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2016.02.023>
- Sherrington, C., Fairhall, N. J., Wallbank, G. K., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., Howard, K., Clemson, L., Hopewell, S., & Lamb, S. E. (2019). Exercise for preventing falls in older people living in the community. *The Cochrane Library*, 2019(1). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd012424.pub2>

- Suetta, C., Haddock, B., Alcazar, J., Noerst, T., Hansen, O. M., Ludvig, H., Kamper, R. S., Schnohr, P., Prescott, E., Andersen, L. L., Frandsen, U., Aagaard, P., Bülow, J., Hovind, P., & Simonsen, L. (2019). The Copenhagen Sarcopenia Study: lean mass, strength, power, and physical function in a Danish cohort aged 20–93 years. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 10(6), 1316-1329. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12477>
- Sugimoto, T., Sakurai, T., Ono, R., Kimura, A., Saji, N., Niida, S., Toba, K., Chen, L.-K., & Arai, H. (2018). Epidemiological and clinical significance of cognitive frailty: A mini review. *Ageing research reviews*, 44, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2018.03.002>
- Thompson, C., & Dodds, R. M. (2021). The ageing syndromes of sarcopenia and frailty. *Medicine (Abingdon, England: UK Ed.)*, 49(1), 6-9. <https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2020.10.006>
- UNECE. (2024). Policy Brief on Ageing - Mental health of older persons (N.o 29). Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas. https://unece.org/sites/default/files/2025-01/ECE_PB29_EN.pdf
- Ungvari, Z., Fekete, M., Lehoczki, A., Munkácsy, G., Fekete, J. T., Zábó, V., Purebl, G., Varga, P., Ungvari, A., & Györfly, B. (2025a). Inadequate sleep increases stroke risk: evidence from a comprehensive meta-analysis of incidence and mortality. *GeroScience*, 47(3), 4679-4695. <https://doi.org/10.1007/s11357-025-01593-x>
- Ungvari, Z., Fekete, M., Lehoczki, A., Munkácsy, G., Fekete, J. T., Zábó, V., Purebl, G., Varga, P., Ungvari, A., & Györfly, B. (2025b). Sleep disorders increase the risk of dementia, Alzheimer's disease, and cognitive decline: a meta-analysis. *GeroScience*, 47(3), 4899-4920. <https://doi.org/10.1007/s11357-025-01637-2>
- Ungvari, Z., Fekete, M., Varga, P., Fekete, J. T., Lehoczki, A., Buda, A., Szappanos, Á., Purebl, G., Ungvari, A., & Györfly, B. (2025). Imbalanced sleep increases mortality risk by 14-34%: a meta-analysis. *GeroScience*, 47(3), 4545-4566. <https://doi.org/10.1007/s11357-025-01592-y>
- Vandersmissen, J., Dewachter, I., Cuyper, K., & Hansen, D. (2025). The impact of exercise training on the brain and cognition in type 2 diabetes, and its physiological mediators: A systematic review. *Sports Medicine - Open*, 11(1), 42. <https://doi.org/10.1186/s40798-025-00836-7>
- Villamil-Parra, W., & Moscoso-Loaiza, L. (2024). Effects of physical exercise on Irisin and BDNF concentrations, and their relationship with cardiometabolic and mental health of individuals with Metabolic Syndrome: A Systematic Review. *Experimental Gerontology*, 198(112640), 112640. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2024.112640>
- Wang, G., Han, B., Dai, G., Lian, Y., Hart, M. L., Rolaufts, B., Chen, H., Tang, C., & Wang, C. (2024). Role of physical activity and sedentary behavior in venous thromboembolism: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Scientific Reports*, 14(1), 22088. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73616-0>
- Yin, M., Xu, K., Deng, J., Deng, S., Chen, Z., Zhang, B., Zhong, Y., Li, H., Zhang, X., Toledo, M. J. L., Diaz, K. M., & Li, Y. (2024). Optimal Frequency of Interrupting Prolonged Sitting for Cardiometabolic Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Crossover Trials. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 34(12), e14769. <https://doi.org/10.1111/sms.14769>
- Zhang, L., Liu, F., Li, M., & Fan, Y. (2025). Sedentary behavior and risk of chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *International Urology and Nephrology*, 57(9), 2917-2926. <https://doi.org/10.1007/s11255-025-04536-9>

Evidencia científica sobre los beneficios de la práctica de actividad física al aire libre en la salud de la población mayor

Maria Giné-Garriga^{1,2,3} – mariagg@blanquerna.url.edu
Jorge Raúl Zapata-Restrepo² – jorgeraulzr@blanquerna.url.edu
Mercè Sitjà-Rabert¹ – mercesr@blanquerna.url.edu

¹Facultad de Ciencias de la Salud Blanquerna, Universitat Ramon Llull.

²Facultad de Psicología, Ciencias de la Educación y del Deporte Blanquerna, Universitat Ramon Llull.

³Red de Investigación Healthy-Age: Envejecimiento activo, ejercicio y salud, Consejo Superior de Deportes (CSD), Ministerio de Cultura y Deporte de España, 28040 Madrid, España.

Resumen

El envejecimiento activo se ha consolidado como una prioridad en las políticas de salud pública, y la actividad física desempeña un papel central en la promoción de la salud en la población mayor. Este capítulo revisa la evidencia científica más reciente sobre los beneficios del ejercicio físico al aire libre, especialmente en entornos naturales, abordando sus efectos fisiológicos, emocionales, psicológicos y sociales. La literatura demuestra que la práctica al aire libre no solo mejora indicadores como la capacidad cardiorrespiratoria, la fuerza muscular y la salud ósea, sino que también potencia la regulación emocional, reduce el estrés y la sintomatología depresiva, estimula la función cognitiva y refuerza la autoestima. A nivel social, fomenta la interacción comunitaria, reduce el aislamiento y mejora la adherencia a largo plazo. Asimismo, se destaca la importancia de adoptar un enfoque participativo en el diseño de programas, integrando a las personas mayores como agentes activos en la identificación de barreras, motivaciones y soluciones. Esta perspectiva, respaldada por iniciativas como Health CASCADE y Join4Joy, permite desarrollar intervenciones más ajustadas, inclusivas y sostenibles. Finalmente, el capítulo subraya la necesidad de contar con profesionales especializados en actividad física y envejecimiento, así como de promover entornos urbanos accesibles y estimulantes, como parques adaptados y circuitos saludables. En conjunto, estos elementos contribuyen a construir comunidades más saludables, equitativas y amigables con la edad, donde el ejercicio físico al aire libre se convierte en una herramienta esencial para mejorar la calidad de vida de las personas mayores.

Palabras clave:

Actividad física, personas mayores, envejecimiento activo, ejercicio al aire libre, co-creación.

1. Introducción

El envejecimiento activo y saludable es uno de los principales desafíos sociosanitarios del siglo XXI. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha subrayado repetidamente la importancia de fomentar estilos de vida físicamente activos en la población mayor, no solo para prevenir enfermedades crónicas, sino también para promover la autonomía funcional, el bienestar emocional y la integración social (WHO, 2020). En este marco, la práctica de actividad física regular se posiciona como un pilar central de las políticas de salud pública dirigidas a personas mayores.

Sin embargo, la práctica no puede entenderse de manera genérica ni aplicada de forma uniforme. Las necesidades, capacidades funcionales, condiciones de salud y contextos socioculturales de las personas mayores son muy diversas. Por tanto, es fundamental el rol del experto en actividad física y salud, profesional con formación específica en ejercicio físico y envejecimiento, capaz de diseñar, adaptar y supervisar programas seguros, eficaces y basados en la evidencia (Chodzko-Zajko et al., 2019). La prescripción adecuada del ejercicio por parte de estos profesionales ha demostrado reducir el riesgo de caídas, mejorar la calidad de vida y aumentar la adherencia a largo plazo (Taylor et al., 2021; Granacher et al., 2012).

En los últimos años, la evidencia científica ha puesto de manifiesto que el entorno donde se realiza la actividad física también es determinante. Numerosos estudios muestran que el ejercicio al aire libre, particularmente en entornos naturales, ofrece beneficios fisiológicos, psicológicos y sociales superiores a los obtenidos en espacios cerrados (Lahart et al., 2019; McEwan et al., 2021). Esta combinación de movimiento físico y contacto con la naturaleza (denominada *green exercise*) se asocia con menores niveles de estrés, mayor motivación intrínseca, mejoras cognitivas y una mayor percepción de disfrute, todos ellos factores clave para la adherencia sostenible a la práctica (Pretty et al., 2007; Barton & Pretty, 2010; Berman et al., 2008).

Debemos diferenciar los conceptos de *green exercise* y ejercicio al aire libre (*outdoor exercise*). *Green exercise* describe la actividad física realizada específicamente en entornos naturales como parques, bosques o jardines, y la

literatura destaca que sus beneficios psicológicos, como la reducción del estrés y la mejora del estado de ánimo, provienen de la interacción con la naturaleza misma. *Outdoor exercise* es un término más general que abarca cualquier actividad fuera de un espacio cerrado, incluyendo entornos urbanos sin vegetación. Reconocer esta distinción permite a los profesionales recomendar de manera precisa el *green exercise* para maximizar sus efectos terapéuticos, aprovechando el potencial restaurador de los espacios verdes para complementar los beneficios físicos del ejercicio (Lahart et al., 2019; Brito et al., 2022; Laezza et al., 2025; Calogiuri et al., 2016).

Además, el ejercicio en espacios naturales puede ser más inclusivo y accesible, especialmente cuando se integra en programas comunitarios diseñados por profesionales cualificados, capaces de tener en cuenta tanto las condiciones del entorno como las del individuo. La figura del experto no solo garantiza la seguridad y efectividad del programa, sino que también actúa como facilitador de la participación social, la autonomía y el empoderamiento de la persona mayor (Lindsay-Smith et al., 2018).

Este capítulo revisa la evidencia científica más actual sobre los beneficios del ejercicio físico al aire libre en personas mayores, organizados en tres grandes dimensiones: fisiológica, psicológica (emocional y cognitiva) y social. A lo largo del texto se destaca el papel imprescindible que juegan los profesionales especializados en actividad física y salud en el diseño, implementación y evaluación de intervenciones adaptadas, inclusivas y sostenibles. Promover políticas de salud pública que integren esta figura experta, junto con la planificación urbana de espacios naturales accesibles, representa una estrategia clave para avanzar hacia comunidades más activas, saludables y equitativas para todas las edades.

2. Beneficios fisiológicos del ejercicio al aire libre

La práctica regular de actividad física aporta numerosos beneficios para la salud a lo largo del ciclo vital, pero en el caso de las personas mayores, el ejercicio al aire libre ofrece ventajas fisiológicas adicionales que lo convierten en una herramienta especialmente valiosa. Los entornos naturales no solo facilitan una mayor implicación sensorial y emocional, sino que también potencian respuestas fisiológicas más favorables en comparación con los espacios interiores. A

continuación, se detallan algunos de los principales beneficios asociados al ejercicio al aire libre en esta población:

2.1 Capacidad cardiorrespiratoria y presión arterial

El entrenamiento con caminatas por intervalos (*Interval Walking Training*) ha demostrado mejoras significativas en la presión arterial, capacidad aeróbica y perfil lipídico en adultos mayores, superando los beneficios del paseo continuo (Nemoto et al., 2007). Además, estudios recientes evidencian que ejercitarse en entornos exteriores provoca una menor respuesta de estrés cardiovascular y una menor percepción de esfuerzo, incluso cuando la intensidad del ejercicio es equivalente (Lahart et al., 2019).

2.2 Fuerza muscular y resistencia

La topografía variable de los espacios exteriores, como pendientes, superficies irregulares o la presencia de viento, incrementa la activación muscular y mejora la resistencia en comparación con las superficies planas y controladas de los entornos cerrados (Thompson Coon et al., 2011). Asimismo, el uso de “*gimnasios urbanos*” ha mostrado ser eficaz para mejorar la fuerza y la funcionalidad en adultos mayores sedentarios (Gladwell et al., 2013).

2.3 Función física y prevención de caídas

Diversas intervenciones comunitarias desarrolladas en parques han mostrado beneficios superiores en el equilibrio, la velocidad de la marcha y la autoeficacia para la movilidad, en comparación con programas similares realizados en entornos cerrados (Calogiuri & Chroni, 2014).

2.4 Salud ósea, perfil inflamatorio y vitamina D

La exposición solar durante la actividad física al aire libre contribuye al aumento de los niveles séricos de vitamina D, fundamental para la salud ósea, el sistema inmunológico y la función neuromuscular (Scragg, 2011). Esto se traduce en una reducción del riesgo de osteoporosis y sarcopenia. Además, la actividad física al aire libre puede contribuir a la disminución de biomarcadores asociados a la inflamación crónica (Pretty et al., 2007).

2.5 Salud mental y neurobiología

El ejercicio realizado en contacto con la naturaleza estimula la liberación de factores neurotróficos como el *Brain-Derived Neurotrophic Factor* (BDNF), *Insulin-Like Growth Factor 1* (IGF-1) y *Vascular Endothelial Growth Factor* (VEGF), relacionados con la neuroplasticidad, la prevención del deterioro cognitivo y la mejora del estado de ánimo (Ratey, 2008).

2.6 Fatiga percibida

La percepción de esfuerzo y la fatiga suelen ser menores durante el ejercicio al aire libre, lo cual favorece una mayor adherencia y disfrute a largo plazo. Estos factores son claves para la sostenibilidad de los hábitos saludables en personas mayores (Thompson Coon et al., 2011).

En resumen, el ejercicio al aire libre no solo iguala los beneficios fisiológicos del ejercicio en espacios interiores, sino que en muchos aspectos los supera: mejora la salud cardiovascular, aumenta la fuerza, optimiza el equilibrio, favorece la síntesis de vitamina D y estimula la liberación de factores neurotróficos. Por tanto, se recomienda integrar espacios naturales y seguros en los entornos urbanos como parte esencial de las políticas públicas de envejecimiento activo y promoción de la salud.

3. Beneficios psicológicos del ejercicio físico al aire libre

La práctica regular de actividad física está sólidamente vinculada a múltiples beneficios a nivel psicológico, tanto emocionales como cognitivos, especialmente en la población mayor. Cuando esta actividad se realiza en espacios naturales o al aire libre (lo que se ha denominado *green exercise*), los efectos se intensifican y adquieren una dimensión terapéutica aún mayor.

Este apartado explora, desde la evidencia científica más actual, cómo el ejercicio al aire libre influye positivamente tanto en el bienestar emocional de las personas mayores como su impacto en las funciones cognitivas.

3.1 Efectos sobre el bienestar emocional de las personas mayores

La evidencia actual, recogida en diversas revisiones sistemáticas y metaanálisis, justifica los efectos beneficiosos de esta práctica para mejorar la

salud mental en la población adulta mayor, tal y como muestra la revisión sistemática de Coon et al. (2011). Sus hallazgos concluyeron que incluso cinco minutos de actividad física en un entorno natural son suficientes para experimentar mejoras en el estado de ánimo. Los programas multicomponentes y el ejercicio regular al aire libre han demostrado beneficios psicológicos consistentes, reduciendo síntomas depresivos, ansiedad, mejorando del estado de ánimo, aumentando la autoestima, y en consecuencia mejorando la calidad de vida de la persona adulta mayor (Da Silva, et al., 2022). Estos efectos se deben a una sinergia entre la actividad física y el entorno natural. Por un lado, la liberación de endorfinas generada por el ejercicio físico y, por otro, el efecto restaurador de la naturaleza actúa en conjunto, reduciendo significativamente el estrés y la ansiedad (Noseworthy et al., 2023; Thompson Coon et al., 2011). Además, el entorno verde actúa como un mediador que amplifica los beneficios psicológicos del ejercicio y promueve una mayor adherencia a largo plazo (Rogerson et al., 2020). La evidencia sugiere que los adultos mayores presentan incrementos más significativos en el bienestar subjetivo y la autoeficacia cuando participan regularmente en programas de ejercicio en entornos naturales, en comparación con aquellos realizados en espacios cerrados, particularmente en el contexto de actividades grupales (Da Silva et al., 2022; Harada et al., 2017).

En resumen, los efectos del *green exercise* sobre el bienestar emocional incluyen la mejora del estado de ánimo y la prevención de la depresión, el aumento de la autoestima y la autoeficacia, así como un mayor disfrute, motivación y adherencia a largo plazo, tal y como se detalla a continuación:

a.- Mejora del estado de ánimo y prevención de la depresión

La depresión es una de las patologías crónicas más comunes en la etapa de la vejez. Diversos estudios ponen en evidencia que el ejercicio físico al aire libre tiene un efecto protector y terapéutico contra los síntomas depresivos. Un metaanálisis de McEwan et al. (2021) mostró que las intervenciones de ejercicio al aire libre tienen un efecto significativo en la reducción de síntomas depresivos, con un tamaño de efecto de moderado a grande. Este hallazgo es particularmente relevante, ya que el impacto de este tipo de ejercicio fue superior al de las actividades realizadas en interiores. Este beneficio se atribuye, en parte, a la motivación intrínseca y la sensación de libertad que proporciona el entorno natural.

Estudios longitudinales y ensayos controlados demuestran que actividades como caminar o correr en espacios verdes no solo reducen los síntomas depresivos y de ansiedad (Das & Gailey, 2022; Laezza et al., 2025; Rogerson et al., 2020), sino que también mejoran el estado de ánimo y la sensación de bienestar. Una explicación a este efecto se debe a sus efectos fisiológicos, dado que la actividad física al aire libre se asocia con una mayor secreción de endorfinas, serotonina y dopamina, neurotransmisores esenciales en la regulación del humor. Estos efectos son particularmente importantes en personas mayores, grupo con alta prevalencia de depresión subclínica y sentimientos de soledad (Marques et al., 2021). En un estudio se observó una reducción del 28 % en los síntomas depresivos tras tres meses de caminatas organizadas en entornos verdes, en comparación con solo una reducción del 10 % en el grupo de caminatas urbanas (Marselle et al., 2015). Asimismo, un metaanálisis reveló que el ejercicio en la naturaleza mejora significativamente la autoestima y reduce los síntomas de depresión leve (Barton & Pretty, 2010).

Las modalidades de ejercicio recomendadas incluyen ejercicio aeróbico, como caminar o ciclismo. También hay actividades multicomponente, que incluye fuerza, equilibrio y flexibilidad, o los ejercicios mente cuerpo, como tai chi o yoga, que son efectivos para mejorar el estado de ánimo y reducir la depresión (Piercy et al., 2018; Lee et al., 2017; Yang et al., 2022).

En cuanto a la dosis efectiva para reducir estos síntomas la investigación resalta que 150 minutos semanales de ejercicio aeróbico de intensidad moderada, distribuidos en 3 a 5 sesiones por semana, complementados con ejercicios de fuerza y equilibrio, parece ser la dosis mínima efectiva (Chodzko-Zajko et al., 2009; Piercy et al., 2018; Lee et al., 2017). Es fundamental individualizar el programa, priorizando la seguridad y accesibilidad de los espacios naturales para asegurar la adherencia y maximizar los resultados (Wang et al., 2025; Lee et al., 2017; Ribeiro et al., 2024).

La dosificación sigue siendo un reto tanto para el profesional como para la misma persona adulta mayor, y es necesario que hayan más estudios que validen los efectos-dosis quizá desde una perspectiva más pragmática y acorde con la realidad de la persona adulta mayor, dado que tal y como Coon et al. (2011) apuntan en su investigación, la simple regularidad y la exposición frecuente a

entornos verdes potencian los beneficios psicológicos y en la mayoría de los casos, la exposición a un entorno verde, aunque sea por un periodo muy corto (cinco minutos), tiene un impacto psicológico positivo inmediato, mejorando el estado de ánimo y la autoestima. Además, un estudio de Harada et al. (2017), examinó la relación entre el tiempo medido objetivamente que los adultos mayores pasan al aire libre y su función física y psicológica, confirmando que el acto de salir al aire libre por sí solo tiene un efecto antidepresivo directo, independientemente de si esa persona es físicamente más activa o no (Harada et al 2017).

Selbi et al. (2019) en un estudio sobre facilitadores y barreras del ejercicio en la naturaleza en 113 personas con dolor crónico, concluyó que la naturaleza es un facilitador emocional. El 94% de los participantes indicó que los entornos naturales mejoraban su estado de ánimo. Sin embargo, a pesar de estos claros beneficios y la facilidad de acceso, el 38% de los participantes señaló que no podría comprometerse a seguir un programa de ejercicio al aire libre tres veces por semana. El compromiso con la rutina de ejercicio representa una barrera clara y este hallazgo sugiere que, si bien la naturaleza ayuda a mitigar las barreras psicológicas, el desafío principal para la adherencia al ejercicio en personas con dolor crónico sigue siendo la dificultad para mantener una rutina.

b.- Aumento de la autoestima y la autoeficacia

Participar en programas de actividad física al aire libre proporciona a las personas mayores un sentido de logro y autonomía. Esto repercute en su autoimagen y autoestima, aspectos clave en el envejecimiento activo y saludable.

Gladwell et al. (2013) reportaron que la exposición a paisajes naturales se asocia con una visión más positiva del envejecimiento, ya que sus resultados muestran que participar en caminatas semanales en parques naturales conlleva mayores niveles de autoestima que realizar ejercicio en gimnasios cerrados. Además, el simple hecho de completar una ruta en un entorno natural mejora significativamente la percepción de competencia personal de las personas mayores de 65 años (Gladwell et al., 2013).

Barton et al (2012) comparó los efectos de pertenecer a un club social, a un grupo de natación, o a un programa de caminatas semanales en entornos naturales en la autoestima. La mejora fue mucho más notable y estadísticamente probada en

el grupo que realizaba caminatas por el campo y parques urbanos. Los resultados demostraron que una sola sesión de ejercicio tiene un impacto positivo inmediato en la autoestima. Esto sugiere que el entorno natural, sumado al ejercicio, tuvo un efecto más potente en la autoestima de los participantes que el beneficio de la interacción social por sí solo. Los resultados también revelaron una clara relación dosis-respuesta: las mejoras en la autoestima aumentaron progresivamente durante el programa de seis semanas y se correlacionaron directamente con la asistencia regular a las sesiones. Así pues, los resultados sugieren que entorno natural potencia de manera única el efecto del ejercicio en la autoestima, destacando la importancia de la consistencia en la práctica para obtener beneficios sostenidos. La combinación de movimiento consciente y conexión con la naturaleza es más potente que el simple ejercicio, dado que los ejercicios mente-cuerpo, especialmente cuando se realizan en entornos naturales, tienen un impacto superior en el bienestar, reducen la depresión y la ansiedad, y aumentan la sensación de autoeficacia (Alowaydhah et al., 2024; Yang et al., 2022).

El contacto con entornos naturales estimula el sentido de pertenencia y el valor simbólico del entorno como *“lugar significativo”*, reforzando la conexión emocional con el espacio físico (Kaplan & Kaplan, 1989). Si además esta práctica al aire libre se realiza en programas comunitarios o grupales, facilita la interacción social entre personas mayores, lo que reduce el aislamiento y mejora el estado de ánimo general. Según un estudio de Coon et al. (2011), los participantes en programas de ejercicio en parques experimentaron mayor número de conversaciones informales y mayor satisfacción interpersonal que aquellos en programas *indoor*.

c.- Reducción del estrés y la ansiedad

Uno de los beneficios más consistentes del ejercicio al aire libre es su efecto ansiolítico. La exposición simultánea al movimiento físico y a la naturaleza tiene un efecto amortiguador sobre la ansiedad y el estrés mental.

Roe et al. (2013) observaron una disminución significativa en los niveles de cortisol y en los reportes subjetivos de estrés en adultos mayores que realizaron caminatas en entornos verdes frente a aquellos que las realizaron en entornos urbanos densos. Además, la práctica de ejercicio en la naturaleza se ha asociado con una mayor capacidad de recuperación ante el estrés diario, gracias a la

reducción del esfuerzo cognitivo que supone interactuar con un entorno complejo pero predecible (Kaplan, 1995).

La exposición a la naturaleza potencia la recuperación fisiológica, disminuyendo el cortisol y mejorando la variabilidad de la frecuencia cardíaca, lo que contribuye directamente a la reducción del estrés (Laezza et al., 2025; Wang et al., 2025). El entorno natural ejerce un efecto calmante sobre el sistema nervioso. Estudios han mostrado que el contacto visual y sensorial con espacios verdes reduce la actividad del eje hipotalámico-hipofisario-adrenal, disminuyendo así los niveles de cortisol (Roe et al., 2013). Además, la exposición simultánea al ejercicio y a la naturaleza tiene un efecto sinérgico que favorece una recuperación más rápida del estrés cotidiano. Barton & Pretty (2010) demostraron que tan solo cinco minutos de actividad física ligera en un parque eran suficientes para provocar una disminución significativa del estrés en adultos mayores.

El lugar donde se realiza el ejercicio es tan importante como la actividad misma. Los estudios demuestran que los entornos con mucha vegetación potencian la reducción de la ansiedad y disminuyen la percepción de esfuerzo (Wang et al., 2025).. Para maximizar los resultados, es crucial adaptar la prescripción de ejercicio a las preferencias del individuo y asegurarse de que la modalidad —aeróbica, multicomponente, o mente-cuerpo— se alinee con los objetivos de salud mental, priorizando siempre la interacción con un entorno natural.

d.- Disfrute y motivación

El ejercicio físico al aire libre no solo promueve la activación física, sino también el disfrute, una mayor percepción de energía vital y el bienestar general. Ryan et al. (2010) mostraron que las personas que hacían ejercicio al aire libre reportaban mayor vitalidad y satisfacción con la vida que aquellas que realizaban ejercicio, de igual intensidad, pero en espacios cerrados. Estos efectos están mediados por factores como la exposición a la luz natural, el aire fresco, y el componente lúdico del movimiento en un entorno abierto, lo cual estimula positivamente el sistema nervioso autónomo

Además, diversas revisiones sistemáticas y metaanálisis indican que el *green exercise* se asocia con un aumento de la revitalización, disfrute, energía y

compromiso emocional, a la vez que reduce la tensión y la confusión (Lahart et al., 2019; Noseworthy et al., 2023; Thompson Coon et al., 2011; Brito et al., 2022). Un factor clave es que la percepción del esfuerzo es menor en espacios naturales, lo que facilita la adherencia y continuidad de la actividad (Laezza et al., 2025; Lahart et al., 2019; Brito et al., 2022). A pesar de estos hallazgos, es importante señalar que la calidad metodológica de los estudios varía y se necesitan ensayos más robustos para precisar el impacto diferencial en poblaciones específicas (Lahart et al., 2019; Noseworthy et al., 2023; Thompson Coon et al., 2011; Brito et al., 2022).

El componente estético y sensorial de los entornos naturales incrementa la motivación intrínseca para mantener la práctica de ejercicio. Esto se traduce en una mayor adherencia y sostenibilidad del hábito a largo plazo. Pretty et al. (2007) encontraron que más del 70 % de los adultos mayores que comenzaban programas de caminata en la naturaleza continuaban activos tras seis meses, frente al 50 % en programas en gimnasios. En otro estudio la tasa de adherencia aumentó hasta el 75% (Bhatia et al., 2022). Además, los participantes reportaron un mayor “placer” y “conexión con el entorno” durante la actividad, elementos clave en el bienestar emocional percibido, lo que subraya la viabilidad y aceptación de este tipo de programas por parte de la población mayor.

3.2 Beneficios a nivel cognitivo

La actividad física es una herramienta poderosa para la salud mental y en especial para las personas mayores. Su práctica regular mejora funciones cognitivas clave como la memoria, la atención y las habilidades de toma de decisiones (Northey et al., 2018). Esto se debe a que el ejercicio aumenta el flujo sanguíneo al cerebro, promueve la formación de nuevas neuronas y reduce la inflamación, mecanismos que ayudan a mantener el cerebro en óptimas condiciones. Además, la investigación basada en resultados de metaanálisis, muestra que mantener una rutina de actividad física se asocia con una reducción significativa del riesgo de demencia de cualquier tipo, enfermedad de Alzheimer y demencia vascular, incluso en seguimientos a largo plazo, lo que respalda su papel como factor protector modificable (Iso-Markku et al., 2022; Blondell et al., 2014). Este apartado se centra en los beneficios cognitivos del ejercicio físico al aire libre, aunque cabe destacar que, en relación a la prevención de la demencia, el ejercicio específicamente al aire libre o en espacios verdes se basa en evidencia aún

emergente. Los estudios y revisiones citadas no distinguen sistemáticamente entre ejercicio en interiores y exteriores, y la evidencia científica es limitada y menos robusta en comparación con los efectos sobre el bienestar emocional, la autoestima y la adherencia al ejercicio, explicados previamente.

La investigación más reciente, una revisión sistemática con metaanálisis, indica que el contexto ambiental modera los efectos del ejercicio sobre la cognición: la práctica crónica de actividad física al aire libre de intensidad moderada a vigorosa se asocia con los mayores beneficios cognitivos. Estos resultados nos indican que el ejercicio regular, realizado en entornos naturales y a intensidades moderadas o altas, produce mejoras cognitivas superiores en comparación con el ejercicio realizado en ambientes interiores o urbanos. Sin embargo, el tamaño del efecto de esos beneficios, es pequeño a moderado y la heterogeneidad metodológica limitada, aspectos que deben considerar la necesidad de más estudios que ayuden a clarificar estos beneficios (Mavilidi et al., 2025).

Para poder entender cómo afecta el entorno y el ejercicio intenso sobre la cognición, un estudio realizado en personas jóvenes mediante encefalografía realizada antes y después de breves caminatas en espacios interiores y exteriores, concluyó que una caminata breve (15 minutos) al aire libre mejora el rendimiento en tareas de atención y memoria de trabajo, mientras que el mismo ejercicio en un espacio interior no (Boere et al., 2023). Otros estudios de intervención reportan que la duración del ejercicio en espacios verdes se asocia linealmente con mejoras en la velocidad de procesamiento cognitivo, aunque los efectos en otros dominios cognitivos son menos claros y no siempre lineales (Tomasso et al., 2023).

Así pues, los entornos naturales permiten la restauración atencional, una mejora de la capacidad de concentración y un descenso de la fatiga mental. Berman et al. (2008) encontraron que después de caminar durante 30 minutos en un parque, los adultos mayores obtenían mejores resultados en pruebas de memoria de trabajo y atención sostenida, en comparación con aquellos que caminaban en calles urbanas o interiores. Esto se alinea con la *Teoría de la Restauración de la Atención* (Kaplan & Kaplan, 1989), según la cual los entornos naturales ofrecen estímulos suaves y no invasivos que favorecen los procesos cognitivos superiores.

4. Efectos sociales del ejercicio físico al aire libre

La práctica de actividad física en espacios al aire libre no solo aporta beneficios fisiológicos y psicológicos, sino que también tiene un profundo impacto en la dimensión social de la salud de las personas mayores. La interacción social y la pertenencia activa a una comunidad son factores determinantes en la percepción de bienestar, calidad de vida y envejecimiento saludable. En este apartado se analizan los principales efectos sociales de la actividad física al aire libre en la población mayor, contrastando con las prácticas realizadas en espacios cerrados y apoyándose en literatura científica reciente.

4.1 Reducción del aislamiento social y la soledad

El aislamiento social es uno de los problemas más frecuentes en la vejez y un reconocido factor de riesgo para la salud mental y física. Numerosos estudios han demostrado que la actividad física al aire libre facilita la interacción espontánea, reduce la sensación de soledad y fortalece las relaciones interpersonales.

Cattan et al. (2005) concluyeron que los programas grupales de ejercicio al aire libre, como caminatas o gimnasia en parques, son más eficaces que las intervenciones individuales en la reducción de la soledad percibida. Además, el entorno natural ofrece un espacio neutral y menos intimidante para la socialización, lo que favorece la participación incluso de personas mayores con dificultades de comunicación o introversión (Holt-Lunstad et al., 2015).

4.2 Fortalecimiento del sentido de comunidad y pertenencia

Participar en actividades físicas al aire libre genera un sentimiento de comunidad entre las personas mayores. La repetición de encuentros en espacios públicos crea lazos afectivos, fomenta la confianza y refuerza el sentido de pertenencia al entorno. Sugiyama et al. (2009) identificaron una correlación positiva entre la frecuencia de uso de espacios verdes y el sentido de comunidad en adultos mayores, especialmente cuando las actividades eran grupales. Estas dinámicas comunitarias no solo mejoran la calidad de vida, sino que contribuyen al capital social de los barrios, reduciendo el miedo al crimen y mejorando la cohesión vecinal.

4.3 Ampliación de redes sociales intergeneracionales

Los espacios públicos al aire libre también promueven la interacción entre generaciones. Actividades como gimnasia en plazas, yoga en parques o circuitos saludables son entornos que permiten la observación, el diálogo y la colaboración con personas más jóvenes. Según la revisión sistemática de Christian et al. (2015), las actividades físicas intergeneracionales en espacios verdes fomentan actitudes positivas hacia el envejecimiento y aumentan la autoestima de las personas mayores al sentirse valoradas. Estas interacciones también tienen un efecto preventivo frente a la discriminación por edad y promueven una imagen activa y positiva de la vejez.

4.4 Mejora de la adherencia a la actividad física

Uno de los principales desafíos en la promoción del ejercicio físico en la vejez es mantener una práctica regular e incorporarla de forma natural dentro de las rutinas diarias. En este sentido, la dimensión social del ejercicio al aire libre puede desempeñar un papel clave al incrementar la motivación, el disfrute y la adherencia.

Carrapatoso et al. (2023) comprobaron que la participación en grupos de caminatas al aire libre con componentes sociales mostraba una adherencia significativamente mayor que los programas individuales en centros deportivos cerrados. La presencia de pares, la construcción de rutinas compartidas y la expectativa del encuentro actúan como factores facilitadores para la constancia en la práctica de actividad física. Además, el ejercicio al aire libre promueve una mayor interacción social y la intención de mantener la actividad física (Rogerson et al., 2016).

Además, la actividad física al aire libre elimina muchas barreras económicas y logísticas asociadas a centros deportivos privados, ya que se desarrolla en espacios públicos abiertos. Esto la convierte en una estrategia equitativa, sostenible y fácilmente escalable para promover la salud social y física de las personas mayores. Giles-Corti et al. (2012) destacan que los entornos urbanos con infraestructuras verdes bien diseñadas (bancos, sombras, señalización, accesibilidad) fomentan una participación más equitativa en la actividad física, especialmente en poblaciones vulnerables.

La dimensión comunitaria añade un valor adicional: participar en actividades al aire libre facilita el acceso a redes de apoyo, información sobre servicios de salud y oportunidades de socialización. Estos espacios de encuentro no solo promueven la actividad física, sino que también reducen el aislamiento social, favorecen el sentido de pertenencia y contribuyen al bienestar psicológico de las personas mayores (World Health Organization, 2020). En este sentido, el diseño de programas que integren actividad física, contacto social y espacios públicos inclusivos se presenta como una estrategia integral para fomentar un envejecimiento activo y saludable.

5. Importancia del diseño participativo con la población mayor en la promoción de actividad física

El éxito y la sostenibilidad de las intervenciones para promover la actividad física en personas mayores dependen en gran medida de su pertinencia, aceptabilidad y adaptación al contexto real de vida de esta población. En este sentido, el diseño participativo, también conocido como *co-creación o co-diseño* (Leask et al., 2019; Vargas et al., 2022), se ha consolidado como un enfoque clave para garantizar que las estrategias de promoción de la actividad física respondan verdaderamente a las necesidades, motivaciones y capacidades de las personas mayores (Fang et al., 2023; Zapata-Restrepo et al., 2025).

Este enfoque implica integrar a las personas mayores como agentes activos en todas las fases del proceso, desde la identificación de barreras y facilitadores hasta la definición de soluciones y su implementación. Tal como sostiene la red Health CASCADE (2022), centrada en fortalecer las competencias y la calidad metodológica de los procesos de co-creación en salud pública, la participación genuina de la ciudadanía —especialmente de los grupos tradicionalmente subrepresentados— mejora no solo la eficacia de las intervenciones, sino también su legitimidad social y su impacto a largo plazo (Health CASCADE, 2022).

Experiencias como EngAGE4Change han demostrado que involucrar a personas mayores en el diseño de entornos y programas activos permite detectar condicionantes específicos relacionados con el envejecimiento —como el estado de la infraestructura urbana, el miedo a caídas o el aislamiento social— y, al mismo tiempo, potenciar aspectos motivacionales clave, como el disfrute y el sentido de

pertenencia (Zapata-Restrepo et al., 2023, 2025). En esta línea, resultados del proyecto Join4Joy (Franch, 2024) subrayan que la práctica de actividad física en la vejez debe ser placentera, significativa y adaptada al contexto, ya que estas condiciones aumentan la adherencia a largo plazo y el impacto positivo en la salud. Asimismo, el diseño participativo favorece la construcción de intervenciones culturalmente sensibles y ajustadas a la diversidad funcional y cognitiva del grupo destinatario, lo que se traduce en entornos más accesibles, inclusivos y sostenibles (Giné-Garriga et al., 2019, 2020).

Del mismo modo, los entornos urbanos diseñados o adaptados con participación de las personas mayores tienden a incorporar soluciones más ajustadas a sus necesidades reales: accesibilidad, señalización clara, mobiliario urbano adaptado o espacios seguros para la práctica de ejercicio al aire libre (Akinci et al., 2021; Zapata-Restrepo et al., 2025). Esto no solo facilita su práctica, sino que contribuye a construir entornos más amigables con la edad, en línea con los principios del movimiento global de ciudades y comunidades amigables impulsado por la OMS (World Health Organization, 2023).

En definitiva, incorporar la voz de las personas mayores en el diseño de políticas y programas de promoción de la actividad física no es solo una cuestión de eficacia, sino también de justicia social y empoderamiento. El diseño participativo se consolida, así como una estrategia indispensable para avanzar hacia entornos más activos, inclusivos y sostenibles para el envejecimiento.

6. Diseño urbano para promover la actividad física en la población mayor

El envejecimiento poblacional representa uno de los principales desafíos demográficos del siglo XXI, con implicaciones profundas en la organización de las ciudades (Buffel y Phillipson, 2016; Eurostat, 2023). A medida que crece la cantidad de personas mayores que residen en centros geriátricos o viven solas en la comunidad, el entorno urbano cobra un rol central como facilitador —o barrera— de su salud, autonomía y participación (Andersen et al., 2021; Fitzgerald y Caro, 2014). Múltiples estudios han demostrado que el diseño del espacio urbano influye directamente en los niveles de actividad física, la movilidad cotidiana, la interacción social y el bienestar emocional de esta población (Carroll y Nørtoft, 2022; Urra-

Uriarte et al., 2024; Zapata-Restrepo et al., 2025). Desde esta perspectiva, el diseño urbano no debe entenderse solo como una cuestión técnica o estética, sino como un determinante estructural de salud pública, equidad y ciudadanía (Buffel y Phillipson, 2018). Esta sección examina los principales obstáculos que enfrentan las personas mayores en los entornos urbanos actuales, presenta experiencias internacionales relevantes, y analiza cómo las políticas públicas pueden contribuir —o limitar— la transformación de las ciudades en entornos verdaderamente promotores del envejecimiento activo.

La evidencia científica ha establecido una relación consistente entre las características del entorno construido y los niveles de actividad una relación consistente entre las características del entorno construido y los niveles de actividad física en adultos mayores (Barnett et al., 2020; Choi et al., 2017). Espacios bien diseñados —seguros, accesibles y estimulantes— no solo permiten moverse, sino que incentivan el deseo de hacerlo, con beneficios tanto físicos como psicoemocionales (Loureiro et al., 2022; Rémillard-Boilard et al., 2021).

6.1 Entornos urbanos que promueven el movimiento y las relaciones sociales

La actividad física en la senectud no solo es un medio para mantener la salud física, sino también una oportunidad para fortalecer la dimensión relacional del envejecimiento. Múltiples estudios han demostrado que el movimiento en el espacio público está estrechamente vinculado a las dinámicas de interacción social y pertenencia comunitaria (Franch, 2024; Giné-Garriga et al., 2020; Zapata-Restrepo et al., 2025). Caminar con otras personas, participar en clases grupales al aire libre o simplemente coincidir con conocidos en bancos, plazas o mercados locales puede transformar una acción funcional en una experiencia afectiva y significativa (Barnett et al., 2017).

Desde esta perspectiva, el diseño urbano que promueve la actividad física también puede —y debe— actuar como catalizador de la vida social (Andersen et al., 2021). Espacios verdes accesibles, circuitos peatonales con puntos de descanso, equipamiento para gimnasia suave, áreas de juego intergeneracional o mobiliario que facilite la conversación entre pares son componentes que estimulan simultáneamente el movimiento y el encuentro (Gong et al., 2014). A su vez, la

presencia de otras personas en el espacio público aumenta la percepción de seguridad y favorece la creación de vínculos débiles pero recurrentes, fundamentales para la cohesión comunitaria (Litwin y Shaul, 2019). Lo anterior sugiere que incluir una dimensión intergeneracional es clave para resaltar que los espacios urbanos no deben segmentar por edad, sino promover la convivencia, el aprendizaje mutuo y la cohesión social (Beynon y Lang, 2018; Biggs y Carr, 2015).

En contextos urbanos que ofrecen escasas oportunidades de interacción, las personas mayores tienden a reducir su movilidad, intensificando el aislamiento social y el sedentarismo (Adnan et al., 2024). Por el contrario, cuando el entorno está diseñado para acoger, estimular y sostener el uso compartido, se multiplica el valor preventivo y reparador de la actividad física (Choi et al., 2017). Esta intersección entre movimiento y relación humana debe ser reconocida por las políticas públicas y los planes urbanos como un objetivo central, no solo complementario, en la promoción del envejecimiento activo (World Health Organization, 2018).

6.2 Barreras comunes en el entorno urbano

Pese al reconocimiento institucional del envejecimiento activo como una prioridad por parte de organizaciones internacionales, el entorno urbano sigue presentando múltiples barreras que dificultan la actividad física de las personas mayores (World Health Organization, 2018). Estas barreras pueden entenderse en tres niveles interrelacionados: físico-material, perceptual y socioestructural.

En el plano físico, destacan como problemáticas las infraestructuras deterioradas, aceras irregulares, mobiliario urbano escaso o inadecuado, cruces viales peligrosos y la ausencia de espacios con sombra o que permitan refugio frente a incidencias climáticas (Akinci et al., 2021; Barnett et al., 2020; Zapata-Restrepo et al., 2025). Estas condiciones son especialmente críticas en barrios con menos inversión pública, o en sectores donde vive una parte significativa de la población mayor (Barnett et al., 2017). La falta de accesibilidad universal agrava esta situación. Elementos como rampas mal diseñadas, aceras agrietadas, transporte inaccesible o señalización confusa dificultan la movilidad de las personas mayores (Clarke y Gallagher, 2013).

En el plano perceptual, la inseguridad —ya sea real o percibida— representa una barrera importante. Muchas personas mayores temen caídas, robos o situaciones de aislamiento en calles mal iluminadas o poco transitadas, lo cual limita sus desplazamientos cotidianos (Maas et al., 2009; Makita et al., 2020). Este temor no solo está vinculado a condiciones objetivas del entorno, sino también a factores emocionales y experiencias acumuladas de vulnerabilidad. Además, este tipo de barreras impacta negativamente en la autonomía, el bienestar emocional y la capacidad de participar en la vida comunitaria, profundizando el aislamiento social y el sedentarismo (Foster y Giles-Corti, 2008).

Por último, en el plano socioestructural, se evidencia una escasa representación de las personas mayores en los procesos de diseño y toma de decisiones urbanas. Las ciudades suelen construirse bajo lógicas funcionalistas, orientadas a la población económicamente activa, invisibilizando otras formas de habitar y envejecer (Buffel y Phillipson, 2016; Perry et al., 2021). Esta exclusión simbólica no solo refuerza la marginación espacial, sino que perpetúa entornos poco sensibles a la diversidad funcional, de género y cultural.

6.3 Envejecimiento, urbanismo y políticas públicas

La vinculación entre diseño urbano y salud pública se ha consolidado a través de marcos como el de Ciudades y Comunidades Amigables con las Personas Mayores impulsado por la OMS (2007, 2018), o los principios de la Nueva Agenda Urbana de ONU-Hábitat (2017). A nivel europeo, estrategias como el Green Paper on Ageing, la Agenda Urbana Europea y el movimiento New European Bauhaus reconocen explícitamente el papel del entorno construido en la promoción de la salud y el bienestar en la vejez (Comisión Europea, 2021). Sin embargo, múltiples estudios advierten que estas políticas tienden a mantenerse en el plano declarativo o en acciones piloto, sin avanzar hacia una transformación estructural del modelo urbano. En muchos casos, las estrategias carecen de continuidad institucional, recursos financieros estables o marcos de evaluación robustos (Buffel & Phillipson, 2018; Rémillard-Boilard et al., 2021). Además, existe una desconexión frecuente entre el urbanismo y otros sectores clave como los servicios sociales, la movilidad sostenible, la salud comunitaria y la participación ciudadana, lo que limita su impacto real y sostenido en la vida cotidiana de las personas mayores.

Algunas ciudades han comenzado a revertir estas dinámicas mediante enfoques integrales. Iniciativas como Age-friendly NYC (Goldman et al., 2016), la red Age-Friendly Manchester (McGarry & Morris, 2011), o los planes de envejecimiento saludable en Barcelona (Ajuntament de Barcelona, 2022) y la ciudad Japonesa de Akita (Doran et al., 2025), han articulado diagnósticos participativos, inversiones multisectoriales y marcos normativos para crear entornos más accesibles y activos (Rémillard-Boilard et al., 2021). Estas estrategias ilustran que transformar las ciudades para el envejecimiento activo requiere voluntad política y coordinación institucional, así como el énfasis en la participación ciudadana junto con actores clave.

7. Conclusiones

La evidencia revisada confirma que el ejercicio físico al aire libre constituye una estrategia integral para promover el envejecimiento activo y saludable, aportando beneficios fisiológicos, psicológicos, sociales y comunitarios que superan en muchos aspectos a los obtenidos en entornos interiores.

En el plano *fisiológico*, la práctica regular de actividad física al aire libre favorece la salud cardiovascular, la fuerza y el equilibrio, previene la sarcopenia y la osteoporosis, mejora la regulación inflamatoria y potencia mecanismos neurobiológicos clave para la preservación cognitiva.

En el ámbito *psicológico*, el denominado *green exercise* contribuye a la mejora del estado de ánimo, la reducción de síntomas depresivos y ansiosos, el aumento de la autoestima y la autoeficacia, así como a una mayor adherencia a largo plazo gracias al disfrute y la motivación intrínseca que genera el contacto con la naturaleza. Estos efectos tienen una relevancia especial en la prevención de la soledad y la depresión subclínica, problemas prevalentes en la vejez.

Desde la dimensión *social*, la actividad física en espacios públicos abiertos fomenta la interacción espontánea, el fortalecimiento del sentido de comunidad y la cohesión intergeneracional, reduciendo el aislamiento y aumentando el capital social de los barrios. Este componente comunitario convierte al ejercicio al aire libre en una herramienta equitativa y sostenible de promoción de la salud.

Asimismo, los enfoques de *diseño participativo* demuestran ser esenciales para adaptar las intervenciones a las necesidades, motivaciones y capacidades de las personas mayores, garantizando su pertinencia cultural y su sostenibilidad en el tiempo. El involucramiento activo de la población mayor en el diseño de programas y entornos no solo mejora su eficacia, sino que fortalece la legitimidad social y el empoderamiento ciudadano.

Finalmente, el *diseño urbano* emerge como un determinante estructural de salud y equidad. Ciudades accesibles, seguras y estimulantes favorecen tanto la movilidad como la interacción social, actuando como catalizadores de la autonomía y el bienestar integral. Superar las barreras físicas, perceptuales y socioestructurales identificadas es una condición indispensable para que la promoción de la actividad física en la vejez se convierta en una política pública efectiva.

En conjunto, la evidencia muestra que la práctica de ejercicio físico al aire libre debe ser entendida no solo como una intervención en salud, sino como una apuesta ética, social y política hacia ciudades más justas, inclusivas e intergeneracionales. Avanzar en esta dirección exige una coordinación multisectorial que articule salud pública, urbanismo, servicios sociales y participación ciudadana, con el fin de garantizar que las personas mayores puedan envejecer activas, conectadas y con plenitud.

8. Referencias bibliográficas

- Adnan, S., Shok, M., Hussain, Z., & Alkinani, A. (2024). Multigenerational Urban Design: Creating Urban Spaces That Support Active Aging and Intergenerational Interaction. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 19, 3737–3747. <https://doi.org/10.18280/ijssdp.191004>
- Ajuntament de Barcelona. (2022). Barcelona amigable con las personas mayores. <https://ajuntament.barcelona.cat/personesgrans/ca/canal/barcelona-ciutat-amigable>
- Akinci, Z. S., Delclòs-Alió, X., Vich, G., & Miralles-Guasch, C. (2021). Neighborhood Urban Design and Outdoor Later Life: An Objective Assessment of Out-of-Home Time and Physical Activity Among Older Adults in Barcelona. *Journal of Aging and Physical Activity*, 29(5), 781–792. <https://doi.org/10.1123/japa.2020-0254>
- Alowaydhah, S., Weerasekara, I., Walmsley, S., & Marquez, J. (2024). The effects of various types of physical exercise on health outcomes in older adults with depression: A systematic review and meta-analysis of controlled trials. *Depression and Anxiety*, 2024, 9363464. <https://doi.org/10.1155/2024/9363464>
- Andersen, J., Bilfeldt, A., Mahler, M., & Sigbrand, L. (2021). How Can Urban Design and Architecture Support Spatial Inclusion for Nursing Home Residents? In K. Walsh, T. Scharf, S. Van Regenmortel, & A. Wanka (Eds.), *Social Exclusion in Later Life: Interdisciplinary and Policy Perspectives* (pp. 397–408). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-51406-8_31
- Barnett, A., Van Dyck, D., Van Cauwenberg, J., Zhang, C. J. P., Lai, P. C., & Cerin, E. (2020). Objective neighbourhood attributes as correlates of neighbourhood dissatisfaction and the mediating role of neighbourhood

- perceptions in older adults from culturally and physically diverse urban environments. *Cities*, 107, 102879. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102879>
- Barnett, D. W., Barnett, A., Nathan, A., Van Cauwenberg, J., Cerin, E., & on behalf of the Council on Environment and Physical Activity (CEPA) – Older Adults working group. (2017). Built environmental correlates of older adults' total physical activity and walking: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 103. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0558-z>
- Barton, J., & Pretty, J. (2010). What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A multi-study analysis. *Environmental Science & Technology*, 44(10), 3947–3955.
- Barton, J., Griffin, M., & Pretty, J. (2012). Exercise-, nature- and socially-interactive-based initiatives improve mood and self-esteem in the clinical population. *Perspectives in Public Health*, 132(2), 89–96. <https://doi.org/10.1177/1757913910393862>
- Berman, M. G., Jonides, J., & Kaplan, S. (2008). The cognitive benefits of interacting with nature. *Psychological Science*, 19(12), 1207–1212.
- Beynon, C., & Lang, J. (2018). The More We Get Together, The More We Learn: Focus on Intergenerational and Collaborative Learning Through Singing. *Journal of Intergenerational Relationships*, 16(1–2), 45–63. <https://doi.org/10.1080/15350770.2018.1404405>
- Bhatia, D., Salbach, N. M., Akinrolie, O., et al. (2022). Outdoor Community Ambulation Interventions to Improve Physical and Mental Health in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Aging and Physical Activity*, 30(6), 1061–1074. <https://doi.org/10.1123/japa.2021-0151>
- Biggs, S., & Carr, A. (2015). Age- and Child-Friendly Cities and the Promise of Intergenerational Space. *Journal of Social Work Practice*, 29(1), 99–112. <https://doi.org/10.1080/02650533.2014.993942>
- Blondell, S. J., Hammersley-Mather, R., & Veerman, J. L. (2014). Does Physical Activity Prevent Cognitive Decline and Dementia?: A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *BMC Public Health*, 14(1), 510. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-510>
- Boere, K., Lloyd, K., Binsted, G., & Krigolson, O. E. (2023). Exercising Is Good for the Brain but Exercising Outside Is Potentially Better. *Scientific Reports*, 13(1), 1140. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-26093-2>
- Brito, H. S., Carraça, E. V., Palmeira, A. L., et al. (2022). Benefits to performance and well-being of nature-based exercise: A critical systematic review and meta-analysis. *Environmental Science & Technology*, 56(1), 62–77. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c05151>
- Buffel, T., & Phillipson, C. (2016). Can global cities be 'age-friendly cities'? Urban development and ageing populations. *Cities*, 55, 94–100. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.03.016>
- Buffel, T., & Phillipson, C. (2018). A Manifesto for the Age-Friendly Movement: Developing a New Urban Agenda. *Journal of Aging & Social Policy*, 30. <https://doi.org/10.1080/08959420.2018.1430414>
- Calogiuri, G., & Chroni, S. (2014). The impact of the natural environment on the promotion of active living: An integrative systematic review. *BMC Public Health*, 14(1), 873.
- Carrapatoso, S., Cruz, M., & Oliveira, T. (2023). Promoting Adherence to Outdoor Walking Programs in Older Adults: A Social and Environmental Perspective. *Journal of Aging and Physical Activity*, 31(2), 178–189.
- Carroll, S., & Nørtoft, K. (2022). Co-Designing Age-Friendly Neighborhood Spaces in Copenhagen: Starting with an Age-Friendly Co-Design Process. *Architecture*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/architecture2020012>
- Cattan, M., White, M., Bond, J., & Learmouth, A. (2005). Preventing social isolation and loneliness among older people: a systematic review of health promotion interventions. *Ageing and Society*, 25(1), 41–67.
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., et al. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(7), 1510–1530. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
- Chodzko-Zajko, W. J., et al. (2019). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(6), 1261–1271.
- Choi, M., Lee, M., Lee, M.-J., & Jung, D. (2017). Physical activity, quality of life and successful ageing among community-dwelling older adults. *International Nursing Review*, 64(3), 396–404. <https://doi.org/10.1111/inr.12397>
- Christian, H., Zubrick, S. R., Foster, S., Giles-Corti, B., Bull, F., Wood, L., ... & Boruff, B. (2015). The influence of the neighborhood physical environment on early child health and development: A review and call for research. *Health & Place*, 33, 25–36.

- Clarke, P., & Gallagher, N. A. (2013). Optimizing Mobility in Later Life: The Role of the Urban Built Environment for Older Adults Aging in Place. *Journal of Urban Health*, 90(6), 997–1009. <https://doi.org/10.1007/s11524-013-9800-4>
- Coon, J. T., Boddy, K., Stein, K., Whear, R., Barton, J., & Depledge, M. H. (2011). Does participating in physical activity in outdoor natural environments have a greater effect on physical and mental wellbeing than physical activity indoors? *Environmental Science & Technology*, 45(5), 1761–1772.
- Das, A., & Gailey, S. (2022). Green exercise, mental health symptoms, and state lockdown policies: A longitudinal study. *Journal of Environmental Psychology*, 82, 101848. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101848>
- Da Silva, J. L., Agbanga, N. F., Le Page, C., Ghernout, W., & Andrieu, B. (2022). Effects of Chronic Physical Exercise or Multicomponent Exercise Programs on the Mental Health and Cognition of Older Adults Living in a Nursing Home: A Systematic Review of Studies From the Past 10 Years. *Frontiers in Psychology*, 13, 888851. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.888851>
- Dipietro, L., Campbell, W. W., Buchner, D. M., et al. (2019). Physical activity, injurious falls, and physical function in aging: An umbrella review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), 1303–1313. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001942>
- Doran, P., Yarker, S., Buffel, T., Satake, H., Watanabe, F., Kimoto, M., Kodama, A., Kume, Y., Suzuki, K., Makabe, S., & Ota, H. (2025). Mobilising Cross-Sectoral Collaboration in Creating Age-Friendly Cities: Case Studies from Akita and Manchester. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(1), 73. <https://doi.org/10.3390/ijerph22010073>
- European Commission, Eurostat. (2023). Demography of Europe—An ageing population. *Demography of Europe*. <https://www.ine.es/produser/demografia UE/bloc-1c.html?lang=en>
- Fang, M. L., Sixsmith, J., Pryde Hamilton, A., Rogowsky, R., Scrutton, P., Pengelly, R., Woolrych, R., & Creaney, R. (2023). Co-creating Inclusive Spaces and Places: Towards an Intergenerational and Age-friendly Living Ecosystem. *Frontiers in Public Health*, 10(996520). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.996520>
- Fitzgerald, K. G., & Caro, F. G. (2014). An Overview of Age-Friendly Cities and Communities Around the World. *Journal of Aging & Social Policy*, 26(1–2), 1–18. <https://doi.org/10.1080/08959420.2014.860786>
- Foster, S., & Giles-Corti, B. (2008). The built environment, neighborhood crime and constrained physical activity: An exploration of inconsistent findings. *Preventive Medicine*, 47(3), 241–251. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2008.03.017>
- Franch, V. (2024). Disfrutar de la actividad física para combatir el sedentarismo en una residencia de personas mayores desde una perspectiva socialmente inclusiva: Análisis cualitativo de un estudio piloto en el marco del proyecto JOIN4JOY. <https://repositori.uvic-ucc.cat/handle/10854/8528>
- Giles-Corti, B., Foster, S., Shilton, T., & Falconer, R. (2012). The co-benefits for health of investing in active transportation. *New South Wales Public Health Bulletin*, 23(5–6), 122–127.
- Giné-Garriga, M., Dall, P. M., Sandlund, M., Jerez-Roig, J., Chastin, S. F. M., Skelton, D. A. A Pilot Randomised Clinical Trial of a Novel Approach to Reduce Sedentary Behaviour in Care Home Residents: Feasibility and Preliminary Effects of the GET READY Study. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17(8), 2866. doi: 10.3390/ijerph17082866
- Giné-Garriga, M., Sansano-Nadal, O., Tully, M. A., Caserotti, P., Coll-Planas, L., Rothenbacher, D., Dallmeier, D., Denking, M., Wilson, J. J., Martín-Borràs, C., Skjødt, M., Ferri, K., Farche, A. C., McIntosh, E., Blackburn, N. E., Salvà, A., & Roqué-I-Figuls, M. (2020). Accelerometer-Measured Sedentary and Physical Activity Time and Their Correlates in European Older Adults: The SITLESS Study. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 75(9), 1754–1762. <https://doi.org/10.1093/geron/glaa016>
- Giné-Garriga, M., Sandlund, M., Dall, P. M., Chastin, S. F. M., Pérez, S., Skelton, D. A. A Novel Approach to Reduce Sedentary Behaviour in Care Home Residents: The GET READY Study Utilising Service-Learning and Co-Creation. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019, 16(3), 418; <https://doi.org/10.3390/ijerph16030418>
- Gladwell, V. F., Brown, D. K., Wood, C., Sandercock, G. R., & Barton, J. L. (2013). The great outdoors: how a green exercise environment can benefit all. *Extreme Physiology & Medicine*, 2(1), 3.
- Granacher, U., Gollhofer, A., Hortobágyi, T., Kressig, R. W., & Muehlbauer, T. (2012). The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors. *Sports Medicine*, 43(7), 627–641.
- Goldman, L., Owusu, S., Smith, C., Martens, D., & Lynch, M. (2016). Age-Friendly New York City: A Case Study. In T. Moulart & S. Garon (Eds.), *Age-Friendly Cities and Communities in International Comparison: Political*

- Lessons, Scientific Avenues, and Democratic Issues (pp. 171–190). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24031-2_10
- Gong, Y., Gallacher, J., Palmer, S., & Fone, D. (2014). Neighbourhood green space, physical function and participation in physical activities among elderly men: The Caerphilly Prospective study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 40. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-40>
- Harada, K., Lee, S., Lee, S., et al. (2017). Objectively-Measured Outdoor Time and Physical and Psychological Function Among Older Adults. *Geriatrics & Gerontology International*, 17(10), 1455–1462. <https://doi.org/10.1111/ggi.12895>
- Health CASCADE Consortium. (2022). *Co-creation in public health: A roadmap to enhance impact and equity*. <https://www.healthcascade.eu>
- Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., Baker, M., Harris, T., & Stephenson, D. (2015). Loneliness and social isolation as risk factors for mortality: A meta-analytic review. *Perspectives on Psychological Science*, 10(2), 227–237.
- Iso-Markku, P., Kujala, U. M., Knittle, K., et al. (2022). Physical Activity as a Protective Factor for Dementia and Alzheimer's Disease: Systematic Review, Meta-Analysis and Quality Assessment of Cohort and Case-Control Studies. *British Journal of Sports Medicine*, 56(12), 701–709. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104981>
- Kaplan, R. (1995). The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15(3), 169–182.
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge University Press.
- Laezza, L., Vacondio, M., Fornasiero, A., et al. (2025). Evaluating the benefits of green exercise: A randomized controlled trial in natural and built environments assessed for their restorative properties. *Psychology of Sport and Exercise*, 80, 102883. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2025.102883>
- Lahart, I., Darcy, P., Gidlow, C., & Calogiuri, G. (2019). The effects of green exercise on physical and mental wellbeing: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(8), 1352.
- Leask, C. F., Sandlund, M., Skelton, D. A., Altenburg, T. M., Cardon, G., Chinapaw, M. J. M., De Bourdeaudhuij, I., Verloigne, M., Chastin, S. F. M., & on behalf of the GrandStand, S. S. and T. G. on the M. R. G. (2019). Framework, principles and recommendations for utilising participatory methodologies in the co-creation and evaluation of public health interventions. *Research Involvement and Engagement*, 5(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s40900-018-0136-9>
- Lee, P. G., Jackson, E. A., & Richardson, C. R. (2017). Exercise prescriptions in older adults. *American Family Physician*, 95(7), 425–432. <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2017/0401/p425.html>
- Lindsay-Smith, G., Eime, R., O'Sullivan, G., & van Uffelen, J. G. (2018). A mixed methods case study exploring the impact of membership of a multi-purpose health and fitness facility on older adults' physical activity and social connectedness. *BMC Geriatrics*, 18(1), 1–13.
- Litwin, H., & Shaul, A. (2019). The effect of social network on the physical activity-cognitive function nexus in late life. *International Psychogeriatrics*, 31(5), 713–722. <https://doi.org/10.1017/S1041610218001059>
- Loureiro, A., Partidário, M. do R., & Santana, P. (2022). Strategic Assessment of Neighbourhood Environmental Impacts on Mental Health in the Lisbon Region (Portugal): A Strategic Focus and Assessment Framework at the Local Level. *Sustainability*, 14(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/su14031547>
- Maas, J., Spreeuwenberg, P., van Winsum-Westra, M., Verheij, R. A., Vries, S., & Groenewegen, P. P. (2009). Is Green Space in the Living Environment Associated with People's Feelings of Social Safety? *Environment and Planning A: Economy and Space*, 41(7), 1763–1777. <https://doi.org/10.1068/a4196>
- Makita, M., Woolrych, R., Sixsmith, J., Murray, M., Menezes, D., Fisher, J., & Lawthom, R. (2020). Place (in)securities: Older adults' perceptions across urban environments in the United Kingdom (In)seguridades de lugar. Percepciones de las personas mayores en distintos entornos urbanos del Reino Unido. *PsyEcology*, 11(2), 214–231. <https://doi.org/10.1080/21711976.2020.1728653>
- Marselle, M. R., Irvine, K. N., Lorenzo-Arribas, A., & Warber, S. L. (2015). Moving beyond green: Exploring the relationship of environment type and indicators of perceived environmental quality on emotional well-being following group walks. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(1), 106–130.
- Marques, A., Marconcin, P., Werneck, A.O., Ferrari, G., Gouveia, E.R., Kliegel, M., Peralta, M., Ihle, A. Bidirectional Association between Physical Activity and Dopamine Across Adulthood-A Systematic Review. (2021). *Brain Sciences*, 11(7), 829. doi: 10.3390/brainsci11070829.

- Mavilidi, M. F., Vazou, S., Lubans, D. R., et al. (2025). How Physical Activity Context Relates to Cognition Across the Lifespan: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 151(5), 544–579. <https://doi.org/10.1037/bul0000478>
- McEwan, D., Ginis, K. A. M., & Bray, S. R. (2021). The effects of outdoor exercise on mental health outcomes in older adults: A meta-analysis. *Journal of Aging and Health*, 33(3–4), 237–246.
- McEwan, K., Richardson, M., Brindley, P., Sheffield, D., Tait, C., Johnson, S., ... & Ferguson, F. J. (2021). Shmapped: development of an app to record and promote the benefits of noticing nature in everyday life. *Frontiers in Psychology*, 12, 668353.
- Nemoto, K., Gen-No, H., Masuki, S., Okazaki, K., & Nose, H. (2007). Effects of high-intensity interval walking training on physical fitness and blood pressure in middle-aged and older people. *Mayo Clinic Proceedings*, 82(7), 803–811.
- McGarry, P., & Morris, J. (2011). A great place to grow older: A case study of how Manchester is developing an age-friendly city. *Working with Older People*, 15(1), 38–46. <https://doi.org/10.5042/wwwop.2011.0119>
- Noseworthy, M., Peddie, L., Buckler, E. J., et al. (2023). The effects of outdoor versus indoor exercise on psychological health, physical health, and physical activity behaviour: A systematic review of longitudinal trials. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 1669. <https://doi.org/10.3390/ijerph20031669>
- Perry, M., Cotes, L., Horton, B., Kunac, R., Snell, I., Taylor, B., Wright, A., & Devan, H. (2021). “Enticing” but Not Necessarily a “Space Designed for Me”: Experiences of Urban Park Use by Older Adults with Disability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020552>
- Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., et al. (2018). The physical activity guidelines for Americans. *JAMA*, 320(19), 2020–2028. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854>
- Pretty, J., Peacock, J., Sellens, M., & Griffin, M. (2007). The mental and physical health outcomes of green exercise. *International Journal of Environmental Health Research*, 15(5), 319–337.
- Ratey, J. J. (2008). *Spark: The revolutionary new science of exercise and the brain*. Little, Brown Spark.
- Rémillard-Boilard, S., Buffel, T., & Phillipson, C. (2021). Developing Age-Friendly Cities and Communities: Eleven Case Studies from around the World. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010133>
- Ribeiro, A., Soares, R., Barbosa, L., et al. (2024). Green environments and healthy aging: Analyzing the role of green infrastructure in the functional well-being of seniors—A pilot study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(1), 35. <https://doi.org/10.3390/ijerph22010035>
- Roe, J., Thompson, C., Aspinall, P., Brewer, M., Duff, E., & Miller, D. (2013). Green space and stress: Evidence from cortisol measures in deprived urban communities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(9), 4086–4103.
- Rogerson, M., Gladwell, V. F., Gallagher, D. J., & Barton, J. L. (2016). Influences of green outdoors versus indoors environmental settings on psychological and social outcomes of controlled exercise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(4), 363. <https://doi.org/10.3390/ijerph13040363>
- Ryan, R. M., Weinstein, N., Bernstein, J., Brown, K. W., Mistretta, L., & Gagné, M. (2010). Vitalizing effects of being outdoors and in nature. *Journal of Environmental Psychology*, 30(2), 159–168.
- Scragg, R. (2011). Vitamin D: The underappreciated importance for physical and mental health in older adults. *Aging Health*, 7(4), 501–512.
- Selby, S., Hayes, C., O'Sullivan, N., O'Neil, A., & Harmon, D. (2019). Facilitators and barriers to green exercise in chronic pain. *Irish Journal of Medical Science*, 188(3), 973–978. <https://doi.org/10.1007/s11845-018-1923-x>
- Sugiyama, T., Leslie, E., Giles-Corti, B., & Owen, N. (2009). Associations of neighborhood greenness with physical and mental health: do walking, social coherence and local social interaction explain the relationships? *Journal of Epidemiology and Community Health*, 62(5), e9.
- Taylor, D. (2021). Physical activity is medicine for older adults. *Postgraduate Medical Journal*, 97(1145), 452–457.
- Tomasso, L. P., Spengler, J. D., Catalano, P. J., Chen, J. T., & Laurent, J. G. C. (2023). In Situ Psycho-Cognitive Assessments Support Self-Determined Urban Green Exercise Time. *Urban Forestry & Urban Greening*, 86, 128005. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.128005>

- Thompson Coon, J., Boddy, K., Stein, K., Whear, R., Barton, J., & Depledge, M. H. (2011). Does participating in physical activity in outdoor natural environments have a greater effect on physical and mental wellbeing than physical activity indoors? *Environmental Science & Technology*, 45(5), 1761–1772.
- Urra-Urriarte, S., Molina-Costa, Patricia, Martín, Unai, Tram, Uyen Nhu, & Devis Clavijo, J. (2024). Is your city planned for all citizens as they age? Selecting the indicators to measure neighbourhoods' age-friendliness in the urban planning field. *Cities & Health*, 8(4), 771–783. <https://doi.org/10.1080/23748834.2023.2270686>
- Vargas, C., Whelan, J., Brimblecombe, J., & Allender, S. (2022). Co-creation, co-design, co-production for public health—A perspective on definition and distinctions. *Public Health Research & Practice*, 32(2), 3222211. <https://doi.org/10.17061/phrp3222211>
- Wang, T. C., Tang, T. W., Ma, S. M., Lin, T. K., & Tsai, C. L. (2025). Effects of the Green View Index on anxiety reduction and perceived exertion during cycling in older adults. *Experimental Gerontology*, 208, 112820. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2025.112820>
- Yang, Q., Tang, Y., Jennings, G., et al. (2022). Physical activity and subjective well-being of older adults during COVID-19 prevention and control normalization: Mediating role of outdoor exercise environment and regulating role of exercise form. *Frontiers in Psychology*, 13, 1014967. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1014967>
- World Health Organization (WHO). (2020). *Guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2007). *Global age-friendly cities: A guide*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43755>
- World Health Organization. (2018). *Global action plan on physical activity 2018–2030: More active people for a healthier world*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/272722>
- World Health Organization. (2023). *About the Global Network for Age-friendly Cities and Communities—Age-Friendly World*. <https://extranet.who.int/agefriendlyworld/who-network/>
- Zapata-Restrepo, J. R., Longworth, G. R., Chin-A-Paw, M. J. M., Dall, P., Skelton, D. A., Morejón Torné, S., & Giné-Garriga, M. (2023). Inter-rater reliability of the 'Tool for assessing determinants of health in public space' in a co-creative urban design process with care home residents in Barcelona: A Health CASCADE study. *Cities & Health*, 0(0), 1–12. <https://doi.org/10.1080/23748834.2023.2286724>
- Zapata-Restrepo, J. R., Longworth, G. R., Dall, P., Skelton, D. A., ChinAPaw, M. J. M., Morejón Torné, S., & Giné-Garriga, M. (2025). Exploring age-friendly urban design through co-creation: Insights from EngAGE4Change, a Health CASCADE study. *Journal of Urban Design*. <https://doi.org/10.1080/13574809.2025.2517653>

Medio natural y entorno rural en la promoción de la práctica de actividad física en población mayor

Noelia González Gálvez^{1,2} – ngonzalez@ucam.edu
Isabel María López Ruiz¹ – imlopez7@alu.ucam.edu

¹Facultad de Ciencias del Deporte. UCAM Universidad Católica de Murcia
²Red de Investigación Healthy-Age: Envejecimiento activo, ejercicio y salud, Consejo Superior de Deportes (CSD),
Ministerio de Cultura y Deporte de España, 28040 Madrid, España.

Resumen

Envejecer en un entorno rural presenta ventajas y desventajas frente a las áreas urbanas. El contacto con la naturaleza, el menor estrés y la cohesión social fortalecen la salud física y mental de los adultos mayores. Sin embargo, la falta de servicios, recursos y oportunidades afecta negativamente a su calidad de vida. El entorno rural dispone de recursos valiosos para la promoción del envejecimiento activo, que se agrupan en cuatro categorías: naturales, humanos, institucionales e infraestructurales. Los espacios naturales (montañas, senderos, ríos) facilitan actividades como senderismo, ciclismo, natación o programas de orientación, adaptables a las necesidades de cada persona mayor. La tecnología, como GPS o aplicaciones móviles, puede complementar estas prácticas y mejorar la alfabetización digital. Los recursos humanos y sociales, caracterizados por el voluntariado y el apoyo vecinal, favorecen la organización de actividades comunitarias, fortaleciendo la adherencia y la motivación. A nivel institucional, ayuntamientos y comunidades autónomas desempeñan un papel clave en la creación de infraestructuras, subvenciones y programas específicos para mayores. Aunque limitadas, las infraestructuras rurales incluyen senderos, parques biosaludables y, en algunos casos, polideportivos, complementados por herramientas digitales que amplían la accesibilidad. Existen, no obstante, desafíos importantes: despoblación, falta de financiación y desigualdades socioeconómicas, de género, geográficas y digitales. Entre las barreras principales destacan la accesibilidad a rutas, la percepción de salud, la seguridad y la falta de personal cualificado. Como facilitadores, se señalan el diseño de programas adaptados, el apoyo social y el aprovechamiento de recursos naturales. La equidad y la accesibilidad son esenciales. La Ley del Deporte (España, 2022) reconoce el derecho a la práctica físico-deportiva, y recientes acuerdos impulsan las Unidades Activas de Ejercicio Físico (UAEFs), estructuras comunitarias destinadas a garantizar la prescripción de actividad física y prevenir la fragilidad en la vejez.

Palabras clave:

Envejecimiento activo, entorno rural, actividad física, recursos comunitarios, barreras y facilitadores.

1. Recursos disponibles

Envejecer en un entorno rural presenta una serie de ventajas y desventajas frente a las áreas urbanas. El contacto con la naturaleza y un reducido nivel de estrés pueden ser factores que ayuden a mantener una buena salud física y mental (Till et al., 2025). Sin embargo, este entorno también presenta una serie de inconvenientes, como la falta de recursos, servicios y oportunidades, algo que afecta directamente en la calidad de vida del adulto mayor (WHO, 2015, 2021).

Los medios disponibles para la práctica de actividad física y ejercicio físico en el entorno rural suelen ser reducidos, aun así, esto no supone un problema si se aprovechan los recursos naturales (parques, zonas verdes, rutas turísticas o senderos), humanos, institucionales y digitales (Kyriakopoulos, 2023). A pesar de las particularidades y desafíos de estas zonas, poseen una serie de recursos únicos y de gran interés para la promoción de un envejecimiento activo. Los medios con los que cuenta el entorno rural para el desarrollo de actividades físico-deportivas pueden clasificarse en diferentes categorías: recursos naturales y entorno físico; recursos humanos y sociales; recursos institucionales; y, por último, las infraestructuras (Kegler et al., 2022; Pickett et al., 2023; WHO, 2021).

1.1. Recursos Naturales

Una de las principales ventajas con la cuenta el entorno rural es la diversidad de espacios al aire libre (montañas, valles, bosques, ríos) para poder desarrollar numerosas actividades tanto en grupo como en solitario. En la Ley 45/2007, para el desarrollo sostenible del medio rural, se reconoce la importancia de ordenar los espacios de actividad deportiva en el medio natural y favorecer su integración con el turismo rural (España, 2007). Las actividades que se pueden realizar en estos espacios abiertos y en la naturaleza son (Ministerio de Educación, 2022; Ministerio de Sanidad, 2018):

- Senderismo, marcha nórdica o trail running. Existen numerosos caminos, senderos y rutas turísticas, muchos de ellos señalizados y homologados, que permiten al adulto mayor la práctica de actividad física y ejercicio físico de forma segura y atractiva. Aprovechando la orografía del lugar se pueden utilizar las pendientes y desniveles para realizar actividades o entrenamientos más intensos.

- Ciclismo por senderos, rutas o montaña. El entorno rural cuenta con una gran variedad de caminos, senderos y rutas turísticas que permiten realizar actividad física y ejercicio físico sobre una bicicleta en un espacio abierto y disfrutando de la naturaleza. Estos itinerarios y rutas ofrecen diferentes niveles de dificultad aprovechando la orografía de la localización.
- Natación, kayak, piragüismo, snorkel o buceo: dentro de los espacios abiertos en la naturaleza se pueden encontrar lagunas, ríos o embalses que estén habilitados para el baño y actividades acuáticas. Estos entornos naturales también ofrecen la posibilidad de realizar actividades combinadas de tierra y agua, como el triatlón (natación, ciclismo y carrera), el duatlón (carrera y ciclismo) o el **swimrun** (natación y carrera).
- Actividades de orientación: el medio natural ofrece escenarios únicos para este tipo de actividades que combinan tanto beneficios a nivel físico como a nivel cognitivo. Estos programas pueden estar orientados a identificar diferentes puntos de referencia. Durante la ruta marcada la persona tendrá que identificar y nombrar los elementos que encontrará a su paso, como un árbol particular, una roca con alguna forma especial, una fuente natural, etc. En el transcurso de la actividad se pueden proporcionar pistas para una mayor atención e interacción entre los participantes. Otra actividad de orientación que se puede desarrollar en los espacios abiertos al aire libre es el de la creación de un mapa mental de la ruta realizada. Al finalizar del paseo se pide a la persona que describa el recorrido, los elementos más destacados que ha visto durante el mismo y si recuerda la secuencia. Otra opción dentro de esta actividad es dar la posibilidad de que intenten dibujar el mapa en un papel o cartulina. La caza del tesoro es otra propuesta muy interesante y divertida para el adulto mayor. Esta actividad consiste en esconder objetos fáciles de encontrar en una zona que no sea de grandes dimensiones como puede ser un parque o un área con arboleda o jardines. Mientras se lleva a cabo la búsqueda del tesoro se pueden dar pistas para ayudar a encontrarlo y al mismo tiempo fomentar la orientación espacial. El uso de nuevas tecnologías, como aplicaciones

móviles, o tecnologías más simples, como GPS o brújulas, durante el desarrollo de las diferentes actividades puede ser una herramienta muy útil que mejorará la alfabetización digital y despertará la curiosidad en el adulto (Diana et al., 2025; Raihan et al., 2025).

Es fundamental que estas propuestas físico-deportivas se diseñen contemplando las necesidades específicas de este grupo de población y se adapten rigurosamente a las características individuales de cada adulto mayor.

1.2 Recursos Humanos y Sociales:

A menudo, la falta de recursos, servicios y oportunidades en las zonas rurales hacen que estas comunidades tengan una cohesión comunitaria y capital social más fuertes (Gao et al., 2025; Yip et al., 2016). Esta particularidad puede ser un facilitador para la promoción de la actividad y ejercicio físicos a través de diferentes vías como pueden ser, por un lado, grupos o asociaciones de senderismo, running o ciclismo. La organización de grupos de personas mayores para salir juntos al medio natural y realizar las diferentes actividades al aire libre como caminar, correr o montar en bicicleta pueden fomentar la adherencia y la motivación para la práctica de actividad y ejercicio físicos en esta etapa de la vida. Por otro lado, poder contar con personas de voluntariado y el apoyo entre vecinos puede ser una herramienta efectiva para fomentar una vida activa en este grupo de población (Moore et al., 2021). El espíritu de colaboración en los entornos rurales impulsará a grupos de voluntarios y vecinos que se organizarán para llevar a cabo diversas actividades y propósitos, como los de protección civil, apoyo comunitario, la cultura y el deporte o la acción social. Estos grupos pueden desempeñar, de manera altruista, labores de mantenimiento y conservación de los diferentes escenarios que ofrece el entorno rural (senderos, rutas, montañas, otros) para la práctica físico-deportiva. Además, pueden actuar como promotores de eventos e impulsar la creación de diferentes programas de actividad física y ejercicio físico en adultos mayores dentro del entorno rural. La ayuda de los voluntarios y vecinos en estas áreas es muy importante para poder facilitar la participación de las personas mayores con menos recursos o movilidad reducida en las diferentes actividades (Moore et al., 2021).

1.3. Recursos Institucionales

Cuando se habla de buscar recursos (económicos, materiales y humanos) para la promoción de la actividad física y el ejercicio físico en el entorno rural con el fin de conseguir un envejecimiento activo es importante la implicación de todas las instituciones públicas tanto locales como regionales y gobierno central (España, 2007, 2022; Ministerio de Educación, 2022; Till et al., 2025; WHO, 2016).

Los ayuntamientos y entidades locales son actores clave en la promoción de la actividad físico-deportiva. Desde estas administraciones locales se pueden crear y mantener infraestructuras básicas como senderos o rutas turísticas señalizados, parques biosaludables, instalaciones polideportivas, etc. También pueden organizar programas y eventos sociales como carreras populares, marchas de senderismo o ciclismo o incluso programas que consistan en clases o sesiones de ejercicio para mayores. Desde los ayuntamientos y entidades locales deben fomentar y apoyar la creación y el mantenimiento de clubes y asociaciones físico-deportivas locales (España, 2022).

Las Comunidades Autónomas son esenciales en la búsqueda de recursos económicos y materiales para la promoción de un envejecimiento activo, sobre todo en las áreas rurales. La mayoría de las Comunidades Autónomas ya cuentan con planes o estrategias específicas que incluyen la promoción de la actividad física y el ejercicio físico en el adulto mayor tanto en zonas rurales como urbanas. Estas instituciones autonómicas destinan subvenciones para el apoyo a estos proyectos locales y ofrecen financiación a ayuntamientos y asociaciones para desarrollar programas de actividad física y ejercicio físico dirigidos a personas mayores en el ámbito rural (España, 2022).

Desde el gobierno central y administraciones públicas (Ministerio de Sanidad y Servicios Sociales) se deben aprobar partidas económicas que vayan destinadas específicamente al desarrollo de iniciativas para la promoción de la actividad física y el ejercicio físico en poblaciones rurales y orientadas concretamente al adulto mayor. Iniciativas como *“Hacia rutas saludables”*, puesta en marcha por el Ministerio de Sanidad, que promuevan la creación y uso de rutas saludables serían imprescindibles para un envejecimiento activo y saludable en estas áreas rurales. La Ley del Deporte (España, 2022) reconoce la práctica físico-deportiva como un

derecho fundamental y crea programas específicos como “RETO DE” junto con el Consejo Superior de Deportes para la promoción la actividad física y deportiva en las zonas rurales (Ministerio de Educación, 2022).

1.4. Recursos de Infraestructuras

Las infraestructuras con las que cuentan los entornos rurales a menudo son limitadas, pero existen y son importantes para la promoción de la práctica de actividad física y ejercicio físico en estas poblaciones (WHO, 2015, 2021).

Los senderos y caminos rurales son las infraestructuras más abundantes y versátiles, pero también se pueden encontrar parques biosaludables y zonas verdes que ofrecen elementos y maquinaria para la práctica de ejercicio físico al aire libre (Marcos-Pardo et al., 2023; Ministerio de Sanidad, 2018). Estos parques están orientados particularmente a las personas mayores. En zonas rurales más grandes pueden disponer instalaciones deportivas y equipamientos deportivos básicos, como polideportivos municipales, gimnasios municipales, pistas de tenis o campos de fútbol; aunque estas infraestructuras son las más limitadas en estas áreas.

Dentro de las infraestructuras para la promoción de las actividades físico-deportivas se deben destacar los recursos digitales, herramientas en formato electrónico que se pueden utilizar para la enseñanza y el aprendizaje. La infraestructura digital juega un papel cada vez más importante para la promoción de la actividad física y el ejercicio físico en las poblaciones rurales (Aggarwal et al., 2023; De Santis et al., 2023). Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación son cruciales para superar barreras como la distancia o la falta de personal y de servicios locales (Jang et al., 2018; Mitchell et al., 2014). Aunque es una realidad que la brecha digital aún sigue existiendo en algunas zonas rurales más aisladas, es cierto que el avance de la conectividad (fibra óptica, 5G) y la proliferación de dispositivos inteligentes, como smartphones, tablets, ordenadores, smartwatches y pulseras de actividad, están abriendo nuevas oportunidades para una vejez activa y saludable, sobre todo en el entorno rural (Costa-Brito et al., 2024; Jang et al., 2018). Estos medios audiovisuales facilitan la comunicación, la comprensión de contenidos y el desarrollo de habilidades del adulto mayor (Knippenberg et al., 2021; Salemink et al., 2017).

1.5. Desafíos y consideraciones para optimizar los recursos

Las zonas rurales tienen que hacer frente a importantes retos, uno de los más importante es la despoblación y envejecimiento. Estas áreas sufren una pérdida significativa de habitantes, especialmente de población joven, lo que conlleva a un aumento en la proporción de personas mayores en la comunidad. La disminución de la población puede llevar a la reducción o incluso la desaparición de recursos, servicios y oportunidades esenciales como centros de salud, escuelas, actividades físico-deportivas, transporte o el comercio. Es importante contar con un liderazgo local, siendo crucial que existan grupos organizados de personas y/o voluntarios que actúen como motores en las comunidades rurales para impulsar y poder desarrollar nuevas iniciativas y proyectos (Martínez-Carrasco Pleite & Colino Sueiras, 2024).

Por otro lado, uno de los desafíos más difíciles es conseguir la financiación para poder desarrollar nuevas propuestas e iniciativas para la promoción de un envejecimiento activo y saludable. Es todo un reto para las instituciones locales, regionales y gobierno central asegurar fondos públicos para la creación y mantenimiento de programas e infraestructuras destinados a la promoción de la actividad física y ejercicio físico en los entornos rurales orientado al adulto mayor (España, 2022).

Por último, es fundamental dar a conocer los recursos y programas relacionados con la práctica de actividad física y ejercicio físico con los que cuenta cada localidad con el fin de que la población mayor pueda hacer uso de ellos (WHO, 2015, 2021).

2. Barreras y facilitadores para la práctica regular

Son diferentes las barreras que el adulto mayor puede encontrar para la práctica de actividad física en general, y en el medio natural en concreto. Así mismo, las barreras encontradas para la práctica de actividad física en el entorno natural por los adultos mayores también pueden depender del entorno en el que residan. Si bien, no serán las mismas barreras para aquellos adultos residentes en entornos urbanos que para los que residan en un entorno rural. El presente apartado se centrará en las barreras para la práctica en el entorno natural

concretamente, teniendo en cuenta que estas deberán complementarse con las barreras generales para la práctica de actividad física.

En este sentido, en relación con las barreras y facilitadores para la práctica de actividad física de adultos mayores de entornos rurales, se han mostrado una serie de barreras ambientales, siendo estas compartidas en algunos casos con los entornos urbanos, y en otros casos, particulares de los entornos rurales. En la Tabla 1 se plantea un resumen de las principales barreras y facilitadores de práctica de actividad física en el medio natural por el adulto mayor.

Tabla 1. Principales barreras y facilitadores de práctica de actividad física en el medio natural por el adulto mayor.

Barreras	Facilitadores
Funcionalidad y accesibilidad de las vías	Favorecer políticas gubernamentales que faciliten el acceso. Diseñar rutas que satisfagan las necesidades individuales. Modernizar las rutas existentes.
Percepción de salud y de la competencia	Concienciar al adulto mayor de los beneficios de la actividad física sobre la salud. Dotar de mayor seguridad, bienestar y capacidad funcional al adulto mayor. Planificar programas teniendo en cuenta características individuales, necesidades y capacidades. Garantizar el acceso equitativo para personas con movilidad reducida.
Cercanía del entorno natural y dependencia del transporte	Planificar rutas accesibles y cercanas. Promover actividades gratuitas. Favorecer programas comunitarios.
Seguridad personal y física	Dotación de iluminación en los espacios naturales. Asegurar espacios homologados y seguros.
Falta de espacios de descanso y sombra Falta de compañeros	Dotar de asientos, espacios de descansos y árboles o zonas de sombra). Favorecer una red de práctica de actividad física en el medio natural para el adulto mayor. Fomentar el uso compartido y la promoción de espacios para familias.
Falta de personal cualificado	Planificar actividades variadas con personal cualificado.
Falta de diversidad de oportunidades	Desarrollar políticas gubernamentales que favorezcan la oferta de actividades. Promover actividades que aprovechen las características ambientales y naturales de las zonas rurales.

La principal limitación para la práctica en este entorno que se encuentra es la funcionalidad de las vías peatonales y ciclistas (Cleland et al., 2015). Así mismo, y ligada a esta se encuentra la accesibilidad a las mismas (Chrisman et al., 2015). El adulto mayor ha mostrado su preocupación por el estado de las vías habilitadas para caminar o montar en bicicleta; o para poder acceder a las mismas. Así mismo, también han mencionado el acceso con su animal de compañía y la dificultad para su mascota (Cleland et al., 2015; Chrisman et al., 2015). Estos hallazgos resaltan el importante papel de las políticas gubernamentales locales que promueven un mayor acceso, en lugar de un menor, a los espacios de uso compartido (Cleland et al., 2015). Un facilitador indispensable para realizar actividad física en el medio rural es la disponibilidad de elementos naturales y espacios al aire libre seguros. Facilitar el acceso a caminos rurales, senderos o parques para caminar puede favorecer su motivación y adherencia (Mitra et al., 2015; Salazar, 2007).

Otra barrera importante para la realización de actividad física en el medio natural es la percepción de salud del adulto mayor. El dolor, la fatiga o las limitaciones funcionales, puede limitar o dificultar la realización de ciertas actividades en el medio natural (Dawson et al., 2007; Jiménez et al., 2013; Kelly et al., 2016). El adulto mayor puede considerar que la práctica de actividad física puede aumentar su dolencia y la falta de orientación sobre cómo adaptar este tipo de ejercicio a sus características y limitaciones, son elementos que disminuyen la motivación. Así, sus experiencias previas, como caídas durante una caminata, se ha mostrado como una barrera relevante para la realización de estas actividades (Mitra et al., 2015). En este sentido, los adultos mayores son conscientes de sus limitaciones de movilidad debido a su edad avanzada, lo que favorece una menor seguridad en ellos mismos (Jiménez, et al., 2013; Mitra et al, 2015). Para luchar contra esta barrera se plantea el facilitador de dotar al adulto mayor de mayores sensaciones de bienestar, energía, sentimientos positivos o autoestima (Tam et al., 2025). Así mismo, será preciso planificar programas de actividad física en el medio natural y rural teniendo en cuenta las necesidades, capacidades y características individuales de los participantes, desde su condición física y afecciones, hasta el consumo de fármacos individuales (Kelly et al., 2016). En esta misma línea, se ha mostrado que uno de los principales objetivos de los adultos mayores para la práctica de actividad física es la mejora de la salud. La concienciación sobre los beneficios que la actividad física proporciona sobre la salud también se asocia con

una mayor práctica de actividad física (Dondzila et al., 2014), por lo que se concibe como un excelente facilitador.

Una barrera relevante es la cercanía del entorno natural y la dependencia del transporte privado. Esta barrera es particular de los adultos mayores que residen en zonas urbanas alejadas del entorno natural. Este aspecto se considera una barrera para la práctica de actividad física en el medio natural. No tener acceso a vehículo propio o carecer de capacidad para conducir les impide desplazarse al lugar donde realizar este tipo de actividades. De este modo, la falta de movilidad aumenta el aislamiento y reduce la posibilidad de realizar actividades que requieran de desplazamiento (Kelly et al., 2016; Mitra et al., 2015). En este sentido, se plantea como facilitador la planificación de rutas peatonales y ciclistas atractivas y estimulantes, funcionales y maximizar la accesibilidad a las rutas, así como crear iniciativas que promuevan este tipo de actividades y su acceso (Cleland et al., 2015). Por otro lado, la existencia de programas comunitarios y accesibles es un facilitador importante para favorecer la actividad física en el medio natural (Kelly et al., 2016). Promover actividades gratuitas y entornos agradables también se consideran facilitadores en este ámbito (Clarke et al., 2017).

Otra barrera informada por el adulto mayor ha sido la percepción de seguridad personal como física. La falta de alumbrado, vigilancia o cámaras de seguridad no favorecen la sensación de seguridad (Mitra et al., 2015). Del mismo modo, el miedo a una caída debido a un entorno peligroso, asociado a una percepción de menor capacidad funcional, dan como resultados una menor motivación para la realización de este tipo de actividades (Dawson et al., 2007). Se consideran facilitadores la creación de infraestructura de apoyo proporcionando iluminación en rutas y espacios de uso nocturno para aumentar la seguridad, e instalaciones que fomenten y apoyen el ciclismo y la caminata (Cleland et al., 2015). Aumentar el alumbrado, carteles de vigilancia o cámaras de seguridad favorecen la sensación de seguridad en esta población (Mitra et al., 2015). Además, como facilitador encontramos proporcionar espacios seguros naturales y homologados (Jiménez et al., 2013). Para evitar la lesión, los espacios deben estar cuidados y de este modo también favoreceremos su conservación (Salazar, 2007).

La falta de bancos, árboles y lugares de descanso ha sido percibida como otra barrera para la práctica de actividad física en el medio natural. La dotación de

bancos para descansar o árboles para proporcionar sombra podría favorecer la práctica en estos entornos (Mitra et al., 2015). Se consideran facilitadores la creación de infraestructura de apoyo que incluye proporcionar asientos para personas con movilidad reducida (Cleland et al., 2015).

El factor humano también se ha visto representado como una barrera para la actividad física en este ámbito. La soledad y la falta de compañeros para realizar ejercicio puede reducir la motivación y adherencia a los programas de actividad física (Dawson et al., 2007). Investigaciones previas han mostrado que los adultos mayores solteros, que no tenían pareja o vivían solos se asociaba significativamente con la percepción de no tener con quien realizar esta actividad. También se observa como una barrera la falta de personal cualificado que asesore y guíe en la realización de este tipo de actividades (Cleland et al., 2015). Todo ello, junto con la percepción de una baja diversidad de oportunidades deportivas y recreativas influye en la predisposición del adulto mayor a realizar este tipo de actividades (Cleland et al., 2015). Otro elemento relevante es contar con profesionales y educadores físico-deportivos para el desarrollo de estos programas de una manera segura y eficaz (Kelly et al., 2016). En este sentido Clarke et al. (2017) indica que las actividades en el medio natural para el adulto mayor podrían ser actividades como senderismo, Tai chi o yoga, impartidas por profesionales capacitados y en ubicaciones con fácil acceso. Un gran facilitador es el apoyo social. La participación en actividades físicas en el entorno rural puede verse favorecida con el apoyo de la familia y amigos (Pettersen et al., 2011). Las redes sociales favorecen la motivación, la compañía y la responsabilidad, elementos relevantes para la adherencia largo plazo (Kelly et al., 2016).

Otra barrera encontrada son las condiciones climáticas adversas. La preocupación por la seguridad en condiciones climáticas extremas puede ser algo recurrente en actividades en el medio natural. Temperaturas extremas, lluvia, nieve o vientos fuertes pueden hacer que la práctica del senderismo sea incómoda o peligrosa, limitando las oportunidades a ciertas estaciones o días con buen tiempo (Mitra et al., 2015). Si bien, la investigación muestra que al adulto mayor le gustan los parques, los senderos naturales, los bosques y los jardines por su estética. La práctica de actividad física en la naturaleza, los paisajes y las fuentes suelen ser elementos motivadores para la misma en esta población (Mitra et al., 2015), y se

asocia a un mayor bienestar mental, así como una mayor oportunidad de socialización informal. En este sentido, el fomento de la práctica en el medio natural debe ser favorecido y aprovechado para esta población teniendo en cuenta su gran predisposición.

En este sentido, Health Foundation desarrolla Healthy Active by Design en la cual describen una serie de recomendaciones para mejorar el diseño de las ciudades, pueblos, calles y edificios para facilitar una vida saludable desde el punto de vista cardiovascular por medio de la actividad física. Esta guía incluye espacios públicos abiertos, instalaciones comunitarias, edificios que apoyen la actividad física, destinos atractivos, redes de movimiento, diversidad de viviendas, un sentido de lugar y acceso a alimentos saludables. De este modo, se promueve caminar, montar en bicicleta y realizar actividad física en general (National Heart Foundation of Australia, 2009).

3. Equidad y accesibilidad

Cuando se habla de las necesidades para vivir en un entorno rural es habitual hacer una distinción entre servicios que son imprescindibles y los que no. En este sentido, la práctica de actividad física y ejercicio físico se ha considerado una actividad de ocio y tiempo libre y se ha clasificado como prescindible. Sin embargo, este pensamiento es erróneo, y así queda recogido en la Constitución Española y en el artículo 2 de la Ley del Deporte de 2022 que dice *“el deporte y la actividad física se considera una actividad esencial para la salud y el desarrollo de las personas”* y que *“todas las personas tienen derecho a la práctica de la actividad física y deportiva, de forma libre y voluntaria, de conformidad con lo previsto en esta ley”*. Además, atribuye a la Administración General del Estado la función de promover la actividad física y el deporte (España, 2022).

Esta promoción de la Constitución respeto a una vida activa, a la que están obligados todos los poderes públicos, debe basarse en que la práctica de actividad física y ejercicio físico sea accesible para todas las personas de un entorno rural y puedan disfrutar de las mismas oportunidades, es decir, que se minimicen o eliminen las barreras que impiden o dificultan la equidad y la accesibilidad de la práctica físico-deportiva en estas poblaciones y se facilite la participación a la misma; como queda reflejado en la Constitución Española en su artículo 9.2

(Constitución Española, 1978). Se trata de hacer posible que todas las personas mayores puedan tener acceso a servicios de actividad física y ejercicio físico de calidad, polideportivos municipales, gimnasios gratuitos o parques biosaludables, para evitar la discapacidad y fragilidad durante la etapa de la vejez.

En los entornos rurales existen importantes desigualdades que deben abordarse para hacer posible una verdadera equidad y accesibilidad para la población mayor (Kegler et al., 2022; Pickett et al., 2023; WHO, 2021):

- **Desigualdad socioeconómica:** las personas mayores con un estatus socioeconómico más bajo y residentes en zonas rurales presentan niveles más bajos de actividad físico-deportiva que las que viven en áreas urbanas. Esto se debe a la falta de recursos para poder acceder a programas gratuitos, equipamiento o incluso transporte.
- **Desigualdad de género:** debido al nivel cultural y antiguas creencias, las mujeres mayores de los entornos rurales tienen una menor probabilidad de ser físicamente activas, debido a que su papel ha quedado relegado al trabajo doméstico y al cuidado de hijos y familiares, lo que aumenta su riesgo de fragilidad y dependencia. Esta situación sugiere que las intervenciones deben diseñarse considerando estas diferencias y desigualdades de género.
- **Desigualdad geográfica:** Las personas mayores que viven en aldeas más pequeñas o aisladas cuentan con una mayor vulnerabilidad y desventaja frente aquellos que viven en pueblos más grandes o áreas urbanas simplemente por la localización geográfica en la que se encuentran. Este grupo de población se enfrentan a mayores desafíos para preservar su capacidad funcional y dependencia ante aquellos que viven en la ciudad con una mayor oferta de servicios para una vejez saludable.
- **Desigualdad digital:** es fundamental para la promoción de la actividad física y el ejercicio físico disminuir la brecha digital mediante la mejora de la conectividad a internet y el acceso a las nuevas tecnologías de la información y comunicación para acortar las distancias, facilitar el acceso a los servicios y fomentar la innovación para la práctica físico-deportiva.

Es necesario desarrollar e implementar intervenciones localizadas y adaptadas que respondan eficazmente a las necesidades específicas de cada grupo de población. Esta necesidad se materializa en proyectos como RuralFrail (2024), cuyo objetivo principal es evaluar e intervenir de manera integral la capacidad funcional, tanto física como mental, de la población mayor de 65 años en el entorno rural. Para ello, el proyecto ofrece una intervención específica que combina un programa de ejercicio físico multicomponente, clave para abordar la fragilidad, y actividades cognitivas, esencial para la salud mental. Una fortaleza de RuralFrail es su modelo de accesibilidad dual, ofreciendo la intervención tanto de manera presencial como a través de una plataforma de video-asistencia online. Solo mediante la aplicación de proyectos estratégicos y flexibles como este se podrá garantizar una verdadera igualdad de oportunidades efectivas y una accesibilidad equitativa a los servicios de promoción de la salud para todas las personas mayores en los entornos rurales, mitigando así las disparidades geográficas y tecnológicas.

Recientemente se ha firmado un nuevo acuerdo por la conferencia sectorial del deporte en busca de soluciones para esta problemática que beneficia la prescripción de actividad y ejercicio físico en las zonas rurales. En este acuerdo se habla de la creación de una red de promotores de la actividad física y el ejercicio físico para la mejora de la salud en zonas despobladas. Esta red recibirá financiación para que puedan realizar actuaciones destinadas a la adecuación y mejora de estructuras y espacios deportivo/comunitarios locales en los que se implementen programas de actividad física y ejercicio físico en entornos rurales mediante las Unidades Activas de Ejercicio Físico (UAEFs). Las UAEFs es una estructura deportiva/comunitaria local que cuenta con educadoras y educadores físico deportivos que tienen como objetivo posibilitar la prescripción de ejercicio físico a través de herramientas digitales con el fin de proporcionar una atención y un servicio adecuados a las personas mayores inactivas y/o con patologías para prevenir la discapacidad y la fragilidad en esta etapa de la vida (Ministerio de Educación, 2024).

En busca de la equidad y la accesibilidad para todas las personas mayores en el ámbito rural es necesario que el gobierno central junto con las comunidades autónomas y las ciudades se impliquen y sigan apostando por la promoción de la

actividad física y la prescripción de ejercicio físico, otorgando más fondos y ayudas para la implantación de las UAEFs u otras entidades destinadas al mismo fin.

4. Conclusiones, recomendaciones y consejos prácticos

4.1. Recomendaciones

- Aprovechar recursos locales: potenciar los espacios naturales como senderos, rutas o parques biosaludables adaptados a las necesidades de los adultos mayores.
- Fortalecer el capital social: fomentar asociaciones, grupos comunitarios y redes de apoyo vecinal que promuevan la práctica regular.
- Impulsar el papel institucional: ayuntamientos y comunidades autónomas deben liderar la creación y mantenimiento de infraestructuras, programas de ejercicio y financiación estable.
- Reducir desigualdades: implementar medidas específicas para garantizar igualdad de oportunidades, especialmente en mujeres mayores, zonas aisladas y colectivos con bajo nivel socioeconómico.
- Integrar tecnología: promover la alfabetización digital y el acceso a herramientas que faciliten la práctica de actividad física y el seguimiento de programas.

4.2. Consejos prácticos

- Diseñar programas adaptados a las capacidades y limitaciones individuales del adulto mayor.
- Garantizar espacios seguros, accesibles e iluminados, con áreas de descanso y sombra.
- Promover actividades grupales para aumentar la motivación, la adherencia y el bienestar social.
- Asegurar la presencia de personal cualificado que guíe y supervise las actividades.
- Difundir ampliamente la oferta de programas y recursos disponibles en cada comunidad rural.

4.3. Conclusiones

- El entorno rural ofrece ventajas para un envejecimiento activo, como el contacto con la naturaleza, menor nivel de estrés y mayor cohesión social, pero también limitaciones relevantes, como la falta de infraestructuras, servicios y financiación.
- Los recursos naturales (senderos, montañas, ríos), humanos (voluntariado, asociaciones), institucionales (ayuntamientos, comunidades autónomas, gobierno central) y tecnológicos son pilares fundamentales para la promoción de actividad física en adultos mayores.
- Las barreras más comunes incluyen accesibilidad deficiente, percepción negativa de la salud, inseguridad, falta de personal cualificado y carencia de diversidad en la oferta de actividades.
- La equidad y la accesibilidad deben considerarse prioridades, dado que persisten desigualdades socioeconómicas, de género, geográficas y digitales que condicionan la práctica físico-deportiva en entornos rurales.
- Iniciativas como las Unidades Activas de Ejercicio Físico (UAEFs) representan un paso clave hacia la prescripción de ejercicio adaptado y la prevención de la fragilidad en la vejez.

5. Referencias bibliográficas

- Aggarwal, A., Tam, C. C., Wu, D., Li, X., & Qiao, S. (2023). Artificial intelligence–based chatbots for promoting health behavioral changes: systematic review. *Journal of medical Internet research*, 25, e40789.
- Analiza, AET., Cáceres, C., Ambato, N. y Campos, CG. (2020). Actividad física, recreativa y cultural, alternativa para mejorar la calidad de vida de los adultos mayores rurales. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 62, 90–105. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7186182>
- Chaudhury, H., Mahmood, A., Michael, YL., Campo, M. y Hay, K. (2012). The influence of neighborhood residential density, physical and social environments on older adults' physical activity: An exploratory study in two metropolitan areas. *Journal of Aging Studies*, 26, 35–43.
- Chrisman, M., Nothwehr, F., Yang, G. y Oleson, J. (2015). Environmental influences on physical activity in rural midwestern adults: A qualitative approach. *Health Promotion Practice*, 16(1), 142–148. <https://doi.org/10.1177/1524839914524958>
- Cleland, V., Hughes, C., Thornton, L., Squibb, K., Venn, A. y Ball, K. (2015). Environmental barriers and enablers to physical activity participation among rural adults: A qualitative study. *Health Promotion Journal of Australia*, 26(2), 99–104. <https://doi.org/10.1071/HE14115>
- Constitución Española, A. (1978). Artículo 9.2. In (pp. 1978-31229): *Boletín Oficial del Estado*.

- Costa-Brito, R., Bovolini, A., Rúa-Alonso, M., Vaz, C., Francisco Ortega-Morán, J., Blas Pagador, J., & Vila-Chã, C. (2024). Home-based exercise interventions delivered by technology in older adults: A scoping review of technological tools usage. *Int J Med Inform*, 181, 105287. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2023.105287>
- Dawson, J., Hillsdon, M., Boller, I. y Foster, C. (2007). Perceived barriers to walking in the neighborhood environment: A survey of middle-aged and older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 15(3), 318–335. <https://doi.org/10.1123/japa.15.3.318>
- De Santis, K. K., Mergenthal, L., Christianson, L., Busskamp, A., Vonstein, C., & Zeeb, H. (2023). Digital technologies for health promotion and disease prevention in older people: scoping review. *Journal of medical Internet research*, 25, e43542.
- Diana, M. G., Mascia, M. L., Tomczyk, Ł., & Penna, M. P. (2025). The Digital Divide and the Elderly: How Urban and Rural Realities Shape Well-Being and Social Inclusion in the Sardinian Context. *Sustainability*, 17(4), 1718.
- Dondzila, C.J., Swartz, A.M., Keenan, K.G., Harley, A.E., Azen, R. y Strath, S.J. (2014). Geospatial relationships between awareness and utilization of community exercise resources and physical activity levels in older adults. *Journal of Aging Research*, 2014, 302690. <https://doi.org/10.1155/2014/302690>
- España. (2007). Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*.
- España. (2022). Ley 39/2022 del Deporte. In (pp. 2022-24430): *Boletín Oficial del Estado*.
- Gao, Z., Chee, C. S., Omar Dev, R. D., Liu, Y., Gao, J., Li, R.,...Wang, T. (2025). Social capital and physical activity: a literature review up to March 2024. *Front Public Health*, 13, 1467571. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1467571>
- Jang, I. Y., Kim, H. R., Lee, E., Jung, H. W., Park, H., Cheon, S. H.,...Park, Y. R. (2018). Impact of a Wearable Device-Based Walking Programs in Rural Older Adults on Physical Activity and Health Outcomes: Cohort Study. *JMIR Mhealth Uhealth*, 6(11), e11335. <https://doi.org/10.2196/11335>
- Jiménez, Y., Núñez, M. y Coto, E. (2013). La actividad física para el adulto mayor en el medio natural. *InterSedes*, 14(27). <https://doi.org/10.15517/isucr.v14i27.10413>
- Kegler, M., Gauthreaux, N., Hermstad, A., Arriola, K., Mickens, A., Ditzel, K.,...Haardörfer, R. (2022). Inequities in Physical Activity Environments and Leisure-Time Physical Activity in Rural Communities. *Preventing Chronic Disease*, 19. <https://doi.org/10.5888/pcd19.210417>
- Kelly, S., Martin, S., Kuhn, I., Cowan, A., Brayne, C. y Lafortune, L. (2016). Barriers and facilitators to the uptake and maintenance of healthy behaviours by people at mid-life: A rapid systematic review. *PLoS ONE*, 11(1), e0145074. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145074>
- Knippenberg, E., Timmermans, A., Palmaers, S., & Spooren, A. (2021). Use of a technology-based system to motivate older adults in performing physical activity: a feasibility study. *BMC Geriatr*, 21(1), 81. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02021-3>
- Kyriakopoulos, G. L. (2023). Land Use Planning and Green Environment Services: The Contribution of Trail Paths to Sustainable Development. *Land*, 12(5), 1041. <https://doi.org/10.3390/land12051041>
- Marcos-Pardo, P. J., Espeso-García, A., Abelleira-Lamela, T., & Machado, D. R. L. (2023). Optimizing outdoor fitness equipment training for older adults: Benefits and future directions for healthy aging. *Exp Gerontol*, 181, 112279. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2023.112279>
- Martínez-Carrasco Pleite, F., & Colino Sueiras, J. (2024). Rural Depopulation in Spain: A Delphi Analysis on the Need for the Reorientation of Public Policies. *Agriculture*, 14(2), 295.
- Ministerio de Educación, F. P. y. D. (2022). "Reto De". In. Madrid: Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes - Consejo Superior de Deportes.
- Ministerio de Educación, F. P. y. e. D. (2024). Acuerdo Conferencia Sectorial. Promoción de la actividad física y la salud en zonas despobladas. RED PAFER. In (pp. 22791-22804): *Boletín Oficial del Estado*.
- Ministerio de Sanidad, C. y. B. S. (2018). Hacia rutas saludables. Guía para el diseño de un Plan de Ruta(s) Saludable(s). In. Madrid: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social - Federación Española de Municipios y Provincias.
- Mitchell, B. L., Lewis, N. R., Smith, A. E., Rowlands, A. V., Parfitt, G., & Dollman, J. (2014). Rural Environments and Community Health (REACH): a randomised controlled trial protocol for an online walking intervention in rural adults. *BMC Public Health*, 14, 969. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-969>

- Moore, A., Motagh, S., Sadeghirad, B., Begum, H., Riva, J. J., Gaber, J., & Dolovich, L. (2021). Volunteer Impact on Health-Related Outcomes for Seniors: a Systematic Review And Meta-Analysis. *Can Geriatr J*, 24(1), 44-72. <https://doi.org/10.5770/cgj.24.434>
- National Heart Foundation of Australia. (2009). Healthy by design: A guide to planning and designing environments for active living in Tasmania. National Heart Foundation of Australia. <http://www.heartfoundation.org.au/SiteCollectionDocuments/Tasmania-healthy-by-design.pdf>
- Netz, Y., Wu, MJ., Becker, BJ. y Tenenbaum, G. (2005). Physical activity and psychological well-being in advanced age: A meta-analysis of intervention studies. *Psychology and Aging*, 25(3), 572-581.
- Pickett, A. C., Bowie, M., Berg, A., Towne, S. D., Jr., Hollifield, S., & Smith, M. L. (2023). Rural-Urban Differences in Physical Activity Tracking and Engagement in a Web-Based Platform. *Public Health Rep*, 138(1), 76-84. <https://doi.org/10.1177/00333549211065522>
- Pretty J, Peacock J, Sellens M, Griffin M. The mental and physical health outcomes of green exercise. *Int J Environ Health Res*. 2005 Oct;15(5):319-37. doi: 10.1080/09603120500155963. PMID: 16416750.
- Raihan, M. M., Subroto, S., Chowdhury, N., Koch, K., Ruttan, E., & Turin, T. C. (2025). Dimensions and barriers for digital (in) equity and digital divide: A systematic integrative review. *Digital Transformation and Society*, 4(2), 111-127.
- RuralFrail (2024). Efectos del ejercicio físico presencial y video-asistencial en la salud mental, física y fragilidad de las personas mayores de ámbito rural. En línea: <https://ruralfrail.unizar.es/>
- Salazar, C. (2007). *Recreación*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica.
- Salemink, K., Strijker, D., & Bosworth, G. (2017). Rural development in the digital age: A systematic literature review on unequal ICT availability, adoption, and use in rural areas. *Journal of Rural Studies*, 54, 360-371. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.09.001>
- Tam, HL., Choi, KC., Lau, Y., Leung, LYL., Chan, ASW., Zhou, L., Wong, EML. y Ho, JKM. (2025). Re-engagement in physical activity slows the decline in older adults' well-being: A longitudinal study. *Inquiry*, 62, 469580251314776. <https://doi.org/10.1177/00469580251314776>
- Till, M., Abu-Omar, K., Klein, S., Chalkley, A., Pinedo Carrillo, A. I., Whiting, S.,...Gelius, P. (2025). Physical Activity Promotion in Extremely Rural Districts: An Analysis of Facilitators and Barriers in 13 Rural Districts of Bavaria. *J Phys Act Health*, 22(7), 864-872. <https://doi.org/10.1123/jpah.2024-0486>
- WHO. (2015). *World report on ageing and health*. World Health Organization.
- WHO. (2016). *Physical activity strategy for the WHO European Region 2016-2025*. In: World Health Organization.
- WHO. (2021). *WHO guideline on health workforce development, attraction, recruitment and retention in rural and remote areas*. World Health Organization.
- Yip, C., Sarma, S., & Wilk, P. (2016). The association between social cohesion and physical activity in canada: A multilevel analysis. *SSM Popul Health*, 2, 718-723. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2016.09.010>

Entorno urbano en la promoción de la práctica de actividad física para el fomento del envejecimiento activo y saludable

Jesús Sáez-Padilla^{1,2} – jesus.saez@dempc.uhu.es

Jorge Molina López¹ – jorge.molina@ddi.uhu.es

Asier Mañas Bote^{1,2} – asier.manas@ddi.uhu.es

Inmaculada Tornero Quiñones^{1,2} – inmaculada.tornero@dempc.uhu.es

Ángela Sierra Robles¹ – sierras@uhu.es

¹Facultad de Educación, Psicología y Ciencias del Deporte. Universidad de Huelva.

²Red de Investigación Healthy-Age: Envejecimiento activo, ejercicio y salud, Consejo Superior de Deportes (CSD), Ministerio de Cultura y Deporte de España, 28040 Madrid, España.

Resumen

En el capítulo se analiza el impacto del entorno urbano en el envejecimiento saludable, enfatizando la necesidad de un diseño sistémico que promueva la autonomía, la movilidad y la inclusión social de las personas mayores. Se revisan conceptos clave, como la accesibilidad peatonal, la seguridad vial y la calidad ambiental, vinculándolos con la evidencia científica más reciente sobre actividad física y salud en adultos mayores.

Se destacan casos exitosos de ciudades amigables con la edad a nivel global, incluyendo la primera “Zona Azul” urbana en Singapur. Los resultados subrayan que la planificación urbana multisectorial, integrada y participativa es fundamental para transformar nuestras ciudades en entornos que añadan vida a los años de su población envejecida.

La literatura también resalta la importancia de programas comunitarios que promuevan la actividad física entre los adultos mayores, como clases de ejercicios en grupo, caminatas guiadas y actividades recreativas al aire libre. Estas iniciativas no solo mejoran la salud física de los adultos mayores, sino que también fortalecen su bienestar emocional y social. Se concluye que la combinación de infraestructura accesible y tejido social sólido es clave para lograr un envejecimiento saludable con impacto global.

En última instancia, se destaca la necesidad de fomentar la colaboración entre gobiernos, organizaciones de la sociedad civil y la comunidad en general para crear entornos que permitan a las personas mayores envejecer de manera activa y saludable.

Palabras clave:

Envejecimiento saludable, ciudades amigables, movilidad sostenible, inclusión social, actividad física.

1. El Paradigma del Envejecimiento en la Era Urbana

La humanidad enfrenta una transformación demográfica sin precedentes. Por primera vez en la historia, la población mundial envejece a un ritmo acelerado, un fenómeno que coincide con una rápida urbanización (García y Jiménez, 2016). Se prevé que para el año 2050 más de dos tercios de la población mundial residirán en ciudades (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2021). Esta confluencia plantea un desafío fundamental para la planificación y la salud pública: asegurar que el aumento en la longevidad se traduzca en una mejor calidad de vida. Como ha postulado la OMS, el objetivo no es solo añadir años a la vida, sino *“añadir vida a los años”* (OMS, 2021).

Para lograr este objetivo, es crucial implementar políticas que promuevan entornos urbanos amigables para las personas mayores, que fomenten la participación social, la actividad física y el acceso a servicios de salud adecuados. Además, es necesario invertir en programas de prevención y atención de enfermedades crónicas, así como en la formación de profesionales de la salud especializados en el cuidado de la población anciana. Solo a través de un enfoque integral y colaborativo entre gobiernos, organizaciones de la sociedad civil y el sector privado se podrá garantizar que el envejecimiento de la población mundial sea una oportunidad para mejorar la calidad de vida de todos sus habitantes (Fernández y De la Fuente, 2023).

El concepto de envejecimiento saludable, definido por la OMS, es un proceso de desarrollo y mantenimiento de la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez, implicando salud física, mental, independencia y participación social (OMS, 2021). Reconociendo la centralidad de las ciudades, la OMS ha promovido la Red Mundial de Ciudades y Comunidades Amigables con las Personas Mayores (Global Network of Age-friendly Cities and Communities, GNAFCC), alineada con la Década del Envejecimiento Saludable 2021-2030 (OMS, 2023). El éxito del envejecimiento saludable en el contexto urbano depende no solo de intervenciones individuales, como la promoción de la actividad y el ejercicio físico, sino también del diseño del entorno urbano que comprende espacios físicos y tejido social adaptados para fomentar la salud, autonomía y participación (Bustamante et al., 2022; Chen et al., 2024).

2. Recursos Disponibles en el Entorno Urbano para las personas mayores

La calidad y disponibilidad de los recursos en las ciudades, como parques, senderos seguros, transporte público adaptado o espacios comunitarios, son factores esenciales que determinan el nivel de participación y actividad física que las personas mayores realizan en su día a día. Estos recursos tienen un impacto en varias dimensiones que van más allá del comportamiento físico, afecta también a la funcionalidad, la salud mental y la integración social de las personas mayores (Wood et al., 2022; Qiu et al., 2025).

Los estudios recientes muestran que los adultos mayores pueden vivir de manera independiente en sus casas hasta tres años más si están en un entorno urbano favorable, a diferencia de aquellos que viven en contextos menos favorables. La posibilidad de “*envejecer en el lugar*” depende de manera crucial de la existencia de ciertos componentes urbanos que permitan el acceso a servicios fundamentales y la presencia de elementos urbanos que facilitan la movilidad, así como la eliminación de las barreras (Hwang et al., 2025).

A continuación, mostraremos algunos trabajos en función del tipo de infraestructura o recurso urbano que podamos relacionar con un envejecimiento exitoso en nuestras ciudades.

En primer lugar, la importancia de los espacios verdes accesibles y seguros. Representan uno de los recursos más significativos para promover la actividad física en personas mayores. Una investigación reciente indica que el contacto regular con espacios verdes mejora la movilidad, reduce el estrés y aumenta significativamente la frecuencia de actividad física (Zuo et al., 2024). El trabajo descubrió una relación significativa entre la exposición a los espacios verdes urbanos y la salud mental de los adultos mayores, donde la actividad física y la confianza social desempeñan un papel mediador en esta conexión. Este hallazgo subraya que el simple acceso a un parque no es suficiente. Hay que tener en cuenta la forma en que los individuos interactúan con él, ya sea a través de la actividad física o del fomento de lazos sociales, es lo que amplifica sus beneficios. La investigación de Grigoletto et al. (2021) también apoya el impacto positivo de la actividad física en los espacios verdes, la salud y los comportamientos de los

adultos, lo que refuerza la noción de que estos entornos son vitales para la promoción de estilos de vida activos.

La investigación ha profundizado en la naturaleza no lineal de esta relación, mostrando que los efectos pueden variar drásticamente entre diferentes subgrupos de la población. Qiu et al. (2025) encontró que los espacios verdes influyen de manera importante en los niveles de actividad física de los adultos mayores, con un efecto que supera incluso el de otros factores ambientales y sociodemográficos. El trabajo pone el foco en la importancia de una planificación inclusiva. Para maximizar la salud pública, las intervenciones urbanas deben diseñarse considerando las necesidades específicas de subpoblaciones, como la calidad del entorno para motivar a personas con obesidad a participar en actividades físicas y superar las barreras climáticas, como las bajas temperaturas, que los inhiben aún más.

El análisis del impacto de los espacios verdes también resalta la necesidad de una colaboración interdisciplinaria en el diseño urbano. Los planificadores no solo deben preocuparse por la cantidad de zonas verdes, sino también por cómo su diseño promueve comportamientos saludables. Las implicaciones van más allá del diseño físico, exigen una comprensión de los patrones de comportamiento y de las necesidades diferenciadas de las comunidades, lo que requiere la integración de conocimientos de la salud pública, la psicología y la sociología en el proceso de planificación (Zuo et al., 2024).

Seguidamente, analizaremos como afecta la infraestructura caminable (senderos urbanos, rutas saludables y zonas peatonales) y la movilidad peatonal a la calidad de vida de las personas mayores. La infraestructura peatonal constituye el fundamento de la movilidad urbana para personas mayores. Las investigaciones demuestran que aceras continuas, pasos peatonales señalizados, bancos y zonas de descanso mejoran sustancialmente la autonomía de las personas mayores.

Los estudios revelan que por cada 10% de aumento en la conectividad de las calles peatonales y el uso mixto del suelo, el volumen de actividad de caminata aumenta en un 22,4% y 12% respectivamente, con mejoras correspondientes en el índice de masa corporal hacia el rango de normalidad (Cheng et al., 2024).

La presencia de facilitadores ambientales para caminar (como paisajes atractivos, buena iluminación, proximidad a servicios, aceras uniformes, lugares de descanso y ausencia de tráfico automovilístico) se asocia con mayores probabilidades de reportar actividad física moderada. Sin embargo, los efectos específicos pueden variar, los adultos mayores en áreas residenciales tienden a pasar menos tiempo caminando comparado con aquellos en áreas de uso mixto o comercial (He et al., 2020; Haddad et al., 2025).

En el ámbito de la movilidad peatonal, la caminata se destaca como una forma de actividad física de bajo impacto y muy beneficiosa para los adultos mayores. Sin embargo, la investigación va más allá de simplemente recomendar caminar, examina los factores que influyen en esta actividad. Un análisis de Hwang et al. (2025), que examinó los patrones de caminata en adultos mayores de 50 años, reveló que la compañía social tiene el efecto positivo más alto en la frecuencia y duración de la caminata, superando el impacto de otros factores sociodemográficos. Esta relación es fundamental, la infraestructura física, como aceras bien mantenidas y seguras, es necesaria, pero no suficiente. El diseño del entorno urbano también debe fomentar la conectividad social. Si la infraestructura facilita las caminatas en grupo y las interacciones comunitarias se obtiene un efecto multiplicador, fortaleciendo el capital social de la comunidad y promoviendo la actividad física simultáneamente. Un ejemplo vivido en la ciudad de Huelva estos años atrás y vigente en la actualidad, la campaña de paseos saludables promovidas mediante convenio entre Universidad de Huelva y Cruz Roja. Los paseos se desarrollaban en el Centro de Participación Activa “Juan Ramón Jiménez” y los participantes eran los usuarios del centro. En los inicios, las rutas eran guiadas por alumnado y profesorado de la universidad, ofreciendo rutas que conectan la ciudad por parques, vías peatonales, aceras anchas... Una vez consolidado el grupo, las rutas son guiadas por un adulto mayor que disfruta con las caminatas y tiene dominio de las marchas. Además, conoce muy bien la ciudad y sus conexiones para poder realizarlas caminando, evitando zonas conflictivas con el tráfico rodado.

Las decisiones de planificación que no consideran la dimensión social corren el riesgo de ser ineficaces. La evidencia sugiere que el diseño de la vía pública y la infraestructura de transporte deben integrarse con programas comunitarios que fomenten las caminatas en grupo y otras actividades sociales. He et al. (2020) y

Chen et al. (2024) refuerzan que las características del entorno construido tienen un efecto demostrable en los patrones de caminata de los adultos mayores en diferentes contextos urbanos. Por lo tanto, el diseño urbano se convierte en una herramienta para combatir no solo el sedentarismo, sino también el aislamiento, un factor de riesgo para la salud en la vejez.

Un tercer pilar para destacar es la apuesta decidida por un transporte público adaptado incluyendo las zonas de intercambio. Los principales trabajos hablan como el acceso al transporte público está directamente vinculado con mayores tasas de movilidad activa y asistencia a centros recreativos o sanitarios. Los elementos críticos del transporte adaptado incluyen rampas, prioridad para personas mayores, horarios extendidos y conexión efectiva con centros sociales y de salud. La movilidad es un pilar central del envejecimiento saludable y sostenible, ya que permite a los adultos mayores mantener su independencia, participar en la vida comunitaria y acceder a servicios esenciales (Singh, 2024). Un sistema de transporte accesible y eficiente es un componente vital de una ciudad amigable para las personas mayores, ya que reduce el aislamiento y contribuye a mejores resultados de salud (Cheng et al., 2024).

El impacto de la infraestructura de transporte en la salud pública se ha cuantificado en estudios recientes. Por ejemplo, en un análisis de tres escenarios de desarrollo de transporte en Teherán, Haddad et al. (2025) concluyeron que las opciones de transporte activo, como el BRT (Bus Rapid Transit) y los carriles para bicicletas, tenían un impacto mayor en la prevención de muertes. Este hallazgo no solo aboga por la descarbonización, como señalan Hwang et al. (2025), sino que también destaca los beneficios de salud que se obtienen al promover la actividad física a través del transporte. La elección del modo de transporte está directamente vinculada a la salud de la población, haciendo que las decisiones de infraestructura sean, en esencia, decisiones de salud pública.

En el cuarto pilar nos centramos en describir las bondades y los casos prácticos de equipamiento urbano para facilitar la realización de ejercicio físico. Los parques biosaludables, ciclovías y gimnasios comunitarios al aire libre han emergido como elementos fundamentales para promover la actividad física entre personas mayores. Estos espacios proporcionan acceso gratuito al entrenamiento

físico y parecen promover la actividad física en adultos sanos (Grigoletto et al., 2021; Lee & Ho, 2022 y Marco-Pardo et al., 2023).

La evidencia sugiere que los adultos mayores valoran los beneficios de salud e interacción social de usar parques de ejercicio al aire libre, proporcionando no solo beneficios físicos sino también sociales y psicológicos. Los equipos de fitness al aire libre pueden incluir diferentes tipos de equipamiento de ejercicio para beneficiar el sistema cardiorrespiratorio, músculoesquelético, movilidad, movimiento funcional, agilidad, flexibilidad y rango de movimiento (Lee & Ho, 2022).

Su implementación refleja un enfoque preventivo en salud pública que reconoce el ejercicio físico como determinante fundamental en la calidad de vida de las personas mayores, proporcionando alternativas gratuitas y accesibles que contrastan con las barreras económicas y de movilidad asociadas a los gimnasios tradicionales (Romo-Pérez et al., 2012; Hernández-Aparicio, 2009). La evidencia científica acumulada demuestra que estos espacios no solo facilitan el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física establecidas por organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el American College of Sports Medicine (ACSM), sino que también funcionan como espacios de socialización que combaten el aislamiento social, un factor de riesgo crítico en el envejecimiento (Levinger et al., 2022a; Marcos-Pardo et al., 2023).

Sin embargo, hay que tener mucho cuidado, en palabras de Romo-Pérez et al. (2012) que los circuitos no garantizan por sí solo el cumplimiento de las recomendaciones de salud. En la actualidad, en concreto en la ciudad de Huelva, hemos observado que disponer de una red de circuitos biosaludables no es suficiente, es necesario una implementación de programas de ejercicio físico dirigidos y supervisados por profesionales del ámbito de la actividad física y del deporte.

En España, los parques biosaludables han experimentado una expansión notable desde su primera implementación en el Ayuntamiento de Leganés, extendiéndose posteriormente a múltiples municipios bajo el impulso de políticas públicas orientadas al envejecimiento activo (Hernández-Aparicio, 2009). La Comunidad de Madrid ha desarrollado un mapa sistemático de puntos de

encuentro saludables que documenta la distribución territorial de estos recursos, estableciendo una red de instalaciones al aire libre que facilita el acceso ciudadano a equipamiento de ejercicio específicamente diseñado para personas mayores (Romo-Pérez et al., 2012).

Los circuitos españoles se caracterizan por su implementación en espacios públicos municipales con una superficie aproximada de cien metros cuadrados, lo cual permite su ubicación estratégica en centros urbanos, parques y jardines, maximizando su accesibilidad para la población objetivo. La normativa europea EN-16630, aprobada en 2015, establece los estándares de seguridad que deben cumplir estos equipamientos, garantizando su idoneidad para uso público y la protección de usuarios con diferentes capacidades físicas (Lee & Ho, 2022).

El concepto de parques de ejercicio especializados para personas mayores ha evolucionado internacionalmente con enfoques adaptativos que reflejan las necesidades demográficas y culturales específicas de diferentes regiones. En Australia, el programa “ENJOY” representa un modelo de implementación científicamente validada, donde equipamiento especializado al aire libre se integra con programas estructurados de doce semanas que combinan actividad física supervisada con elementos de rehabilitación (Levinger et al., 2022; Levinger et al., 2024). Entre los resultados más destacados: reducción de caídas y mejoras en la condición física, adquiriendo más confianza al caminar.

El análisis sistemático de fabricantes y distribuidores de equipamiento en España reveló que, aunque estos circuitos tienen potencial para ayudar a las personas mayores a cumplir las recomendaciones de actividad física, presentan limitaciones importantes para el entrenamiento de la fuerza (Hernández-Aparicio, 2009; Marcos-Pardo et al., 2023). Los estudios de efectividad muestran que el entrenamiento en circuito de resistencia puede mejorar significativamente la composición corporal, la fuerza muscular, la resistencia cardiorrespiratoria, la presión arterial y la autonomía funcional en adultos mayores (Marcos-Pardo et al.; 2019 Hou et al., 2024). Sin embargo, también se identifican deficiencias críticas como la falta de equipamiento para equilibrio y flexibilidad (Lee & Ho, 2022; Marcos-Pardo et al., 2023).

Es interesante resaltar el incremento de infraestructura deportiva accesible y al aire libre como parte de las estrategias para el envejecimiento saludable,

movilidad sostenible y promoción de salud comunitaria. Destaca Barcelona, que ha destinado más de 32 millones de euros entre 2023 y 2024 para renovar y ampliar áreas deportivas de libre acceso, incluyendo parques biosaludables, circuitos para mayores y estaciones de calistenia adaptadas en todos los distritos (Ayuntamiento de Barcelona, 2023). Le sigue Madrid, con un presupuesto específico de 18 millones de euros para mejorar 98 instalaciones deportivas municipales, con un enfoque claro en la inclusión de adultos mayores y personas con movilidad reducida, especialmente en los distritos de Usera, Carabanchel y Latina (Ayuntamiento de Madrid, 2023).

Otras ciudades pioneras son:

- Málaga, con un ambicioso plan de renovación de espacios verdes activos y creación de “zonas senior activas” en parques urbanos con equipamiento específico (Ayuntamiento de Málaga, 2024).
- Vitoria-Gasteiz, donde el programa “Ciudad Amigable” ha priorizado itinerarios caminables, circuitos con bancos ergonómicos y áreas de marcha nórdica con señalización adaptada (Ayuntamiento de Vitoria, 2023).
- Valencia, que ha implementado zonas de ejercicio guiado para mayores en 17 barrios, incluyendo sensores interactivos para seguimiento de movimientos (Ayuntamiento de Valencia, 2023). Estas iniciativas refuerzan el vínculo entre urbanismo saludable, autonomía funcional y equidad en el acceso a la actividad física en todas las etapas de la vida.

Para finalizar este apartado, el quinto pilar está relacionado con la tecnología accesible y la información digital. En este sentido las tecnologías digitales vinculadas a la salud pueden ayudar a mantener la independencia funcional como parte del envejecimiento saludable. Los adultos mayores ven las tecnologías de salud digital de forma positiva y son receptivos a su uso para promover la vida independiente, asegurar la seguridad y el acceso (Hwang et al., 2025).

Aplicaciones específicas para personas mayores incluyen herramientas de geolocalización para rutas seguras, horarios de transporte e información sobre grupos de caminata. El proyecto Silver Ways, por ejemplo, está desarrollando un sistema de navegación específicamente diseñado para adultos mayores,

integrándolo en un índice de vecindario de 15 minutos (C2SMART, n.d.; Silver Ways, n.d.).

Los sistemas inteligentes de cruces peatonales utilizan sensores para detectar peatones y automáticamente extienden los tiempos de señal cuando es necesario, reduciendo accidentes. Las señales audibles y las pistas vibratoras en los cruces también asisten a personas mayores con discapacidades visuales, haciendo los espacios públicos más accesibles (River Journal North, n.d.).

Algunas iniciativas, como la elaborada por Sáez-Padilla et al. (2025), presenta una experiencia con adultos mayores, en la que se integra la utilización de los bastones en los paseos saludables, mejorando los desplazamientos al introducir la marcha nórdica como técnica a utilizar. Para el control de algunas variables como frecuencia cardíaca o pasos realizados se utilizaron pulseras de actividad que permitieron monitorizarlas. Los resultados han sido muy positivos, pero es necesario más trabajo para disminuir la brecha digital del colectivo e implementar nuevas iniciativas que mejoren los resultados obtenidos, ampliando la muestra y la iniciativa a las barriadas de la ciudad y la provincia.

Tabla 1. Principales recursos urbanos que fomentan la actividad física en personas mayores.

Recurso	Beneficio clave	Ejemplos	Evidencia
Espacios verdes	Mejora salud mental y fomenta las caminatas	Parque, jardines, huertos comunitarios	Hu et al. (2025)
Infraestructura caminable	Promueve la autonomía y previene las caídas	Aceras anchas, prioridad al peatón y señalización adecuada	Haddad et al. (2025)
Transportado adaptado	Acceso a centros de actividad y mejora la participación	Bus con rampas y prioridad en acceso	Yang & Stone (2024)
Equipamiento comunitario	Estimula la fuerza y el equilibrio. Mejora las relaciones sociales	Parques biosaludables	Miller et al. (2024)
Tecnología digital accesible	Facilita el acompañamiento y la planificación de las actividades	Aplicaciones de rutas e información local	Thiamwong et al. (2024)

Resumiendo, la evidencia científica actual subraya que los recursos urbanos bien planificados e implementados pueden tener efectos transformadores en la

salud, la independencia y la calidad de vida de las personas mayores. La creación de entornos urbanos amigables para la edad requiere un enfoque holístico que integre espacios verdes accesibles, infraestructura caminable segura, transporte adaptado, equipamiento de ejercicio comunitario y tecnología accesible (Tabla 1).

3. Barreras y Facilitadores para la Actividad Física en Entornos Urbanos

Sabemos que la actividad física nos trae muchísimos beneficios para la salud y el bienestar general. Sin embargo, la vida en la ciudad, a pesar de sus ventajas, a veces nos pone obstáculos para movernos regularmente, sobre todo a las personas mayores. Por eso, es fundamental que entendamos cuáles son esos factores que nos frenan (las barreras) y cuáles nos impulsan (los facilitadores), ya que estos pueden ser de naturaleza física, social, ambiental o incluso personal.

3.1. Los obstáculos que nos frenan (barreras)

Cuando pensamos en lo que dificulta el ejercicio o la actividad física, nos encontramos con varios desafíos:

- **Barreras físicas y ambientales:** son las más tangibles. Nos referimos a la infraestructura insegura o deteriorada, como las calles con aceras rotas, la falta de iluminación o el tráfico que se siente peligroso. Además, el clima juega un papel crucial: las altas temperaturas o la mala calidad del aire (la contaminación) reducen la disposición a salir. El estudio de Thiamwong et al. (2024) destacó que el calor extremo en barrios urbanos desincentiva la práctica de caminatas en personas mayores con bajos recursos.
- **Barreras personales y psicológicas:** muchas veces los obstáculos son internos. El miedo a caerse, la inseguridad personal, la fatiga crónica o el dolor causado por comorbilidades son barreras significativas. También influye la falta de motivación o una percepción de autoeficacia baja. Por ejemplo, Villamil-Grest et al. (2025) observaron que la baja autoestima y el dolor crónico en adultos mayores con artrosis dificultan mucho la adherencia a los programas de ejercicio.

- Barreras sociales y comunitarias: el entorno social es vital. La ausencia de redes sociales, de programas comunitarios o de un simple acompañamiento puede ser un gran impedimento (es lo que llamamos aislamiento). Además, si las campañas públicas utilizan un lenguaje no inclusivo o culturalmente inadecuado fallan en conectar con la gente.

3.2.- Las oportunidades que nos impulsan (facilitadores)

Afortunadamente existen estrategias claras para convertir estos desafíos en oportunidades, enfocándonos en lo que sí funciona:

- Apoyo social y comunitario. La conexión es poder. Es muy útil promover la presencia de grupos de caminata, los clubes de barrio, los centros de día activos y los programas intergeneracionales. Las estrategias deben ser progresivas y supervisadas, especialmente para ayudar a superar el miedo a las caídas. Incluso la tecnología puede ser una aliada, con intervenciones de monitorización y acompañamiento digital personalizado, como se investigó en el estudio de Vina et al. (2025).
- Diseño urbano amigable. Nuestras ciudades deben ser más cómodas para todos. Esto significa implementar calles bien iluminadas, ofrecer rutas señalizadas y asegurar la presencia de sombra y bancos de descanso estratégicamente ubicados. Es fundamental la accesibilidad universal, que incluye rampas, semáforos con sonido y pavimentos antideslizantes. Incluir zonas verdes también es un facilitador físico-ambiental clave.
- Comunicación y tecnología inclusiva. Para que el mensaje llegue debe ser el correcto. Necesitamos campañas con mensajes adaptados al grupo de edad, utilizando un lenguaje motivacional. Incorporar testimonios positivos y proponer retos físicos grupales aumenta la motivación. En cuanto a la tecnología, debemos asegurarnos de que sea amigable y ofrecer formación básica digital para superar la brecha.

Para garantizar que los futuros programas urbanos sean realmente efectivos y adaptados existe una recomendación metodológica clave: es necesario realizar mapas colaborativos de barreras urbanas mediante la participación de los propios adultos mayores. Esto asegura una planificación urbana más realista y sensible a

sus necesidades. Iniciativas como la desarrollada por Shengchen et al. (2025) muestran cómo hacer amigable las nuevas tecnologías e infraestructura verde urbana. Aunque la experiencia es realizada entre progenitores e infantes, podría desarrollarse como experiencia intergeneracional con las personas mayores (Tabla 2).

Tabla 2. Comparativa entre barreras y facilitadores

Categorías	Barreras comunes	Facilitadores Propuestos
Físico-ambiental	Aceras rotas, falta de sombra, tráfico peligroso	Infraestructura accesible, zonas verdes, señalización clara
Personal	Miedo a caídas, comorbilidades, baja motivación	Ejercicios supervisados, programas progresivos
Social	Aislamiento, estigmas, lenguaje técnico	Grupos comunitarios, eventos culturales activos
Tecnológico	Brecha digital, dificultad con apps	Tecnología amigable, formación básica digital

A continuación, mostramos algunas iniciativas muy desarrolladas y con una gran evidencia científica llevadas a cabo por la profesora Palma Chillón y su equipo en la Universidad de Granada. Su misión principal es facilitar el movimiento activo, priorizando formas no motorizadas. Han demostrado que la movilidad activa (caminar o ir en bicicleta), especialmente en el trayecto escolar, denominado transporte activo a la escuela (TAS) es un mecanismo fundamental de salud pública y sostenibilidad. A través de revisiones sistemáticas se han identificado las intervenciones más efectivas para promover esta modalidad (Chillón et al., 2011), reconociéndola como una oportunidad clave para incrementar significativamente los niveles de actividad y la aptitud física de niños y adolescentes (Chillón et al., 2010).

Más allá del beneficio físico, sus hallazgos en el estudio AVENA establecieron que el TAS se asocia positivamente con un mejor rendimiento cognitivo en los jóvenes (Martínez-Gómez et al., 2011). En un contexto más amplio de política pública, Chillón y sus colaboradores han conceptualizado la *“pirámide de la movilidad saludable y sostenible”* (Daponte et al., 2023) como una herramienta para la adaptación al cambio climático, que prioriza las formas de desplazamiento no motorizadas para mitigar los riesgos ambientales y de salud asociados al

vehículo privado, consolidando así el rol del transporte activo como un imperativo de salud ambiental y bienestar urbano.

4. Equidad, Accesibilidad e Inclusión en el Entorno Urbano

La implementación de programas y políticas urbanas para el envejecimiento saludable debe necesariamente basarse en un enfoque de equidad. Este enfoque implica que todas las personas mayores deben tener acceso justo y efectivo a oportunidades para realizar actividad física. Este derecho es universal y se aplica sin importar sus condiciones socioeconómicas, origen étnico, género, capacidad física o nivel educativo. La consideración de la equidad es fundamental en el diseño, implementación y evaluación de cualquier programa urbano.

Es necesario diferenciar dentro del marco conceptual, la equidad y la igualdad. Es imprescindible para lograr una justicia total en el acceso a recursos dentro de un entorno urbano. Cuando hablamos de igualdad nos referimos a que se ofrecen los mismos recursos a todas las personas (sirva de ejemplo un parque o zona ajardinada que puede ser disfrutada por toda la población). Sin embargo, la equidad es adaptar los recursos y oportunidad que ofrece este parque a las necesidades específicas de cada grupo poblacional.

La OMS impulsa este marco de acción, promoviendo un enfoque basado en los determinantes sociales de la salud. Esto subraya la necesidad de identificar y superar las barreras estructurales que limitan la participación plena de los mayores en la vida urbana. El enfoque de equidad requiere abordar directamente las barreras que impiden la accesibilidad efectiva:

- **Desigualdades socioeconómicas.** Las personas mayores con ingresos bajos se encuentran con barreras económicas significativas para acceder a servicios esenciales, como gimnasios, transporte adecuado o espacios seguros para la actividad física. El estudio clave de Hou et al. (2024) enfatiza que, en comunidades desfavorecidas, la falta de inversión en parques e infraestructura limita sustancialmente la actividad física cotidiana de sus residentes mayores.
- **Discapacidad y movilidad reducida.** Este grupo de población, que incluye a personas con limitaciones funcionales, requiere entornos especialmente accesibles. La infraestructura debe contar con

elementos como rampas, pavimentos antideslizantes, y señalización tanto táctil como sonora. Un ejemplo práctico de intervención urbana es el programa “*Barcelona Camina*”, que ha señalado itinerarios urbanos accesibles dirigidos específicamente a mayores con movilidad reducida.

- Diversidad cultural y lingüística. Los mayores migrantes pueden enfrentar exclusión si los programas comunitarios no están culturalmente adaptados o si no pueden comprender la cartelería (señalización) informativa. En Ige-Elegbede et al. (2017) se constata la inactividad física creciente en los grupos étnicos minoritarios de Inglaterra y los puntos clave para disminuir esta inactividad, en la investigación se destaca la conciencia de los vínculos entre la actividad física y la salud junto a los entornos adaptados a cada colectivo y grupo de edad.

Para garantizar que las políticas urbanas desarrollen de forma correcta las recomendaciones y acciones que promuevan la equidad es necesario la implementación de estrategias de una manera intencional y dirigida a eliminar las barreras mencionadas. Forsyth & Lyu (2024) han investigado las intervenciones orientadas a la equidad en programas urbanos de envejecimiento activo. Las estrategias incluyen:

- Diseño universal. La aplicación de este principio en la planificación de calles, parques y centros de actividad física asegura que sean accesibles a personas con cualquier tipo de diversidad funcional. De esta manera quedaría presente el indicador de infraestructura accesible siguiendo las recomendaciones de organismos internacionales como la OMS.
- Servicios móviles o comunitarios itinerantes. Basado en el indicador cobertura efectiva para zonas rurales o periféricas, esta estrategia permite llevar la actividad física directamente a aquellas zonas sin el equipamiento urbano necesario.
- Programas multilingües e interculturales. Basado en el indicador de adaptación cultural de las intervenciones, esto implica adaptar los materiales educativos y los facilitadores para que sean relevantes y comprensibles para las distintas comunidades.

- Subsidios municipales y convenios sociales. Basado en el indicador de oferta suficiente de programas gratuitos, se base en establecer mecanismos, como el ingreso gratuito a espacios deportivos, para personas mayores en situación de vulnerabilidad económica.

Tal como lo establece el marco de la OMS (2021), garantizar la equidad y la accesibilidad no debe considerarse un aspecto secundario o un añadido a los programas, sino una condición necesaria para lograr que las iniciativas de envejecimiento activo en entornos urbanos sean efectivas, sostenibles y justas. La mera provisión de infraestructura física no es suficiente si esta no contempla la diversidad funcional, cultural y económica del colectivo de personas mayores.

Garantizar la equidad y accesibilidad no es un añadido, sino una condición necesaria para lograr que los programas de envejecimiento saludable urbanos sean efectivos, sostenibles y justos. La infraestructura por sí sola no es suficiente si no se considera la diversidad funcional, cultural y económica del colectivo de personas mayores.

5. Ciudades Activas y Amigables: el Enfoque de la OMS y el Diseño Participativo

El envejecimiento saludable no solo depende de la motivación individual, sino del contexto urbano que facilita o limita la participación. Las ciudades activas y amigables son aquellas diseñadas para promover salud, participación y seguridad para las personas mayores. La OMS ha liderado este movimiento a través de su iniciativa de *Age-Friendly Cities and Communities (AFCC)*.

¿Se ha preguntado alguna vez cómo sería vivir en una ciudad donde todo parece diseñado para facilitarle la vida? No estamos hablando de una utopía, sino de un movimiento global respaldado por la OMS: las Ciudades Activas y Amigables (OMS, 2007; 2021). Este enfoque estratégico busca optimizar las oportunidades de las personas para mantener la salud, la participación y la seguridad a medida que envejecen. El objetivo es simple, pero profundo, crear entornos urbanos que permitan a todos, especialmente a los adultos mayores, envejecer con dignidad y autonomía.

5.1. Una Red Mundial de Buenas Ideas. Las Ocho Bondades de una Ciudad Amigable

La OMS, consciente del rápido envejecimiento de la población y la urbanización masiva, lanzó en 2010 la Red Mundial de Ciudades y Comunidades Amigables con las Personas Mayores (GNAFCC). Esta red es un motor de cambio, facilitando el intercambio de soluciones innovadoras entre más de 1700 ciudades en 60 países. El marco de la OMS se basa en ocho pilares esenciales, conocidos como dominios, que transforman el entorno físico y social para hacerlo verdaderamente inclusivo.

Imagínese que su ciudad se compromete a mejorar su calidad de vida en estos ocho aspectos cruciales. Estos son los beneficios que impulsan las ciudades amigables:

- Espacios y edificios: las calles son seguras, los parques son accesibles y los edificios están diseñados para que moverse sea fácil y seguro para todos.
- Transporte: usted puede contar con opciones de transporte público que son convenientes, seguras y asequibles para ir a donde necesite.
- Vivienda: hay alternativas habitacionales adecuadas que le permiten envejecer en su propio lugar o encontrar un nuevo hogar que se adapte perfectamente a sus necesidades cambiantes.
- Participación social: la ciudad promueve actividades culturales, de ocio y recreativas que fomentan la conexión y el entendimiento entre todas las generaciones.
- Respeto e Inclusión: se trabaja activamente para eliminar la discriminación por edad, asegurando que las personas mayores sean visibles y valoradas por la comunidad.
- Empleo y participación cívica: se brindan oportunidades reales para seguir participando en la comunidad y, si lo desea, mantenerse activo en el mercado laboral.

- Comunicación e información: acceder a la información que necesita (sobre servicios, eventos o salud) es sencillo y fácil de entender para todos.
- Servicios de salud y apoyo: los servicios sociales y de salud que requiere son de alta calidad y están disponibles cerca de su hogar.

5.2. El Secreto del Éxito: Planificar Juntos

La clave para que estas ciudades funcionen de verdad no reside en los arquitectos o los políticos únicamente, sino en un principio fundamental: la participación de las personas mayores. Según el Protocolo de Vancouver de la OMS, los adultos mayores deben ser reconocidos como “*agentes clave*” en la definición de los cambios urbanos. Esto significa un cambio de mentalidad, se pasa de planificar “*para*” las personas mayores a planificar “*con*” ellas. Esta metodología, que utiliza encuestas y grupos focales, no solo resulta en mejores soluciones de diseño, sino que también genera una mayor sensación de empoderamiento y pertenencia en la comunidad.

5.3. Ejemplos Inspiradores en el Mundo

Este marco teórico se traduce en acciones concretas y adaptables en contextos culturales y socioeconómicos muy diversos:

- Barcelona (España). Es líder en políticas integradas. El programa “*Vivir y Convivir*” lucha contra la soledad al unir a estudiantes universitarios con adultos mayores para compartir vivienda, fortaleciendo lazos intergeneracionales. Además, el proyecto “*Vilas Vecinas*” descentraliza la atención social para reforzar las redes de apoyo a nivel de barrio.
- Zaragoza (España). Demuestra que no siempre se necesita una gran inversión. Su iniciativa *Comercios amigables* adapta los negocios locales para mejorar la experiencia de compra de los adultos mayores.
- Singapur. Esta ciudad se destaca por su enfoque holístico y es la primera “*zona azul*” urbana del mundo. Sus estrategias incluyen cobertura sanitaria universal y un modelo de vivienda pública diseñado para fomentar la interacción social, cubriendo los ocho dominios de la OMS.

- América. Ciudades en Canadá, Chile y Brasil también se han unido a esta red, demostrando la relevancia del modelo de la OMS.

A continuación, vamos a profundizar en el caso de Singapur, la Primera “Zona Azul” Urbana. Singapur se ha establecido como un caso perfecto al ser reconocido como la primera y única “Zona Azul” (un término que define zonas geográficas de alta longevidad y bienestar) de carácter urbano en el mundo (OMS, 2025). Su éxito sostenido no es casual, se basa en un enfoque de políticas integradas que articula tres pilares fundamentales:

- Cobertura Sanitaria Universal de alta calidad.
- Vivienda pública con un diseño que promueve activamente la interacción social a través de espacios comunes estratégicos.
- Políticas de inclusión social y laboral para la población envejecida.

La diversidad de estas prácticas subraya algo crucial: cualquier ciudad puede iniciar el cambio con una iniciativa sencilla y luego expandir sus esfuerzos.

En resumen, la inversión en un envejecimiento amigable es un ciclo de mejora continua. Al planificar pensando en las necesidades de la población mayor, estamos, de hecho, construyendo un entorno más inclusivo y funcional para todos los grupos de edad. Las Ciudades Amigables de la OMS son la prueba de que podemos diseñar un futuro donde envejecer sea sinónimo de bienestar y plena participación (Ilustración 1 y 2).



Ilustración 1. Ejemplo de ciudad amigable. Los espacios al aire libre.



Ilustración 2. Áreas temáticas de ciudades amigables. Fuente: (Saluus, Envejecimiento Activo y Ciudades Amigables, n.d.).

6. Políticas Públicas, Inversión Social y Planificación en Salud Urbana

Hablemos claro: la forma en que diseñamos nuestras ciudades no es solo una cuestión de cemento y tráfico. Es un factor que define si nuestros mayores pueden vivir su vida con autonomía y seguridad. Este análisis, que se centra en las políticas, la inversión social y la planificación en salud urbana, examina cómo la infraestructura, la movilidad y la calidad ambiental son los pilares esenciales para conseguir ese envejecimiento activo que todos buscamos.

6.1. Movilidad, Accesibilidad y Seguridad Peatonal

La infraestructura peatonal, como aceras, cruces y espacios públicos, es esencial para que las personas mayores desarrollen su vida cotidiana y accedan a servicios esenciales (GNAFCC, 2025). Sin embargo, los planes a menudo priorizan un “*peatón promedio*” sin considerar las necesidades específicas de este grupo, caracterizado por menor velocidad, equilibrio limitado y fragilidad (Abreu & Ramos, 2023).

Para superar estas barreras, se propone el concepto de calles completas y diseño universal, que enfatizan la seguridad y movilidad para todos mediante aceras amplias, rampas, cruces bien marcados e iluminación adecuada (OMS, 2023; GNAFCC, 2025). La accesibilidad beneficia a personas con movilidad reducida, personas en silla de ruedas y adultos mayores, fomentando su autonomía (Ciudad Accesible, n.d.).

El transporte público accesible es un componente clave contra el aislamiento social y permite a los adultos mayores mantener su independencia y conexión comunitaria (Ciudad Accesible, n.d.). Además, la pacificación del tráfico mediante reductores de velocidad, islas refugio y temporizadores peatonales reduce riesgos y aumenta la confianza para participar en la vida comunitaria (Bustamante et al, 2022; OMS, 2023). Sin embargo, en algunas comunidades rurales remotas, la falta de infraestructura de transporte público accesible limita la capacidad de los adultos mayores para participar en actividades comunitarias, lo que resulta en un mayor aislamiento social. Además, la ausencia de medidas de pacificación del

tráfico en zonas urbanas densamente pobladas puede aumentar los riesgos para los peatones y disminuir su confianza para participar en la vida comunitaria.

6.2. La Salud Ambiental en la Ciudad: Espacios Verdes y Gestión de la Contaminación

La salud de la población urbana, especialmente la más vulnerable, está vinculada directamente a la calidad ambiental. Fenómenos como la contaminación del aire y las “*islas de calor urbanas*” incrementan la morbilidad y mortalidad prematura en personas mayores (Guarda-Saavedra et al., 2022; Instituto de Salud Global, 2025).

La implementación de medidas de reducción de la velocidad del tráfico motorizado en zonas urbanas densamente pobladas no garantiza necesariamente una disminución de los riesgos para los peatones, ya que existen otros factores como la calidad del aire que también influyen en su seguridad y bienestar. Por ejemplo, en ciudades como Ciudad de México, donde la contaminación del aire es un problema grave, las medidas de pacificación del tráfico podrían no ser suficientes para proteger a los peatones de enfermedades respiratorias causadas por la mala calidad del aire. Es importante abordar de manera integral los diversos factores ambientales que afectan la salud de la población urbana para lograr mejoras significativas en su bienestar.

Por el contrario, el acceso a espacios verdes urbanos es una poderosa herramienta de salud pública. El contacto frecuente con la naturaleza mejora el estado de ánimo, reduce el estrés y aumenta la serotonina (Residencia Seis Pinos, 2025). Los parques incentivan actividad física suave, como caminar y jardinería, beneficios cardiovasculares y de movilidad articular (Bustamante et al., 2022). Estos espacios también fomentan la estimulación cognitiva y socialización intergeneracional (OMS, 2023). Las estrategias de planificación urbana deben considerar los espacios verdes como infraestructura clave para la salud pública y la resiliencia climática. Soluciones que mitiguen el cambio climático, como la creación de zonas verdes y zonas de bajas emisiones, tienen impacto directo en la salud de las personas (Guarda-Saavedra et al., 2022; OMS, 2023).

6.3. El Entorno Social y Cívico: el Tejido de la Comunidad como Pilar del Bienestar

La salud social de las personas mayores se apoya en un entorno cívico robusto que activamente promueve la inclusión y la participación significativa. La soledad y el aislamiento no son meras incomodidades: son riesgos críticos que impactan profundamente la salud mental, el bienestar emocional y la cognición, tal como ha sido reiterado por la OMS (2021). En contraposición, el capital social y la calidad de los lazos comunitarios actúan como poderosos amortiguadores frente a estas adversidades psicosociales (Abreu & Ramos, 2023).

El capital social va más allá de tener simplemente amistades, se refiere a los recursos accesibles a través de las redes de relaciones, ya sean formales (asociaciones, centros cívicos) o informales (vecindario, familiares). Se divide en dos dimensiones clave:

- Lazos fuertes que conectan a las personas con sus grupos más cercanos (familia, amistades íntimas). Estos proporcionan un apoyo emocional profundo y ayuda instrumental inmediata.
- Lazos débiles que conectan a la persona con la comunidad en general (conocidos/as en el barrio, voluntarios/as, grupos de interés). Estos son esenciales para el acceso a información, servicios y para generar un sentido de pertenencia ampliado. Un entorno cívico fuerte maximiza ambos tipos de lazos.

El concepto de “*affordance*” (la capacidad del entorno para posibilitar una acción) es crucial aquí. La simple cercanía física entre residentes no garantiza por sí misma la interacción social sin un diseño y un entorno de soporte adecuados (GNAFCC, 2025). Cuando estos apoyos fallan, se produce la “*contracción del espacio vivido*”. Este fenómeno reduce drásticamente el universo físico y social de la persona mayor, limitándolo a un puñado de metros o a un recorrido muy corto, lo que acarrea efectos emocionales y cognitivos profundamente negativos (OMS, 2021).

Un ejemplo ilustrativo es el de una persona con movilidad reducida que vive en un cuarto piso sin ascensor, o cuya parada de autobús más cercana no tiene asientos o protección contra la lluvia. Aunque el centro social y el parque se

encuentren a solo 200 metros (cercanía física), la falta de *affordance* (un ascensor, un banco adecuado) hace que su mundo real se restrinja al perímetro de su hogar. Esta reducción espacial es un factor de aislamiento forzado y lleva a la pérdida de roles sociales y a la aceleración del declive funcional.

A modo de conclusión, el entorno urbano es, sin lugar a duda, un determinante fundamental del envejecimiento saludable. Las intervenciones exitosas demuestran que existe un vínculo estrecho e indisoluble entre la mejora de la infraestructura física (movilidad, seguridad, calidad ambiental) y la potenciación del tejido social (inclusión, participación) (OMS, 2023; Abreu & Ramos, 2023).

Un diseño que prioriza la seguridad peatonal, la accesibilidad universal y la provisión de espacios verdes funcionales no solo facilita la autonomía física, sino que también potencia la autonomía social de los adultos mayores, elevando sustancialmente su calidad de vida (Guarda-Saavedra et al., 2022). Sin embargo, para garantizar la equidad, es imperativo realizar estudios que profundicen en cómo las desigualdades socioeconómicas pueden limitar la efectividad de estas dinámicas en poblaciones vulnerables. Este análisis es clave para asegurar la transferibilidad de los modelos de éxito a distintos y heterogéneos contextos urbanos (GNAFCC, 2025; OMS, 2023).

Tabla 3. Características de diseño urbano y su impacto en la movilidad de adultos mayores

Característica de diseño	Necesidad del peatón mayor	Impacto directo
Aceras amplias y sin obstáculos	Marcha lenta, uso de andadores o bastones	Facilita desplazamiento, reduce riesgos de caídas
Rampas y pasamanos	Dificultad para superar cambios de nivel	Permite acceso a edificios y cruces, apoyo físico
Cruces con temporizadores y señales audibles	Dificultad sensorial, velocidad de marcha lenta	Tiempo suficiente para cruzar, mejora orientación
Bancos de descanso	Necesidad de reposo durante trayectos largos	Facilita descanso e interacción social
Iluminación adecuada	Dificultad visual y sensación de inseguridad	Previene caídas, mejora seguridad y uso nocturno

En definitiva, la planificación urbana futura debe ser multisectorial (integrando salud, transporte, vivienda y servicios sociales) y, fundamentalmente,

participativa. Los adultos mayores deben ser considerados co-creadores del entorno en un proceso constante de diálogo. Solo así se garantizará que el envejecimiento saludable no sea un ideal abstracto, sino un objetivo tangible y equitativo para todas las generaciones (Tabla 3).

7. Conclusiones y recomendaciones: hacia ciudades verdaderamente amigables con las personas mayores

7.1. Conclusiones clave

Se han abordado múltiples aspectos y variables que influyen en el entorno urbano, entre las conclusiones más destacadas tenemos:

- El entorno urbano es un determinante crucial de la salud y el envejecimiento activo y saludable. La calidad de la infraestructura urbana, el acceso equitativo a recursos y la seguridad ambiental son variables determinantes para que las personas mayores mantengan una vida físicamente activa.
- La actividad física regular es un factor protector transversal. Mejora la función cognitiva, reduce el riesgo de caídas, retrasa el deterioro funcional y previene enfermedades crónicas.
- Los recursos urbanos disponibles deben ser funcionales, accesibles y equitativos. Parques, aceras, transporte adaptado y equipamiento comunitario deben diseñarse con enfoque de accesibilidad universal y participación social.
- Persisten múltiples barreras, tanto estructurales como sociales. Desde el miedo a caídas, la falta de infraestructura adecuada o la soledad, hasta el desconocimiento de recursos, todos estos elementos reducen la adherencia a la actividad física.
- El enfoque de equidad e inclusión es esencial. No todas las personas mayores parten del mismo punto de acceso o capacidad. La planificación debe considerar género, etnicidad, situación funcional y contexto socioeconómico.

- Las ciudades activas y amigables son una solución sostenible y costo-efectiva. Invertir en entornos urbanos saludables genera beneficios sociales, económicos y sanitarios a corto y largo plazo.
- Las políticas públicas deben integrar la actividad y el ejercicio físico en todos los niveles de planificación urbana. Una estrategia intersectorial permite articular salud, urbanismo, transporte, inclusión y tecnología para una ciudad que envejece con dignidad.

7.2. Recomendaciones para la acción

Hemos puesto el foco en tres apartados que son:

- Para profesionales de la salud y promotores comunitarios. La prescripción de actividad y ejercicio físico por parte de los educadores físico-deportivos en colaboración con el resto de los profesionales de la salud (médicos, enfermeras, fisioterapeutas y psicólogos). La prescripción tiene que estar contextualizada en el entorno urbano del paciente. Sirva como ejemplo la experiencia piloto de la Unidad Activa de Ejercicio Físico (UAEF de Huelva), ubicada en el Diego Lobato (pabellón deportes de la barriada de la Orden) y ubicado muy cerca del centro de salud. Ha sido un trabajo multidisciplinar entre profesionales de la salud y del ejercicio físico. También es necesario un trabajo en red con urbanistas, arquitectos y gestores municipales. Sin ellos es muy difícil diseñar y crear espacios amigables y adecuados para las personas mayores. No menos importante es destacar la promoción de la participación de las personas mayores en actividades comunitarias y deportivas a desarrollar en las diferentes barriadas de la ciudad, así como de las instalaciones deportivas existentes.
- Para profesionales políticos y gestores urbanos. Es necesaria la incorporación de la perspectiva de envejecimiento activo, saludable y exitoso en la planificación urbana y presupuestos locales. En Huelva estamos inmersos en el proceso de adhesión a la red mundial de ciudades amigables. Es una apuesta decidida por incluir la opinión de las personas mayores en los planes de mejora de la ciudad. Iniciativas de este tipo nos permite evaluar periódicamente los entornos físicos con

indicadores de salud y movilidad activa, así como la creación de espacios más amplios y verdes, que hagan la ciudad más amigable. Otro aspecto que no debemos olvidar es el impulso de políticas de subsidio y acceso gratuito a programas de actividad y ejercicio físico para las personas mayores. No debe ser un obstáculo, nadie se puede quedar fuera de los diferentes programas y actividades por tema económico. Actualmente en el ayuntamiento de Huelva, los precios públicos son muy baratos y en casos extremos gratuitos.

- Para personas mayores y ciudadanía en general. Aunque la mayoría de las iniciativas vienen de organismos e instituciones de la ciudad, como ciudadanos debemos implicarnos y tener una actitud proactiva, ayudar y participar en los procesos que me permitan conocer de primera mano cómo funciona la organización de mi ciudad. En este sentido la participación en los consejos de barrio, asociaciones o espacios vecinales permiten colaborar en la detección y puesta en marcha de iniciativas. En un derecho ciudadano la demanda de entornos más accesibles, seguros y verdes. Iniciativas como la adhesión a la red de ciudades amigables es un ejemplo de buena práctica. Después de la pandemia, el acceso a los fondos europeos ha permitido al Ayuntamiento abordar obras de gran envergadura, provocando un cambio sustancial en las infraestructuras de la ciudad. La peatonalización del centro o las conexiones entre barriadas mediante carriles de bicicletas son ejemplos de la transformación. (Ilustraciones 3 y 4). Para finalizar este apartado, la promoción de redes de caminata, clubes de paseo y grupos intergeneracionales de actividad y ejercicio físico favorecen la incorporación de las personas mayores a las diferentes actividades.

Como mensaje final, la construcción de ciudades que promuevan el envejecimiento exitoso no es solo una obligación demográfica o sanitaria: es una apuesta ética y política por una sociedad inclusiva, saludable y resiliente para todas las edades. Invertir en entornos que faciliten la vida activa de las personas mayores no solo mejora su calidad de vida, sino que transforma la ciudad para el beneficio colectivo.



Ilustración 3. Plaza de San Pedro peatonal.
Fuente: (Huelva información, n.d.).

La nueva cara del centro de Huelva



Ilustración 4. Laderas del Conquero.
Fuente: (Huelva información, n.d.).

Imágenes del nuevo aspecto que lucen los miradores del Conquero de Huelva

8. Referencias bibliográficas

- Abreu, M.L., & Ramos, D.M. (2023). Revisión sistemática sobre caminabilidad en las tres últimas décadas. *ARQUITEK*, 23, 10-27. <https://doi.org/10.47796/ra.2023i23>
- Bustamante, E., Alberich, J., Pérez, Y., & Muro, J.I. (2022). Parques urbanos, activos de salud y personas mayores. Un análisis de justicia espacial en los barrios de la ciudad de Tarragona. *Cuadernos de Investigación Urbanística*, 142, 59-77. <https://doi.org/10.20868/ciur.2022.142.4887>
- C2SMART (2025, 29 de septiembre). Development of a Mobile Navigation Smartphone Application for Seniors in Urban Areas. <https://c2smart.engineering.nyu.edu/development-of-a-mobile-navigation-smartphone-application-for-seniors-in-urban-areas/>
- Chen, C., Cao, Y., Xu, G., Zhong, Q., & Chen, B. (2024). How do urban block built environments affect older adults' walking activities and health effects: A case study in Nanjing, China. *Frontiers in Public Health*, 12, 1479305. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1479305>
- Ciudad Accesible (2025, 30 de septiembre) Ciudad Accesible. Guías de diseño y accesibilidad universal. <https://www.ciudadaccesible.cl/nuevo-libro-ciudad-accesible-guias-de-diseno-y-accesibilidad-universal/>
- ¡Nuevo libro! Ciudad Accesible: Guías de diseño y accesibilidad universal - Corporación Ciudad Accesible (2025, 29 de octubre). <https://www.ciudadaccesible.cl/nuevo-libro-ciudad-accesible-guias-de-diseno-y-accesibilidad-universal/>
- Chillón, P., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Veidebaum, T., Oja, L., Mäestu, J., & Sjöström, M. (2010). Active commuting to school in children and adolescents: an opportunity to increase physical activity and fitness. *Scandinavian Journal of Public Health*, 38(8), 873–879.
- Chillón, P., Evenson, K. R., Vaughn, A., & Ward, D. S. (2011). A systematic review of interventions for promoting active transportation to school. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 10.
- Daponte, A., Ballesteros, V., Jiménez, P., Chillón, P., Rodríguez, F., Sevil, J., & Knox, E. (2023). Adaptación al cambio climático, promoción de la salud y sostenibilidad: la pirámide de movilidad saludable y sostenible. *Revista de Salud Ambiental*, 23(2), 154–161.
- Fernández, C., & De la Fuente, Y.M. (2023). Envejecimiento y diseño urbano. Luchando por la socialización desde los entornos. *Actas de Coordinación Sociosanitaria*, 32,90-105. https://www.doi.org/10.48225/ACS_32_90
- Forsyth, A., & Lyu, Y. (2024). Making communities age-friendly: lesson from implement programs. *Journal of Planning Literature*, 39 (1), 3-24.

- García, A., & Jiménez, B. (2016). Envejecimiento y urbanización: implicaciones de dos procesos coincidentes. *Investigaciones Geográficas*, 89, 58-73. <https://doi.org/10.14350/ig.47362>
- Grigoletto, A., Mauro, M., Maietta, P., Lannuzzi, V., Gori, D., Campa, F., Greco, G., & Toselli, S. (2021). Impact of different types of physical activity in green urban space on adult health and behaviors: A systematic review. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 11(1), 263-275. <https://doi.org/10.3390/ejihpe11010020>
- Global Network of Age-friendly Cities and Communities (2025). *Annual report 2024-2025*. OMS. <https://extranet.who.int/agefriendlyworld/age-friendly-practices/>
- Haddad, A.J., Hwang, H., Batur, I., Pendyala, R.M., & Bhat, C.R. (2025). Walking patterns in older adults: Modeling the interplay of frequency, place, and purpose. *Journal of Transport & Health*, 41, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2024.101962>
- He, H., Li, T., Yu, Y., & Lin, X. (2020). Associations between built environment characteristics and walking in older adults in a high-density city: A study from a Chinese megacity. *Frontiers in Public Health*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.577140>
- Hernández-Aparicio, E. (2009). Análisis de los circuitos biosaludables para personas mayores en Málaga (España). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 9(33), 25-38.
- Hernández-Aparicio, E., Fernández-Rodríguez, E., Merino-Marbán, R., & Chinchilla Minguet, J.L. (2010). Análisis de los Circuitos Biosaludables para la Tercera Edad en la provincia de Málaga (España). *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (17), 99-102.
- Huo, H., Y., Liu, Y., Wu, Y., & Wang, L. (2024). Assessing inequality in urban green spaces with consideration for physical activity promotion: utilizing spatial analysis techniques supported by multisource data. *Land*, 13 (5), 626. <https://doi.org/10.3390/land13050626>
- Hu, H., Liu, Y., Wu, Y., & Wang, L. (2025). Effects of Green Apartment Living and Neighborhood Greenspace Exposure on Older Adults Walking Behavior. *Applied Geography*, 17, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2025.103545>
- Huelva Información (2025, 30 de septiembre). La nueva cara de Huelva. https://www.huelvainformacion.es/huelva/Nuevo-aspecto-centro-Huelva_3_1681061884.html#slide-1
- Huelva Información (2025, 30 de septiembre) Los miradores del Conquero. https://www.huelvainformacion.es/galerias_graficas/Imagenes-miradores-Conquero-Huelva_3_1857444263.html#slide-24
- Hwang, H., Haddad, A., & Bhat, C.R. (2025). Multivariate Analysis of Frequency, Duration and Companionship in Walking Behaviors Among Adults Over 50. *Journal of Transport & Health*, 44, 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2025.102161>
- Ige-Elegbede, J., Pilkington, P., Gray, S., Powell, J. (2017). Barriers and facilitators of physical activity among adults and older adults from black and minority ethnic group in the UK: a systematic review of qualitative studies. *Preventive Medicine Reports*, 15, 100952. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2019.100952>
- Instituto de Salud Global. (2025, 30 de septiembre). *Impactos de la contaminación del aire en la salud urbana*. ISGlobal. <https://www.isglobal.org/estudios-contaminacion-2025>
- Lee, J. L., & Ho, R. (2022). Creating exercise spaces in parks for older adults with fitness, rehabilitation and play elements: A review and perspective. *Gerontology & Geriatric Medicine*, 8, 1-4. <https://doi.org/10.1177/23337214221083404>
- Levinger, P., Goh, A.M.Y., Dunn, J., Katite, J., Paudel, R., Onofrio, A, Batchelor, F., Paniseet, M.G., & Hill, K.D. (2022). Exercise intervention outdoor project in the community. ENJOY program for independence in dementia: a feasibility pilot randomised controlled trial study protocol. *Pilot and Feasibility Studies*, 8, 66. <https://doi.org/10.1186/s40814-022-01027-x>
- Levinger, P., Fearn, M., Dreher, B., Bauman, A, Brusco, N.K., Gilbert, A., Soh, A.E., Burton, E., James, L., & Hill, K.D. (2024). The ENJOY seniors exercise park IMP-ACT project: IMProving older people's health through physical ACTivity: a hybrid II implementation design study protocol. *Archives of Public Health*, 82, 43. <https://doi.org/10.1186/s13690-024-01262-z>
- Guarda-Saavedra, P., Muñoz-Quezada, M.T., Cortinez-O'ryan, A., Aguilar-Farías, N., & Vargas-Gaete, R. (2022). Beneficios de los espacios verdes y actividad física en el bienestar y salud de las personas. *Revista Medicina Chile*, 150, 1095-1107. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872022000801095>

- Marcos-Pardo, P. J., Martínez-Rodríguez, A., & Gil-Arias, A. (2019). Effects of a moderate-to-high intensity resistance circuit training on fat mass, functional capacity, muscular strength, and quality of life in elderly: A randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 9, 7830. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44329-6>
- Marco-Pardo, P.J., Espeso-García, A., Abelleiro-Lamela, T., & Lopes, D.R. (2023). Optimizing outdoor fitness equipment training for older adults: benefits and future directions for healthy aging. *Experimental Gerontology*, 181, 112279. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2023.112279>
- Martínez-Gómez, D., Ruiz, J.R., Gómez-Martínez, S., Chillón, P., Rey-López, J.P., Díaz, L.E., Castillo, R., Veiga, O.L., & Marcos, A. (2011). Active commuting to school and cognitive performance in adolescents: the AVENA study. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 165(4), 300–305. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.244>
- Miller, K., & Weitzel, K. (2024). Stay Strong Stay Healthy Program to Reduce Isolation through Physical Activity. *Innovation in Aging*, 8, 520-521. <https://doi.org/10.1093/geroni/igae098.1701>
- Organización Mundial de la Salud [OMS] (2007, 6 de septiembre). Ciudades globales amigables con los mayores: una guía. <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/71ab248f-e5b2-4152-9de4-4a375a9116c5/content>
- Organización Mundial de la Salud [OMS] (2021, 5 de septiembre). Década del envejecimiento saludable 2021-2030. <https://www.who.int/es/initiatives/decade-of-healthy-ageing>
- Organización Mundial de la Salud (2023, 3 de septiembre). *Red mundial de ciudades y comunidades amigables con las personas mayores: Reporte anual 2023*. <https://extranet.who.int/agefriendlyworld/report-2023>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2023, 3 de septiembre). *Promoción de la actividad física para las personas mayores: juego de herramientas para la acción*. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240076648>
- Organización Mundial de la Salud [OMS] (2025, 2 de septiembre). *Age-Friendly Cities and Communities Manifesto* <https://extranet.who.int/agefriendlyworld/wp-content/uploads/2025/02/Manifesto-EN.pdf>
- Qiu, H., Tang, H., & Yang, Y. (2025). The non-linear effects of urban green space on promoting physical activity of old adults at different obesity status in semi-arid area: A case study of Lanzhou, China. *GeoHealth*, 9, e2024GH001273 <https://doi.org/10.1029/2024GH001273>
- Residencia Seis Pinos. (2025, 30 de septiembre). Beneficios psicológicos de los espacios verdes en la tercera edad. <https://www.seispinos.com/beneficios-espacios-verdes-2025>
- Romo-Pérez, V., García-Soidán, J.L., & Chinchilla, J.L. (2012). Circuitos biosaludables y cumplimiento de las recomendaciones sobre actividad física para mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12(47), 445-458.
- Sáez-Padilla, J., Tornero-Quñones, I., Molina-López, J., & Sierra-Robles, A. (2025). Efectos de la marcha nórdica y las puseras de actividad en la salud y calidad de vida de las personas mayores. Experiencia en la ciudad de Huelva. En Román, P., Puig-Gutiérrez, M., Siles-Rojas, C y Salas-Ruiz, S. (Eds.) Investigación e innovación educativa: experiencias en la era digital, 343-356. Editorial Dykinson, Madrid.
- Saluus, Envejecimiento Activo y Ciudades Amigables (2025, 30 de septiembre), La importancia de las ciudades amigables. <https://blog.saluus.com/la-importancia-de-las-ciudades-amigables/>
- HeiGIT (2025, 26 de septiembre) Silver Ways: Enhancing Walkability for Older People Adults in 15-Minute Cities. <https://heigit.org/silver-ways-enhancing-walkability-for-older-adults-in-15-minute-cities/#>
- Shengchen, Y., Kasraian, D., & Van Wesemael, Pieter (2025). Children's perception of urban green infrastructure and nature-related digital tools. *Journal of Environmental Psychology*, 103, 102565. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2025.102565>
- Singh, L. (2025, 26 de septiembre). How urban innovation is shaping walkable communities for older adults. <https://riverjournalonline.com/around-town/real-estate/how-urban-innovation-is-shaping-walkable-communities-for-older-adults/197153/SingHealth> (2025, 2 de septiembre). *Healthier EAST @ SG joins WHO Global Network of Age-Friendly Cities*. <https://www.aninews.in/news/business/singhealths-healthier-east-sg-joins-whos-global-network-of-age-friendly-cities20250919101011>
- Thiamwong, L., Kim, D., Xie, R., Emrich, C., Zhong, Y., Crook, J., & Hawthorne (2024). Climate-creative Communities to Promote Physical Activity and Health Equity. *Innovation in Aging*, 8, 265. <https://doi.org/10.1093/geroni/igae098.0858>
- Vina, E., Stauber, L., Villamil-Grest, C., Gómez, R. Hurting, A., Razzaq, F. Dagnino, J., Bennell, K., & Kwok, C. K. (2025). POS0474 Hispanic Knee Osteoarthritis Patients' and Partners' Perspectives Regarding Exercise. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 84 (Supplement 1), 696-697. <https://doi.org/10.1016/j.ard.2025.05.856>

- Wood, G. E. R., Pykett, J., Daw, P., Agyapong-Badu, A., Banchoff, A., King, A. C., & Stathi, A. (2022). The Role of Urban Environments in Promoting Active and Healthy Aging: A Systematic Scoping Review of Citizen Science Approaches. *Journal of Urban Health*, 99, 427–456. <https://doi.org/10.1007/s11524-022-00622-w>
- Yang, J.M., & Stone, L. (2024). Exploring the Role of the Built Environment on the Functional Ability and Social Participation in Community-dwelling Older Adults. *Acta Medica Philippina* 58(20), 77-89 <https://doi.org/10.47895/amp.v58i20.8512>
- Zuo, W., Cheng, B., Feng, X., & Zhuang, X. (2024). Relationship between urban green space and mental health in older adults: mediating role of relative deprivation, physical activity, and social trust. *Frontiers in Public Health*, 12, 1442560. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1442560>
- Van Hoof, J., & Marston, H. R. (2025). The need for measurable evidence-based design recommendations for age-friendly cities and communities. *Journal of Urban Design*, 30(2), 170-174. <https://doi.org/10.1080/13574809.2024.2438485>
- Van Hoof, J., Marston, H.R., & Kazak, J.K. (2021). Ten questions concerning age-friendly cities and communities and the built environment. *Building and Environment*, 199(21), 107922. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.107922>

Control de contingencias en la práctica de actividad física al aire libre

J. Arturo Abraldes^{1,2,3} – abraldes@um.es
Ricardo J. Fernandes^{1,4} – ricfer@fade.up.pt
Francisco Esparza Ros^{3,5} – fesparza@ucam.edu

¹Grupo de Investigación Movement Sciences and Sport (MS&SPORT).

²Departamento de Actividad Física y Deporte, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Murcia.

³Red de Investigación Healthy-Age: Envejecimiento activo, ejercicio y salud, Consejo Superior de Deportes (CSD), Ministerio de Cultura y Deporte de España, 28040 Madrid, España.

⁴Centro de Investigação, Formação, Inovação e Intervenção em Desporto. Laboratório de Biomecânica do Porto, Portugal.

⁵Director Máster en Traumatología del Deporte. UCAM Universidad Católica de Murcia.

Resumen

Las actividades deportivas al aire libre combinan beneficios físicos y sociales con una alta exposición a riesgos específicos que pueden derivar en accidentes de diversa gravedad. La literatura científica identifica cuatro grandes categorías de contingencias: traumatólogicas, ambientales, médicas agudas y relacionadas con fauna y entorno. Entre ellas, las lesiones musculoesqueléticas son las más prevalentes, seguidas por las afecciones derivadas de condiciones climáticas extremas, episodios médicos súbitos de origen cardiovascular y accidentes ocasionados por interacciones con animales o fenómenos naturales. La etiología de estos accidentes se explica mediante factores intrínsecos del deportista, como su condición física, técnica o fase de crecimiento, y factores extrínsecos vinculados al entorno, como clima, superficie de práctica o equipamiento inadecuado. La prevención requiere un enfoque integral que incluya programas de fortalecimiento neuromuscular, educación ambiental, medidas de fotoprotección, cribados cardiovasculares y disponibilidad de equipamiento de seguridad adaptado al contexto. Cuando la prevención no resulta suficiente, la actuación en primeros auxilios es determinante. El protocolo básico incluye asegurar la escena, activar el sistema de emergencias (112), realizar una valoración inicial (ABC) y aplicar intervenciones específicas ante heridas, hemorragias, quemaduras, esguinces, lesiones musculares, contusiones, luxaciones, fracturas, picaduras o intoxicaciones. En casos de paro cardiorrespiratorio y muerte súbita, la European Resuscitation Council establece la secuencia de RCP con compresiones torácicas, ventilaciones, uso de DEA y cuidados postresucitación. Además, el botiquín se configura como herramienta indispensable para la asistencia inmediata, variando según el contexto: fijo en instalaciones deportivas, portátil para actividades de campo y especializado en competiciones de alto nivel. Su dotación, junto con la formación en primeros auxilios, garantiza una respuesta eficaz que minimiza complicaciones y favorece la recuperación. En conjunto, la integración de prevención, actuación asistencial y recursos materiales constituye un pilar fundamental para la seguridad en el deporte al aire libre.

Palabras clave:

Reanimación cardiopulmonar, seguridad, botiquín, prevención, primeros auxilios, emergencia.

1. Introducción

La práctica de actividades físicas y deportivas al aire libre constituye una experiencia enriquecedora que combina beneficios físicos, psicológicos y sociales. Sin embargo, este escenario implica una exposición directa a factores de riesgo que pueden desencadenar accidentes de diversa gravedad. Desde lesiones musculoesqueléticas hasta emergencias médicas súbitas, pasando por afecciones ambientales y riesgos asociados a la fauna o al terreno, por lo que la realidad de las contingencias deportivas exige un abordaje riguroso y sistematizado que permita garantizar la seguridad de los participantes y la eficacia en la respuesta asistencial (Bahr et al., 2020).

La clasificación de estas contingencias, así como el análisis de su etiología, constituye el punto de partida para comprender los mecanismos de producción de las lesiones y establecer estrategias preventivas eficaces (van Mechelen et al., 1992). Las investigaciones recientes subrayan que la mayoría de los accidentes en el deporte al aire libre son multifactoriales, resultado de la interacción entre condiciones intrínsecas del deportista, factores ambientales y características del entorno (Almekinders & Engle, 2019; Mata et al., 2022). De este modo, la prevención, basada en educación, equipamiento adecuado y planificación contextual, se presenta como herramienta esencial para reducir tanto la frecuencia como la gravedad de los incidentes.

No obstante, la prevención por sí sola no resulta suficiente, ya que los accidentes pueden ocurrir incluso en contextos altamente controlados. Ante esta realidad, la actuación inmediata y estructurada en primeros auxilios se erige como el recurso crítico para preservar la vida, minimizar complicaciones y favorecer la recuperación del deportista. Protocolos como los de la European Resuscitation Council (Soar et al., 2021) y la disponibilidad de recursos como el botiquín de primeros auxilios adaptado a cada escenario (instalaciones, actividades en campo abierto o competiciones de alto riesgo) resultan determinantes para garantizar una atención eficaz en el tiempo extra-hospitalario.

La integración entre prevención, actuación asistencial y disponibilidad de equipamiento específico refleja una visión holística de la seguridad deportiva en actividades al aire libre. Este enfoque, sustentado en la evidencia científica más

reciente, permite no solo afrontar las contingencias de manera inmediata, sino también sentar las bases para una cultura de seguridad y responsabilidad compartida entre organizadores, sanitarios, técnicos, deportistas y personal de apoyo. En este sentido, la investigación y la práctica en el ámbito de los primeros auxilios deportivos representan una herramienta clave para reducir el impacto de los accidentes y promover entornos deportivos más seguros y sostenibles.

2. Tipos de contingencias en actividades al aire libre

La clasificación de las contingencias en actividades deportivas al aire libre constituye el primer paso para comprender su etiología, mecanismos de producción y potencial gravedad. En la literatura médica y deportiva, se distinguen principalmente cuatro categorías: contingencias traumatológicas, ambientales, médicas agudas y relacionadas con fauna y entorno (Biló et al., 2019).

2.1 Contingencias traumatológicas

Se refieren a todo tipo de lesiones producidas por fuerzas externas (golpes, caídas, colisiones) o internas (movimientos bruscos, sobrecargas) que afectan al sistema musculoesquelético. Las principales manifestaciones son esguinces, fracturas, luxaciones, contusiones y lesiones musculares. Por ejemplo, un corredor de montaña que pisa una piedra suelta se cae y sufre una fractura de tobillo.

Desgraciadamente, las lesiones musculoesqueléticas representan entre el 60% y el 75% de todos los accidentes en deportes al aire libre debido a cargas repetitivas, desequilibrios y caídas propias del entorno. En *trail running*, hasta el 27,8 % de los corredores presentan tendinopatías, y entre el 20,5 % y el 43,2 % sufren esguinces, de los cuales el 95,1 % corresponde al tobillo (Almekinders & Engle, 2019). En *mountain biking*, las tasas de lesión predominantes son las fracturas (68–88 %) y lesiones ligamentarias en hombro, mano y clavícula (Gaulrapp et al., 2001). En *escalada al aire libre*, la incidencia en escalada tradicional está más asociada a caídas graves que afectan las extremidades inferiores, mientras que la deportiva se relaciona con sobreuso en miembros superiores (Quarmby et al., 2025; Schöffl et al., 2022).

2.2 Contingencias ambientales

Se refiere a lesiones o afecciones médicas derivadas de la exposición a condiciones climáticas o geográficas extremas. Entre ellas destacan la hipotermia, hipertermia, golpe de calor, congelaciones, mal agudo de montaña y lesiones por radiación solar. Un ejemplo sería un esquiador de travesía que desarrolla hipotermia tras permanecer varias horas expuesto a temperaturas bajo cero y viento intenso.

Las condiciones climáticas extremas en deportes al aire libre aumentan el riesgo de afecciones médicas graves como el golpe de calor, la hipotermia, el mal agudo de montaña y las quemaduras solares. En carreras de resistencia, los problemas por calor alcanzan hasta 11,7 casos por cada 1000 atletas, duplicándose cuando la temperatura sube de 25 a 35 °C y con un riesgo 20 veces mayor en disciplinas de resistencia (Hollander et al., 2021). En entornos fríos, la hipotermia representa el 8% de las consultas médicas, afectando hasta al 20% de los participantes en pruebas extremas (Procter et al., 2018). El mal agudo de montaña impacta al 25 % de los viajeros en altitud moderada, aumentando al 50–85% por encima de los 4000 m (Derby & deWeber, 2010). Además, hasta un 76,7 % de atletas en deportes acuáticos (como surf o vela) reportan al menos una quemadura solar al año, debido a la elevada exposición a radiación ultravioleta y reflejos en superficies como agua o nieve (Gilaberte et al., 2021).

2.3 Contingencias médicas agudas no traumáticas

Suponen episodios médicos súbitos que no dependen directamente del terreno ni del clima, sino de condiciones intrínsecas del deportista, como enfermedades previas, alteraciones cardiovasculares, metabólicas o respiratorias. Un ejemplo sería un ciclista de mediana edad que presenta un paro cardiorrespiratorio súbito durante una marcha cicloturista.

Los episodios médicos súbitos más relevantes se manifiestan en la miocarditis y la cardiomiopatía hipertrófica, que pueden provocar una parada cardíaca, estas son patologías relacionadas con la salud del corazón. El paro cardíaco súbito es la principal causa de muerte no accidental en deportistas, con una mortalidad que puede superar el 70 % si no se aplica desfibrilación inmediata (Bohm et al., 2023; Pérez-Villacastín, 2021). La miocarditis es responsable del

20 % de las muertes súbitas en adultos jóvenes y atletas. La cardiomiopatía hipertrófica, presenta un riesgo de mortalidad inferior al 1% en individuos afectados.

2.4 Contingencias relacionadas con fauna y entorno

Se incluyen todo tipo de accidentes derivados de interacciones con animales (mordeduras, picaduras), plantas tóxicas, o fenómenos naturales (desprendimientos, corrientes acuáticas, aludes). Un ejemplo podría ser un senderista que sufre una reacción anafiláctica tras la picadura de una avispa en un bosque.

Las contingencias relacionadas con la fauna y el entorno en deportes al aire libre suponen riesgos que pueden causar lesiones graves o incluso mortalidad. En el Parque Nacional de Yellowstone, hasta un 80 % de las lesiones por fauna se deben a acercamientos indebidos a bisontes, generando fracturas y heridas profundas, aunque con baja mortalidad directa (Cherry et al., 2018). En Australia, las colisiones con canguros representan hasta el 90 % de los accidentes con fauna en carretera, con elevada tasa de mortalidad en animales y riesgo fatal para conductores, especialmente en áreas rurales con poca visibilidad (Cherry et al., 2018). En España, la población de osos pardos cantábricos ha registrado muertes asociadas a peleas intraespecíficas (≈ 30 %), enfermedades infecciosas (≈ 20 %) y accidentes viales (≈ 15 %), lo que evidencia la letalidad de la interacción fauna-entorno en especies en recuperación (Balseiro et al., 2024). Además, la presencia de animales domésticos, como perros sueltos en senderos y parques naturales, ha ocasionado mordeduras y caídas accidentales, representando hasta un 12 % de los incidentes reportados en excursiones recreativas y provocando lesiones musculoesqueléticas significativas en los participantes.

3. Etiología de los accidentes deportivos

Conocer la causa de los accidentes es esencial porque permite identificar el origen inmediato y sus factores, como errores técnicos, sobrecarga física, condiciones ambientales adversas o equipamiento inadecuado. Este conocimiento no solo facilita un diagnóstico preciso de la situación, sino que también orienta estrategias de prevención y educación en seguridad deportiva, reduciendo la

incidencia de lesiones y optimizando la respuesta en primeros auxilios. Analizar las causas de los accidentes es clave para diseñar programas eficaces de prevención y para mejorar la seguridad en diferentes disciplinas físicas (Bahr et al., 2020; van Mechelen et al., 1992).

La etiología de los accidentes deportivos en actividades al aire libre es multifactorial, involucrando una combinación de factores intrínsecos y extrínsecos que aumentan el riesgo de lesiones. A continuación, detallamos los principales factores identificados en la literatura científica:

3.1. Factores intrínsecos.

Hacen referencia a características propias del deportista que aumentan la probabilidad de sufrir una lesión durante la práctica de actividad física o competición. Su importancia se centra en la vulnerabilidad que el deportista presenta frente a determinadas cargas de entrenamiento o situaciones de juego. Para una mejor aclaración, las podemos agrupar en:

- **Condiciones físicas y biomecánicas.** Las características individuales, como la fuerza muscular, el estado de salud, el nivel de condición física, la flexibilidad y la alineación articular, influyen significativamente en la predisposición a lesiones. Por ejemplo, en deportes como el trail running, donde el terreno irregular y las pendientes son comunes, los atletas con debilidad en la musculatura estabilizadora del tobillo presentan un mayor riesgo de esguinces. Prieto-González et al. (2021) identificó que el 40,4% de las lesiones estaban asociadas a factores intrínsecos en adolescentes, incluyendo desequilibrios musculares y técnicas inadecuadas. La técnica deportiva, la experiencia previa, la fatiga, el historial de lesiones y las características anatómicas o biomecánicas están especialmente relacionadas con la incidencia lesiva en la práctica deportiva.
- **Edad y fase de crecimiento.** Durante la adolescencia, el sistema musculoesquelético está en desarrollo, lo que puede aumentar la vulnerabilidad a lesiones. La combinación de cargas de entrenamiento elevadas y los picos de crecimiento pueden predisponer a los jóvenes a lesiones por sobreuso. Prieto-González et al. (2021) también destacó

que los adolescentes en fase de crecimiento tienen un mayor riesgo de lesiones debido a la inmadurez de sus estructuras óseas y articulares.

- Factores psicológicos. Entre estos determinantes influyen en la probabilidad de lesión el autoconcepto, la aceptación del riesgo y el control local. Un autoconcepto deportivo se asocia con mayor autoconfianza y capacidad para gestionar la presión competitiva, reduciendo comportamientos impulsivos o inseguros que pueden derivar en accidentes. La aceptación del riesgo, entendida como la disposición del deportista a exponerse a situaciones potencialmente peligrosas, puede ser positiva cuando se encuentra equilibrada con el control técnico y emocional, pero se convierte en un factor de riesgo si implica conductas temerarias. Por último, el control local, relacionado con la percepción de dominio sobre el entorno y las propias acciones, influye directamente en la toma de decisiones y en la respuesta ante imprevistos, siendo un indicador clave en la prevención de errores que desencadenan lesiones (Weinberg & Gould, 2019).

3.2. Factores extrínsecos.

Se refieren a todas aquellas condiciones externas al propio deportista que influyen en la aparición de lesiones durante la práctica de actividad física o competición. Estas no dependen directamente del deportista, requieren de una adecuada gestión organizativa y preventiva para reducir el riesgo de accidentes y garantizar un entorno deportivo seguro. Las podemos agrupar en los siguientes apartados:

- Condiciones climáticas extremas. La exposición a temperaturas extremas puede afectar el rendimiento y aumentar el riesgo de lesiones. Investigaciones han mostrado que las lesiones deportivas son más frecuentes en condiciones de calor y humedad, así como en ambientes fríos y mojados (Tobías et al., 2021).
- Superficies de juego inadecuadas. El tipo y estado de las superficies donde se practican los deportes son determinantes en la incidencia de lesiones. Terrenos irregulares, mal mantenidos o con obstáculos aumentan el riesgo de caídas y torceduras. El 35,6% de las lesiones en

adolescentes deportistas fueron atribuibles a condiciones del entorno, como superficies inadecuadas (Prieto-González et al., 2021).

- Equipamiento inadecuado. El uso de equipo deportivo inapropiado o mal ajustado constituye un factor de riesgo significativo para la aparición de lesiones. En disciplinas como el ciclismo de montaña, la falta de casco o protecciones adecuadas se asocia a un aumento de traumatismos craneales y fracturas en extremidades superiores (Pratt et al., 2019). De manera similar, el uso consistente de equipo de protección, incluyendo cascos, rodilleras y coderas, reduce significativamente la incidencia de lesiones en deportes de alto riesgo, especialmente durante caídas o colisiones (McIntosh et al., 2013). Por lo tanto, la selección y el ajuste correcto del equipo son medidas preventivas esenciales para minimizar lesiones graves en estas actividades.

4. Prevención de accidentes

La prevención de accidentes en deportes al aire libre se define como el conjunto de acciones destinadas a evitar o minimizar la ocurrencia y gravedad de incidentes derivados de la práctica física. Estas medidas incluyen la educación sobre riesgos, la adaptación del entorno, la implementación de equipamiento adecuado, el entrenamiento neuromuscular y la estructura organizativa y normativa que refuerce la seguridad (Mata et al., 2022). Juntas, estas estrategias permiten anticipar peligros, reducir errores técnicos y mejorar la respuesta ante situaciones adversas.

La formación especializada emerge como una herramienta preventiva poderosa, ya que dota al participante del conocimiento técnico y del entorno que practica. Conocer pormenores de la actividad (desde la geografía del terreno hasta climatología específica o fauna local) permite identificar peligros potenciales y diseñar intervenciones seguras y efectivas. Mata et al. (2022) destacan que los programas educativos dirigidos a técnicos y guías de recreación al aire libre fomentan comportamientos seguros y reducen la incidencia de accidentes al promover un enfoque estructurado en la planificación y supervisión.

La prevención en deportes al aire libre requiere un enfoque multifacético e integrado que abarque diferentes dimensiones del riesgo. En primer lugar, la

prevención de lesiones traumatológicas puede lograrse mediante programas de fortalecimiento funcional, propiocepción y técnicas específicas, como el trabajo excéntrico en tendones en trail running o el refuerzo de hombro y muñeca en mountain biking y escalada, estrategias que han demostrado reducir significativamente la incidencia de lesiones musculoesqueléticas (Mata et al., 2022). A nivel ambiental, la foto-protección efectiva es esencial: el uso constante de protector solar de alto valor, ropa adecuada, viseras y re-aplicación frecuente reduce la exposición nociva a radiación ultravioleta, un factor de riesgo particularmente alto en deportes acuáticos y en altitud (Kliniec et al., 2023). En cuanto a los episodios médicos agudos, la implementación de evaluaciones cardiovasculares sistemáticas (ECG y ecocardiograma) y la disponibilidad de desfibriladores externos automáticos (DEA), junto a personal entrenado en RCP, constituyen medidas críticas para disminuir la mortalidad asociada a paro cardíaco súbito en deportistas de alto rendimiento (Drezner et al., 2019). Finalmente, en relación con la fauna y el entorno, la educación sobre especies locales, la adopción de normas claras de conducta y el uso de equipamiento adaptado al terreno (p. ej., bastones o señalización) permiten reducir la probabilidad de incidentes con animales y mejorar la seguridad global del deportista (Forrester et al., 2025).

La prevención de accidentes en deportes al aire libre exige contemplar factores ambientales y materiales que influyen directamente en la seguridad del deportista. a) Condiciones climáticas extremas: entrenar o competir en ambientes calurosos sin una adecuada hidratación y pausas programadas aumenta el riesgo de golpe de calor, por lo que se recomienda la adaptación progresiva a la temperatura, uso de ropa transpirable y monitoreo de la carga térmica (Hollander et al., 2021). b) Superficies de juego inadecuadas: la irregularidad del terreno en actividades como el trail running incrementa la incidencia de esguinces de tobillo; por ello, el reconocimiento previo de la ruta, el uso de calzado con suela adherente y el trabajo preventivo de la propiocepción son medidas claves. c) Equipamiento inadecuado: la utilización de cascos mal ajustados en ciclismo de montaña o la ausencia de protecciones articulares aumenta la probabilidad de lesiones graves en caídas; estudios demuestran que el uso correcto de protecciones reduce hasta en un 40 % el riesgo de traumatismos craneales y fracturas (Štyriak et al., 2023). De este modo, la combinación de adaptación al entorno, control del terreno y uso correcto del equipamiento se erige como un enfoque integral de prevención.

5. Actuación ante accidentes en la práctica de actividad física al aire libre

La actuación ante un accidente deportivo debe seguir un protocolo claro y estructurado que asegure la integridad del interviniente y del accidentado. En primer lugar, es imprescindible valorar la seguridad del entorno antes de actuar, evitando riesgos añadidos. Una vez asegurada la escena, se debe activar de inmediato el sistema de emergencias, llamando al 112 y realizar una evaluación inicial rápida para identificar el número de afectados y la gravedad de las lesiones. Posteriormente, proceder a la valoración primaria de la víctima siguiendo la valoración ABC (Conciencia, Respiración y Pulso), priorizando la permeabilidad de la vía aérea, la respiración y la circulación, pues estas funciones son críticas para la supervivencia (Soar et al., 2021).

A partir de esta evaluación se actuará en consecuencia con el objetivo de estabilizar y minimizar el daño producido, así como facilitar el traslado y posterior recuperación del accidentado. Los accidentes por pequeños que parezcan pueden tener graves consecuencias, por ello, debe mantenerse la vigilancia continua del estado de la persona y aportar apoyo emocional hasta la llegada de profesionales sanitarios. A nivel deportivo, amateur y profesional, nos encontramos principalmente con los siguientes casos:

5.1. Heridas

Una *herida* se define como una ruptura de la integridad de la piel o mucosas, y se clasifica según sus características: abrasión (desgaste superficial de la piel), laceración (corte irregular por impacto), incisión (corte limpio provocado por objeto afilado), punción (penetración profunda en forma de orificio pequeño), y avulsión (rasgadura extensa de piel y tejido) (Hoogenboom & Smith, 2012). En los casos más graves, las heridas extensas pueden provocar hemorragias profusas, infecciones sistémicas (como celulitis o sepsis), shock hipovolémico y, llegado el caso, muerte, especialmente si no se cuenta con atención inmediata y adecuada. La práctica específica de cada modalidad deportiva presenta diferente incidencia, por ejemplo, en deportistas de voleibol el 63,9 % presentarían heridas superficiales, el 34 % heridas profundas, el 36,7 % hematomas, y el 49,9 % quemaduras por fricción durante la temporada (Rallis et al., 2024). Estos porcentajes pueden variar en

función del tipo de deporte, pero reflejan una alta incidencia de estos accidentes en deportes al aire libre.

Ante una herida, lo primero que debemos hacer es tranquilizar al paciente y explicarle lo que vas a hacer. Si la herida está sangrando, hemos de realizar una compresión de forma continua con una gasa estéril, la compresión debe durar entre 5 y 10 minutos, dependiendo que la sangre sea de origen venoso o arterial. Previamente hemos desinfectado las manos con agua y jabón. Cuando cese el sangrado, intentamos extraer los cuerpos extraños que sean fácilmente visibles. Procedemos a lavar la herida con agua, preferentemente fría o suero fisiológico abundante para producir un efecto de arrastre que elimine cuerpos extraños. Seguidamente, trataremos de desinfectar la herida, lavándola con jabón neutro y agua, ayudándose de una gasa húmeda, trapo o esponja haciendo movimientos desde dentro hacia fuera, para limpiarla de microbios. Es recomendable aclarar con abundante agua y sécala con gasas estériles incluso cubrirla con apósito seco estéril para prevenir infecciones.

5.2. Hemorragias

La hemorragia es la pérdida de sangre desde el sistema circulatorio, pudiendo ser externa, como en heridas visibles, o interna, como en lesiones musculares o abdominales. Se clasifican también según el tipo de vaso dañado: capilar, que cursa con sangrado lento y superficial (por ejemplo, en rasguños); venosa, de flujo más constante, como en laceraciones profundas; y arterial, de alto volumen y espasmos rítmicos, particularmente peligroso en extremidades. En circunstancias graves, una hemorragia masiva puede conducir a shock hipovolémico, a la pérdida de más del 40 % del volumen sanguíneo, comprometiendo la perfusión tisular e induciendo fallo multiorgánico y muerte si no se actúa con rapidez. En entornos deportivos la incidencia directa de hemorragias graves es baja, pero significativa en cuanto a requerimiento de intervención urgente.

A nivel deportivo las hemorragias son lesiones frecuentes especialmente en deportes de contacto o con alta exigencia física. Entre ellas, la epistaxis, otorragia e hipema destacan por su incidencia y relevancia clínica. La epistaxis, o hemorragia nasal, es común en deportes como el boxeo, rugby y fútbol, debido a traumatismos

directos o condiciones ambientales secas que afectan la mucosa nasal. La otorragia, o sangrado del oído, puede ser consecuencia de lesiones en la cabeza que afectan la membrana timpánica o estructuras internas del oído. Aunque menos frecuente, su presencia en deportes de contacto como el rugby o el fútbol americano requiere atención inmediata, ya que puede indicar fracturas del temporal o daño en la cadena osicular. Por otro lado, el hipema, que es la acumulación de sangre en la cámara anterior del ojo, se asocia principalmente a traumatismos oculares en deportes como el baloncesto, el béisbol y el squash. Se estima que cerca del 40% de los casos de hipema traumático se originan en actividades deportivas. En todos los casos descritos anteriormente es recomendable que tras la primera atención sea evaluado por personal sanitario especializado.

En situaciones deportivas, la actuación inmediata ante hemorragias es esencial para evitar complicaciones y garantizar la seguridad del deportista; en ambos casos es importante mantener la calma, observar la fuente de sangrado y preparar el traslado a un centro sanitario si la situación no se controla. En la epistaxis, lo común incluye sentar al afectado, inclinar ligeramente la cabeza hacia adelante para evitar ingerir sangre, presionar el tabique nasal por el que está saliendo la sangre y aplicar compresas frías, evitando que se suene. Por su parte, la otorragia requiere precaución especial: no detener ni taponar el sangrado para evitar acumulación intracraneal, tumbar al afectado sobre el lado de la hemorragia con la cabeza ladeada y colocar una gasa absorbente, asegurando tras la llamada al 112 un traslado rápido al hospital. Mientras que en la epistaxis se busca controlar el sangrado directamente, en la otorragia se prioriza no interferir con la salida de sangre, destacando la importancia de adaptar la intervención según la ubicación y gravedad de la lesión. En el hipema, la sangre se acumula en la cámara anterior del ojo tras un traumatismo, por lo que es fundamental proteger el ojo con un parche o protector, mantener al deportista en posición semisentada para favorecer el drenaje y evitar movimientos o presiones sobre el ojo, debiendo ser evaluado por un oftalmólogo a la mayor brevedad posible.

Ante una hemorragia más grave, donde haya pérdida de sangre por sección de venas o arterias, la actuación debe centrarse en detener la pérdida sanguínea y preservar la vida. Se comienza aplicando presión directa sobre la herida; en caso

de control ineficaz, se debe recurrir al uso de torniquetes, colocados por encima de la herida, sin situarlos sobre una articulación, y es muy importante registrar la hora de colocación. Si sospechamos una hemorragia interna (por ejemplo, tras una caída con dolor abdominal), es crucial evitar movilizar innecesariamente al deportista, activar el plan de emergencia y evacuar inmediatamente con equipo médico preparado. Estas medidas son vitales para prevenir que la gravedad aumente y se restituya, en la medida de lo posible, la estabilidad antes de llegar a un centro médico.

5.3. Quemaduras

Imagina un deportista de triatlón en la costa mediterránea, tras varias horas de exposición al sol sin protección adecuada, presentarán quemaduras solares en hombros y espalda. Una *quemadura* se define como una lesión de la piel y tejidos subyacentes producida por la acción del calor, la radiación, sustancias químicas o electricidad, que provoca destrucción celular y alteración de la barrera cutánea. Se clasifican en: primer grado (eritema y dolor superficial), segundo grado (ampollas y afectación dérmica parcial) y tercer grado (necrosis completa de piel y posible daño a músculos o huesos). En su máxima gravedad, las quemaduras pueden producir infecciones sistémicas, desequilibrios hidroelectrolíticos, shock hipovolémico y fallo multiorgánico (Jeschke et al., 2020). En deportes al aire libre, estudios recientes señalan que la prevalencia de quemaduras solares en atletas expuestos al sol sin protección supera el 55 %, especialmente en disciplinas acuáticas y de montaña (García-Malinis, 2021).

La incidencia de quemaduras solares entre deportistas y su exposición recurrente a la radiación ultravioleta aumenta significativamente el riesgo de desarrollar cáncer de piel, incluyendo melanoma, carcinoma basocelular y carcinoma espinocelular. Sufrir cinco o más quemaduras solares severas entre los 15 y 20 años incrementa el riesgo de melanoma en un 80% y el de cáncer de piel no melanoma en un 68% (Holman, et al, 2024).

Ante una quemadura, la actuación inicial debe centrarse en interrumpir el agente causal, enfriar la zona con agua corriente fresca (15–20 minutos), evitar el uso de hielo directo y retirar objetos que puedan comprimir (como relojes o pulseras). Posteriormente, se debe cubrir la lesión con apósitos estériles no

adherentes y nunca aplicar ungüentos caseros como mantequilla o pasta de dientes. En el caso de quemaduras solares extensas, se recomienda hidratación oral, reposo en sombra y el uso de cremas con aloe vera o emolientes calmantes, mientras que en lesiones de segundo o tercer grado el traslado urgente a un centro especializado es prioritario (Jeschke et al., 2020). En el contexto deportivo, la prevención sigue siendo fundamental: uso de protector solar de amplio espectro (SPF 30 o superior), ropa adecuada y re-aplicación frecuente en pruebas de larga duración.

5.4. Esguinces

Un *esguince* se define como una lesión de los ligamentos que estabilizan una articulación, causada por un movimiento forzado que sobrepasa su rango fisiológico, generando distensión o ruptura parcial/total de las fibras. Se clasifica en: grado I (distensión leve, con dolor y mínima inflamación), grado II (ruptura parcial, dolor moderado, edema y limitación funcional) y grado III (ruptura completa, gran inestabilidad y dolor intenso). En su forma más grave, un esguince puede derivar en lesiones crónicas, inestabilidad articular persistente, artrosis precoz y deterioro funcional a largo plazo (Gribble et al., 2019). La incidencia de esguinces de tobillo en deportes colectivos alcanza hasta el 20 % de todas las lesiones musculoesqueléticas, con tasas particularmente elevadas en baloncesto y fútbol, donde suponen el 45 % de las lesiones articulares (Herzog et al., 2019).

La actuación inicial ante un esguince debe basarse en el protocolo RICE (reposo, hielo, compresión y elevación) durante las primeras 24–48 horas, con el fin de reducir inflamación y dolor. Posteriormente, es fundamental una evaluación médica con pruebas de imagen para descartar rupturas completas y determinar la gravedad de la lesión. En grados leves, el tratamiento conservador con fisioterapia, ejercicios de fortalecimiento y reeducación propioceptiva acelera la recuperación y previene recurrencias, mientras que en lesiones graves (grado III) puede requerirse inmovilización prolongada o cirugía reconstructiva (Herzog et al., 2019). En el ámbito deportivo, la prevención incluye el uso de vendajes funcionales, calzado adecuado y programas de entrenamiento neuromuscular, estrategias que han demostrado reducir significativamente la incidencia de nuevos episodios (Gribble et al., 2019).

5.5. Lesiones musculares (roturas fibrilares)

Un esprinter en una carrera de atletismo siente un pinchazo y dolor agudo en el muslo posterior tras un esfuerzo intenso, quedando incapacitado para continuar. Se trata del ejemplo más común de rotura muscular. Es una ruptura parcial o total de las fibras musculares provocada por una contracción excesiva o un estiramiento súbito. Se clasifica en tres grados: grado I, desgarro leve con dolor y mínima pérdida funcional; grado II, moderado con dolor significativo, inflamación y limitación funcional; y grado III, rotura completa con incapacidad total del músculo afectado y riesgo de hematoma importante. En su mayor gravedad, puede derivar en inmovilidad prolongada, atrofia muscular y pérdida de rendimiento crónico (Ekstrand et al., 2011). La incidencia de lesiones musculares es especialmente alta en deportes de velocidad y salto, representando hasta el 31 % de las lesiones en fútbol profesional y siendo la principal causa de tiempo perdido en entrenamientos y competiciones (Orchard et al., 2021).

La actuación inicial ante una lesión muscular debe incluir reposo relativo, aplicación de hielo para reducir inflamación y dolor, compresión y elevación de la zona afectada durante las primeras 24–48 horas. Es crucial realizar evaluación médica y pruebas de imagen, como ecografía (tiene mejor valor pronóstico pasadas las primeras 48 h) o resonancia magnética, para determinar el grado exacto de la lesión muscular y descartar complicaciones. El tratamiento puede ser conservador en lesiones leves y moderados, incluyendo fisioterapia con ejercicios de estiramiento y fortalecimiento progresivo, mientras que las lesiones graves (grado III) pueden requerir intervención quirúrgica para reparar el músculo. La prevención se basa en un adecuado calentamiento, programas de fortalecimiento muscular específicos y progresión gradual de la carga de entrenamiento, medidas que han demostrado reducir significativamente la incidencia de estas lesiones (Ekstrand et al., 2011, 2013).

5.6. Contusiones

Un ejemplo de contusión sería un impacto directo en el muslo al chocar un jugador con otro jugador, provocándole dolor inmediato, inflamación y dificultad para continuar el juego. La contusión se define como una lesión traumática de los tejidos blandos causada por un golpe directo, que provoca hematoma, dolor e

inflamación sin romper la piel. Se clasifica generalmente en tres tipos: leve, con dolor y mínima limitación funcional; moderada, con hematoma significativo, inflamación y disminución de la fuerza; y grave, con hematoma extenso, dolor intenso y riesgo de complicaciones como síndrome compartimental o lesión muscular asociada (Haws et al., 2017). En su mayor gravedad, estas lesiones pueden derivar en necrosis muscular, alteraciones vasculares y riesgo de secuelas funcionales que limiten la práctica deportiva prolongadamente (Balius y Pedret, 2013). La incidencia de contusiones es especialmente alta en deportes de contacto, representando hasta el 28 % de las lesiones en rugby profesional y siendo una de las principales causas de días perdidos en competición y entrenamiento (Murias-Lozano et al., 2022).

La actuación adecuada frente a una contusión debe ser inmediata y sistemática, siguiendo el protocolo RICE (Rest, Ice, Compression, Elevation). En primer lugar, se debe interrumpir la actividad deportiva para evitar un mayor daño. La aplicación de frío local (15-20 minutos intermitentes) reduce la inflamación y el dolor, mientras que la compresión con un vendaje elástico contribuye a limitar la formación del hematoma. La elevación del segmento afectado favorece el retorno venoso y disminuye el edema. Posteriormente, según la evolución clínica, puede ser necesaria la evaluación médica para descartar complicaciones graves y establecer un plan de rehabilitación progresiva. La intervención precoz y adecuada resulta esencial para minimizar las consecuencias, acelerar la recuperación funcional y prevenir secuelas que afecten el rendimiento deportivo (Bleakley et al., 2012). La rehabilitación incluye movilidad progresiva y fortalecimiento muscular, adaptada al grado de la lesión, evitando reanudación prematura del entrenamiento. La prevención se basa en uso de protecciones adecuadas, técnicas de juego seguras y fortalecimiento de los músculos y tejidos blandos, estrategias que han demostrado reducir la incidencia y gravedad de estas lesiones en deportes de contacto (Murias-Lozano et al., 2022).

5.7. Luxaciones

Una luxación es definida como la separación completa y permanente de la congruencia articular entre dos superficies óseas, generalmente causada por un traumatismo directo o indirecto de alta intensidad. Entre sus tipos podemos destacar la a) luxación traumática, originada por un impacto o fuerza externa; b)

luxación congénita, presente desde el nacimiento debido a alteraciones anatómicas; y c) luxación patológica, secundaria a enfermedades que debilitan la estabilidad articular (como artritis o tumores). Entre las localizaciones más frecuentes en el deporte destacan la luxación glenohumeral (hombro) y la rotuliana (rodilla). En casos de mayor gravedad, una luxación puede acarrear complicaciones severas como lesiones neurovasculares, fracturas asociadas, necrosis avascular o inestabilidad articular crónica que limita el rendimiento deportivo (Bauer et al., 2023).

En el ámbito deportivo, se ha documentado que la luxación de hombro representa una de las lesiones más prevalentes, especialmente en deportes de contacto y lanzamiento (Headey et al., 2007). Ante un episodio de luxación, la actuación inicial debe centrarse en inmovilizar la articulación en la posición en la que se encuentre, evitando cualquier intento de reducción por personal no especializado, ya que podría agravar la lesión. Se recomienda aplicar frío local para disminuir el dolor y la inflamación, y trasladar al deportista a un servicio médico para la reducción cerrada bajo condiciones seguras. Posteriormente, la inmovilización con cabestrillo o férula, junto con un plan de rehabilitación progresiva, resulta esencial para recuperar la estabilidad articular y prevenir recurrencias. La intervención inmediata y adecuada es clave para minimizar complicaciones y optimizar el retorno seguro a la práctica deportiva.

5.8. Fracturas

Una fractura es definida como la pérdida de la continuidad del tejido óseo, provocada habitualmente por un traumatismo de alta energía o, en el caso del deporte, también por mecanismos repetitivos de sobrecarga. Se clasifican en distintos tipos según su presentación: a) fracturas cerradas, donde la piel permanece intacta; b) fracturas abiertas, en las que el hueso se expone al exterior aumentando el riesgo de infección; c) fracturas completas o incompletas, dependiendo de si la solución de continuidad afecta a todo el grosor del hueso; y d) fracturas por estrés, muy frecuentes en corredores, debidas a microtraumatismos repetidos. En su mayor gravedad, una fractura puede ocasionar compromiso vascular o nervioso, síndrome compartimental, retraso de consolidación e incluso incapacidad funcional permanente que limite la carrera deportiva del afectado (Court-Brown & McQueen, 2016).

La literatura científica ha mostrado la elevada incidencia de fracturas en deportes de contacto. Aproximadamente el 10% de todas las lesiones registradas en deportes de equipo son fracturas, siendo la fractura de metacarpianos y falanges las más comunes debido a impactos directos durante la competición (Othman et al., 2024). Ante una fractura, la actuación inmediata debe priorizar la inmovilización absoluta del segmento afectado en la posición en la que se encuentra, evitando cualquier manipulación brusca. Se debe aplicar frío local para disminuir el dolor y la inflamación, controlar posibles hemorragias en caso de fractura abierta y trasladar al deportista con urgencia a un centro hospitalario. En ninguna circunstancia debe intentarse la reducción sin personal especializado. El manejo médico posterior incluirá estudios de imagen, reducción de la fractura (cerrada o quirúrgica) y un programa de rehabilitación orientado a recuperar fuerza, movilidad y funcionalidad, siendo la correcta intervención inicial clave para prevenir complicaciones y favorecer un retorno seguro a la actividad deportiva.

5.9. Picaduras

Las picaduras son lesiones cutáneas causadas por la penetración de sustancias tóxicas a través del aguijón de los insectos, como abejas, avispas, mosquitos o garrapatas. Las picaduras pueden provenir de a) himenópteros (abejas, avispas y avispon), que suelen ser más dolorosas y pueden generar reacciones alérgicas graves; b) de dípteros (mosquitos, tábanos), generalmente leves y autolimitadas, aunque molestas; y c) picaduras múltiples o masivas, que suponen mayor riesgo sistémico. En la mayoría de los casos, estas lesiones se manifiestan con dolor, eritema, edema y prurito local; sin embargo, en su mayor gravedad, pueden desencadenar reacciones anafilácticas, shock, broncoespasmo y compromiso vital si no se actúa de inmediato (Bilò et al., 2019).

En el ámbito deportivo, las picaduras representan un riesgo especialmente en actividades al aire libre, como carreras de montaña, triatlón o ciclismo. Un estudio manifiesta que cerca del 15% de ciclistas de larga distancia sufrieron al menos una picadura durante la temporada competitiva (Golden, 2015). La actuación adecuada consiste en retirar el aguijón (si lo hubiera) con un objeto romo, evitando comprimir la zona para no aumentar la inoculación del veneno; se recomienda limpiar la zona afectada con agua y jabón, aplicar una crema antihistamínica o corticosteroide y/o aplicar frío local para reducir el dolor y la

inflamación; y mantener al deportista en reposo vigilando signos de reacción sistémica. En casos de dificultad respiratoria, mareo, urticaria generalizada o hipotensión, se debe considerar la reacción anafiláctica y aplicar inmediatamente adrenalina autoinyectable si está disponible, además de activar los servicios de emergencias. La rapidez en la respuesta resulta esencial para prevenir complicaciones y garantizar la seguridad del deportista.

5.10. Intoxicaciones

Una intoxicación es entendida como el conjunto de manifestaciones clínicas producidas por la ingestión, inhalación, inyección o absorción cutánea de una sustancia tóxica capaz de alterar el equilibrio fisiológico del organismo. Sus principales tipos incluyen a) intoxicaciones alimentarias, provocadas por bacterias, virus o toxinas presentes en los alimentos; b) intoxicaciones químicas, derivadas de sustancias como productos de limpieza, pesticidas o metales pesados; c) intoxicaciones farmacológicas o por suplementos, resultado del uso indebido o contaminado de medicamentos y ayudas ergogénicas; y d) intoxicaciones ambientales, asociadas a gases o contaminantes. En su mayor gravedad, una intoxicación puede desencadenar fallo multiorgánico, alteraciones neurológicas, shock y, en ausencia de una atención inmediata, la muerte (Laska et al., 2019).

En el ámbito deportivo, se ha descrito la casuística de intoxicaciones relacionadas con la ingesta de suplementos contaminados. Alrededor del 12% de los suplementos deportivos analizados en España contenían sustancias no declaradas en el etiquetado, lo que no solo constituye un riesgo de intoxicación aguda, sino también un problema de salud pública y dopaje involuntario (Martínez-Sanz et al., 2017). Ante una situación de intoxicación durante la práctica deportiva, la actuación inicial debe centrarse en suspender la actividad física, evaluar signos vitales y mantener al deportista en reposo. Si la vía de entrada ha sido digestiva, no se debe inducir el vómito sin supervisión médica; en cambio, se recomienda administrar líquidos claros en pequeñas cantidades mientras se organiza el traslado urgente a un centro hospitalario. El reconocimiento precoz de signos de gravedad (como dificultad respiratoria, alteración de la conciencia, convulsiones o compromiso cardiovascular) obliga a activar de inmediato los servicios de emergencias. La rapidez de intervención resulta determinante para evitar complicaciones y preservar la integridad del deportista.

6. Actuación ante accidentes de muerte súbita

La muerte súbita se define como el fallecimiento inesperado y natural de una persona, de origen no traumático ni violento, que ocurre en un intervalo breve de tiempo, generalmente dentro de la primera hora desde el inicio de los síntomas agudos, o cuando el sujeto es hallado sin vida tras haber estado en aparente buen estado de salud en las 24 horas previas (Priori et al., 2015). Aunque la muerte súbita en el deporte constituye un evento poco frecuente es de gran impacto emocional y social. Su origen suele estar vinculado a alteraciones cardiovasculares subyacentes, muchas veces no diagnosticadas previamente, como la miocardiopatía hipertrófica, las anomalías coronarias o las arritmias malignas. Además de la etiología cardiovascular, también existen otras situaciones de riesgo que pueden conducir a una parada cardiorrespiratoria en el deporte, especialmente en disciplinas de alta exigencia o riesgo extremo. Entre ellas se incluyen el ahogamiento en deportes acuáticos, los traumatismos torácicos por impacto directo (como en artes marciales o deportes de contacto), o la hipoxia derivada de la práctica en altura sin la aclimatación adecuada.

Estos escenarios refuerzan la importancia de la prevención, con una adecuada valoración médico-deportiva previa del médico, la identificación de factores de riesgo y la preparación en primeros auxilios, no solo en deportes convencionales, sino también en contextos donde el riesgo vital está más presente. Se recomienda que las instalaciones deportivas cuenten con planes de emergencia y protocolos de actuación bien estructurados, acceso rápido a desfibriladores externos automáticos (DEA) y personal formado en reanimación cardiopulmonar (RCP), ya que la intervención inmediata aumenta significativamente las posibilidades de supervivencia (Petek et al., 2024; Soar et al., 2021).

Cuando nos encontramos ante un episodio de este tipo, el tiempo es vida, y actuar rápido y de forma eficaz condiciona las posibilidades de la vida y la muerte del accidentado. La European Resuscitation Council, actualiza cada 5 años los protocolos a seguir en estos casos, con todo tipo de detalles y con las adaptaciones ante diferente tipo de accidentados. A continuación, vamos a indicar la secuencia de pasos que se debería realizar ante un accidentado adulto (Ilustración 1), que comienza con el protocolo PAS, proteger, alertar y socorrer.



Ilustración 1. Diagrama de flujo de actuación ante una parada cardiorrespiratoria.

6.1. Seguridad y valoración inicial

Lo primero es asegurarse de que el entorno es adecuado para el reanimador y la víctima, evitando posibles riesgos como el tráfico, corriente eléctrica, caídas de objetos o material deportivo. Una vez confirmada la seguridad del rescatador, entorno y accidentado, se debe comprobar si la persona presenta algún signo de consciencia. Fundamentalmente se verificará si responde a estímulos verbales (“¿se encuentra bien?”) y táctiles (sacudir suavemente sus hombros). La ausencia de respuesta indica un posible estado de inconsciencia. Se continuará con la valoración de la vía aérea mediante la maniobra frente-mentón (una mano en la frente, inclinando la cabeza hacia atrás, y dos dedos en el mentón, elevándolo). Se evalúa la respiración durante un máximo de 10 segundos, con la técnica de ver (observando el movimiento torácico), oír (escuchando ruidos respiratorios) y sentir (notando el aire exhalado en la mejilla). Si no hay indicios de respiración se deben activar a los servicios de emergencias.

6.2. Activación del sistema de emergencias

La activación del sistema de emergencias se realiza llamando al 112 y es fundamental transmitir la información de forma clara, ordenada y concreta, ya que de ello depende la rapidez y eficacia de la respuesta. Lo primero que hay que hacer es identificarse, diciendo su nombre y número de identidad o de teléfono, evitando que sospechen de una llamada falsa. Seguidamente, debe identificarse la ubicación del accidente, con todo tipo de referencias para que la ambulancia pueda llegar fácilmente. A continuación, se informará del estado de la/s víctima/s, en función de la valoración realizada y en su caso, de los primeros auxilios en curso. Se informará de todos los aspectos relacionados con la escena a la operadora y se le pedirá ayuda en caso de necesitarla, indicándole la necesidad de personal de emergencias cualificado y un desfibrilador.

6.3. Iniciar las compresiones torácicas

Con las manos entrelazadas en el centro del tórax, sobre el esternón, con los brazos extendidos y los hombros perpendiculares a las manos. Se realizan compresiones torácicas firmes y rápidas, con una frecuencia de 100–120 por minuto, alcanzando una profundidad de 4–6 cm en adultos. Tras cada compresión se debe permitir la reexpansión completa del tórax, sin retirar las manos de la piel para mantener el punto de apoyo. La calidad de las compresiones es determinante: deben ser rítmicas, sin interrupciones innecesarias y sobre superficie dura. Se deben hacer un total de 30 compresiones en cada ciclo. Seguidamente, se realizarán las ventilaciones.

6.4. Ventilaciones de rescate

Después de cada 30 compresiones, se realizan 2 ventilaciones de rescate. Para ello, se realiza la maniobra frente-mentón, se pinza la nariz, se cubre la boca de la víctima con la del reanimador y se insufla aire durante 1 segundo, observando la elevación visible del tórax. Cada ventilación debe ser eficaz, evitando insuflar excesivo volumen para no distender el estómago. Sería ideal el uso de una mascarilla, para evitar el contacto directo con la boca de la víctima. En caso de sangrado y heridas en la boca por parte del accidentado y/o rescatador, pueden omitirse las ventilaciones, continuando únicamente con compresiones torácicas continuas que, aunque con menor eficacia, sigue siendo una medida efectiva.

6.5. Uso del DEA (Desfibrilador Externo Automático)

En cuanto esté disponible el DEA, se debe encender y seguir las instrucciones visuales y sonoras. Si el DEA estuviese en las proximidades del accidentado (a menos de 1 minuto), se empezaría actuar usando el DEA y continuando con la RCP. Generalmente, después de avisar a las emergencias o a ayudantes próximos al entorno, alguno de ellos, llega con el DEA a la zona del accidente. Se enciende y se siguen las instrucciones, se colocan los parches autoadhesivos según la imagen, uno bajo la clavícula derecha y otro en la línea medioaxilar izquierda, bajo la mama. El dispositivo analiza el ritmo cardíaco e indica si es o no es recomendada una descarga. Si la descarga es recomendada, se debe asegurar que nadie toca a la víctima, presionar el botón de descarga y reanudar inmediatamente la RCP. En caso contrario, se continúa la RCP sin interrupción. Cada 2 minutos aproximadamente, el DEA repetirá el análisis para verificar si es necesaria una descarga eléctrica.

6.6. Continuar la RCP

La secuencia de 30 compresiones y 2 ventilaciones se repite sin interrupción, salvo para los análisis o descargas del DEA. La prioridad es mantener un flujo sanguíneo mínimo hacia el cerebro y el corazón hasta que regrese la circulación espontánea o llegue personal sanitario especializado. La RCP solo se detiene si la víctima recupera signos vitales, si el reanimador está exhausto o si el entorno se vuelve inseguro. Durante el proceso, se debe mantener la calma, coordinarse con otros reanimadores si los hubiera y evitar pausas prolongadas.

6.7. Cuidados post-resucitación

Si la víctima recupera la circulación espontánea y respira de manera adecuada, se coloca en posición lateral de seguridad, manteniendo la vía aérea despejada y reduciendo el riesgo de aspiración. Se debe vigilar constantemente el nivel de consciencia, la respiración y el pulso, ya que la PCR puede recurrir. Además, es aconsejable cubrir al paciente con una manta térmica para evitar hipotermia, mientras se espera la llegada del equipo sanitario de emergencias.

7. Equipamiento del botiquín

El botiquín de primeros auxilios es un conjunto organizado de materiales, fármacos básicos y dispositivos destinados a proporcionar una atención inmediata y provisional a una persona lesionada o enferma hasta la llegada de asistencia sanitaria profesional. Su contenido debe adaptarse al tipo de actividad, número de participantes, duración y entorno. En el contexto de la Actividad Física y el Deporte, constituye un recurso indispensable en instalaciones deportivas, centros de entrenamiento y en actividades realizadas al aire libre, ya que permite dar una respuesta rápida ante accidentes de distinta gravedad (contusiones, heridas, fracturas, reacciones alérgicas, etc.). La ausencia de un botiquín puede tener consecuencias relevantes imposibilitando la atención de accidentes graves aumentando así el riesgo de complicaciones y secuelas para el deportista. Junge et al. (2009) manifestaron su relevancia en la atención inmediata y eficaz en lesiones agudas en jugadores de fútbol, subrayando la importancia de contar con botiquines bien equipados en cualquier entorno deportivo, no solo para la respuesta rápida, sino también como parte integral de la estrategia de prevención y seguridad en la práctica deportiva.

Se pueden clasificar diferentes tipos de botiquines en función de su localización y propósito: a) Botiquín fijo o de instalación, diseñado para permanecer en un espacio deportivo (pabellones, gimnasios, estadios). Contiene un equipamiento más completo, ordenado y accesible para diferentes tipos de emergencia y cuenta con personal responsable y formado en su uso, b) Botiquín portátil, de menor tamaño y peso, destinado a actividades al aire libre (carreras de montaña, competiciones ciclistas, entrenamientos en campo abierto). Su contenido debe priorizar la practicidad y cubrir las urgencias más probables en escenarios con recursos limitados y, c) Botiquín de emergencias o especializado, diseñado para competiciones de alto nivel con mayor riesgo de lesiones graves.

7.1. Elementos de un botiquín en una instalación deportiva

La práctica deportiva expone a los participantes a lesiones de distinta índole, desde heridas superficiales hasta traumatismos más graves, por lo que disponer de materiales específicos permite intervenir con rapidez, controlar complicaciones iniciales y favorecer una adecuada continuidad asistencial. Cada elemento del

botiquín tiene una función concreta que contribuye a la protección del personal interviniente, el tratamiento inicial de la lesión y la estabilización del deportista hasta la llegada de asistencia médica especializada. A continuación, vamos a enumerar los materiales necesarios a tener en cuenta en la configuración de un buen botiquín.

7.1.1. Material de protección personal. Recursos destinados a garantizar la seguridad del interviniente, evitando contagios o infecciones durante la atención.

Fundamentalmente podemos destacar:

- Guantes desechables. De nitrilo o similares, que suponen una barrera física frente a fluidos biológicos y bacterias. Se recomienda disponer de varias tallas y unidades suficientes. Suelen ser de un único uso.
- Mascarilla de ventilación. Dispositivo que protege a rescatador y víctima durante las ventilaciones, fundamentalmente en maniobras de RCP, debe disponer de un filtro y válvula unidireccional, para evitar el contacto con un posible vómito.
- Gel hidroalcohólico. Solución antiséptica que permite la higiene inmediata de manos en ausencia de agua. Se recomienda el uso de envases en pequeño formato.

7.1.2. Material de cura y desinfección. Suponen un conjunto de elementos destinados a la limpieza, desinfección y cobertura inicial de heridas.

- Gasas estériles y compresas. Su principal función es limpiar, cubrir y proteger heridas. Se recomienda que sean antisépticas y disponer de varios tamaños.
- Suero fisiológico. Solución estéril para limpiar heridas y mucosas. Se recomienda el uso preferente de envases monodosis para evitar contaminación.
- Antiséptico cutáneo. Solución usada en la desinfección de la piel lesionada. Habitualmente clorhexidina o povidona yodada en envases pequeños y bien cerrados. Es importante antes de aplicar el antiséptico cutáneo, preguntar por posibles alergias.

- Esparadrapo hipoalergénico. Su uso fundamentalmente está indicado para la fijación de gasas y vendajes. Es recomendable disponer de rollos de distintos anchos.
- Tiritas. Apósitos adhesivos de varios tamaños, cuya función es la protección rápida de pequeñas heridas. Debe considerarse disponer de un surtido variado para adaptarse a diferentes localizaciones.
- Tijeras y pinzas de primeros auxilios. Instrumental para cortar material o retirar cuerpos extraños. Se recomienda que las tijeras presenten punta roma y pinzas de acero inoxidable.

7.1.3. Material de inmovilización y contención. Incluye todo tipo de dispositivos para estabilizar lesiones osteoarticulares y limitar el movimiento.

- Vendas elásticas. Su función principal es la de fijar apósitos y dar soporte a articulaciones. Se recomienda el uso de diferentes tamaños, desde 5 cm hasta 15 cm de ancho, para adaptarse a las condiciones anatómicas del miembro afectado.
- Vendas de crepé y vendas cohesivas. Útiles para compresión o sujeción sin necesidad de esparadrapo. También sería necesario disponer de varios rollos y tamaños en cada tipo.
- Férulas. Rígidas y semirrígidas (maleables). Cuya función es la inmovilización de extremidades en fracturas o esguinces graves. Debería, al menos, contar con una férula larga y una corta, y mayor variedad.
- Cabestrillos triangulares. Utensilio que permite el sostén temporal de extremidades superiores lesionadas. Se recomienda disponer de varias unidades y tamaños de telas resistentes.

7.1.4. Material para control de hemorragias. Elementos destinados a detener sangrados y evitar complicaciones por pérdida de sangre.

- Compresas hemostáticas. Compresas que aceleran la coagulación y controlan hemorragias externas.
- Torniquete. Herramienta de uso exclusivo en hemorragias graves no controlables con compresión. Se recomienda el uso de torniquetes homologados, así como garantizar formación en su uso.

7.1.5. Otros elementos útiles. Recursos complementarios que optimizan la atención y el registro en emergencias.

- Bolsa de frío instantáneo. Su aplicación reduce la inflamación y dolor tras traumatismos leves. Existen varios modelos, se recomienda incluir unidades de un solo uso.
- Termómetro digital. Instrumental que permite la medición rápida de temperatura corporal. Sería recomendable el uso de modelos de lectura instantánea.
- Linterna de exploración. Instrumental que facilita la valoración en condiciones de baja visibilidad e iluminación de oquedades como el interior de la boca o fosas nasales.
- Registro de incidencias. Libreta de notas o plantilla de registro ad hoc, para documentar la asistencia y evolución de la víctima. Contar con bolígrafos, lápices y funda impermeable, para su conservación.
- Lista de teléfonos de emergencia. Acceso rápido a contactos esenciales (ambulancias, policía, servicios médicos). Se recomienda plastificar la lista para mayor durabilidad y ubicarla en un lugar de fácil acceso.

7.2. Elementos imprescindibles de un botiquín portátil

El botiquín portátil está diseñado para actividades deportivas desarrolladas en entornos al aire libre, como carreras de montaña, competiciones ciclistas o entrenamientos en campo abierto. A diferencia del botiquín fijo, este modelo debe priorizar la ligereza, practicidad y rapidez de acceso a los materiales, ya que su portabilidad es clave en situaciones donde los recursos son limitados y el traslado del deportista accidentado puede demorarse. Por ello, su contenido se centra en los elementos básicos y más utilizados en emergencias habituales, como heridas, contusiones, esguinces, picaduras o golpes de calor.

Los materiales imprescindibles en esta categoría incluyen: guantes de nitrilo y solución hidroalcohólica para protección personal; gasas estériles, apósitos adhesivos y suero fisiológico monodosis para la cura de heridas; vendas elásticas, cohesivas y un cabestrillo triangular para contención y sujeción de extremidades; bolsas de frío instantáneo para traumatismos; tijeras de punta roma y pinzas; además de un pequeño surtido de analgésicos básicos bajo supervisión médica.

Asimismo, se recomienda incorporar una lista plastificada de teléfonos de emergencia, un registro mínimo de incidencias y, en deportistas con antecedentes alérgicos, disponer de adrenalina autoinyectable prescrita. De este modo, el botiquín portátil constituye un recurso esencial para una primera respuesta eficaz en escenarios con limitaciones logísticas.

7.3. Elementos del botiquín de emergencias

El botiquín de emergencias o especializado está concebido para competiciones de alto nivel o eventos deportivos con mayor riesgo de lesiones graves, como torneos internacionales, pruebas de motor o deportes de contacto de alta intensidad. Su principal característica es que contiene un equipamiento más avanzado, destinado a la atención inmediata de situaciones críticas hasta la llegada del personal sanitario especializado. A diferencia del botiquín fijo y del portátil, este modelo integra dispositivos de soporte vital básico y avanzado, y requiere de personal específicamente formado en su utilización.

Entre los materiales imprescindibles de este botiquín destacan: mascarilla de reanimación con válvula unidireccional y resucitador manual (Ambú); cánulas orofaríngeas de diferentes tamaños; férulas rígidas para extremidades y collarines cervicales; torniquetes homologados y compresas hemostáticas; material de aspiración manual; además de desfibrilador externo automático (DEA), cuando la legislación y las características del evento lo exijan. Se complementa con los elementos habituales de protección, cura, desinfección e inmovilización ya descritos, pero reforzados en cantidad y calidad. En definitiva, este tipo de botiquín supone un recurso indispensable en competiciones de gran exigencia, garantizando una atención inmediata y especializada en urgencias vitales.

8. Referencias bibliográficas

- Almekinders, L. C., & Engle, C. R. (2019). Common and uncommon injuries in ultra endurance sports. *Sports medicine and arthroscopy review*, 27, 25–30. DOI: <https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000217>.
- Bahr, R., Clarsen, B., Derman, W. et al. (2020). International Olympic Committee consensus statement: Methods for recording and reporting of epidemiological data on injury and illness in sport 2020 (including the STROBE Extension for Sport Injury and Illness Surveillance—STROBE-SIIS). *British Journal of Sports Medicine*, 54(7), 372–389. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101969>.
- Balius, R. y Pedret, C. (2013). Lesiones Musculares en el Deporte. Madrid: Editorial Panamericana.
- Balseiro, A., Herrero-García, G., García Marín, J.F. et al. (2024). New threats in the recovery of large carnivores inhabiting human-modified landscapes: the case of the Cantabrian brown bear (*Ursus arctos*). *Vet Res* 55, 24. <https://doi.org/10.1186/s13567-024-01279-w>.

- Bauer, S., Collin, P., Zumstein, MA., Neyton, L., Blakeney, WG. (2023). Current concepts in chronic traumatic anterior shoulder instability. *EFORT Open Rev.* Jun 8;8(6):468-481. doi: 10.1530/EOR-22-0084.
- Bilò, MB., Pravettoni, V., Bignardi, D., Bonadonna, P., Mauro, M., Novembre, E., Quercia, O., Cilia, M., Cortellini, G., Costantino, MT., Cremonese, L., Lodi Rizzini, F., Macchia, L., Marengo, F., Murzilli, F., Patella, V., Reccardini, F., Ricciardi, L., Ridolo, E., Romano, A., Savi, E., Schiavino, D., Severino, M., Pastorello, EA. (2019). Hymenoptera Venom Allergy: Management of Children and Adults in Clinical Practice. *J Investig Allergol Clin Immunol.* 29(3):180-205. doi: 10.18176/jiaci.0310.
- Bleakley, C. M., Glasgow, P., & MacAuley, D. C. (2012). PRICE needs updating, should we call the POLICE? *British Journal of Sports Medicine*, 46(4), 220–221. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090297>.
- Bohm, P., Meyer, T., Narayanan, K., Schindler, M., Weizman, O., Beganton, F., Schmied, C., Bouguoin, W., Barra, S., Dumas, F., Varenne, O., Cariou, A., Karam, N., Jouven, X., Marijon, E. (2023) Sports-related sudden cardiac arrest in young adults, *EP Europace*, Volume 25, Issue 2, February, Pages 627–633, <https://doi.org/10.1093/europace/euac172>
- Cherry, C., Leong, KM., Wallen, R., Buttke, D. (2018). Risk-enhancing behaviors associated with human injuries from bison encounters at Yellowstone National Park, 2000–2015, *One Health*, 6, 1–6, <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2018.05.003>.
- Court-Brown, CM., McQueen, MM. (2016). Global Forum: Fractures in the Elderly. *J Bone Joint Surg Am.* May 4, 98(9), e36. doi: 10.2106/JBJS.15.00793.
- Derby, R.; deWeber, K.. (2010). The Athlete and High Altitude. *Current Sports Medicine Reports* 9(2):p 79-85, March DOI: 10.1249/JSR.0b013e3181d404ac
- Drezner, JA., Peterson, DF., Siebert, DM., Thomas, LC., Lopez-Anderson, M., Suchsland, MZ., Harmon, KG., Kucera, KL. (2019) Survival After Exercise-Related Sudden Cardiac Arrest in Young Athletes: Can We Do Better? *Sports Health.* Jan/Feb;11(1):91-98. doi: 10.1177/1941738118799084.
- Ekstrand, J., Askling, C., Magnusson, H., Mithoefer, K. (2013). Return to play after thigh muscle injury in elite football players: implementation and validation of the Munich muscle injury classification. *Br J Sports Med.* 47(12), 769–774. doi: 10.1136/bjsports-2012-092092.
- Ekstrand, J., Häggglund, M., Waldén, M. (2011). Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *Am J Sports Med.* Jun;39(6):1226-32. doi: 10.1177/0363546510395879.
- Forrester, K., Bergeron, R., Coroller-Chouraki, S., Forsyth, DM., Festa-Bianchet, M., King, WJ. (2025). Vehicle collisions and visitor disturbance reduce survival and reproductive success of kangaroos in a national park, *Biological Conservation*, 307,111159, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2025.111159>.
- García-Malinis, AJ., Gracia-Cazaña, T., Zazo, M., Aguilera, J., Rivas-Ruiz, F., de Troya Martín, M., Gilaberte, Y. (2021). Hábitos y conocimientos sobre fotoprotección y factores de riesgo para quemadura solar en corredores de maratones de montaña, *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 112, 2, 159-166, <https://doi.org/10.1016/j.ad.2020.11.003>.
- Gaulrapp, H., Weber, A. and Rosemeyer, B. (2001). Injuries in mountain biking. *Knee Surg Sports Traumatol Art*, 9: 48-53. <https://doi.org/10.1007/s001670000145>
- Gilaberte, Y., Trullàs, C., Granger, C., & de Troya-Martín, M. (2021). Photoprotection in outdoor sports: A review of the literature and recommendations to reduce risk among athletes. *Dermatology and Therapy.* Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s13555-021-00671-0>
- Golden, DBK. (2015). Large Local Reactions to Insect Stings. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 3(3), 331-334, <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2015.01.020>.
- Gribble, P. A., Bleakley, C. M., Caulfield, B. M., Docherty, C. L., Fourchet, F., Fong, D. T., Hertel, J., Hiller, C. E., Kaminski, T. W., McKeon, P. O., Refshauge, K. M., Verhagen, E. A., Vicenzino, B. T., Wikstrom, E. A., & Delahunt, E. (2019). 2019 International Ankle Consortium consensus statement on the prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *British Journal of Sports Medicine*, 53(10), 563–572. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100117>
- Haws, BE., Luo, TD., Al'Khafaji, IM., Rogers, JP., Botros, DB., Freehill, MT. (2017). Definitive management of thigh contusions in athletes: but how definitive? A systematic review, *Journal of ISAKOS*, 2, 2, 67-74, <https://doi.org/10.1136/jisakos-2016-000107>.
- Headey, J., Brooks, J. H., & Kemp, S. P. (2007). The epidemiology of shoulder injuries in English professional rugby union. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(9), 1537–1543. <https://doi.org/10.1177/0363546507300691>

- Herzog, M. M., Kerr, Z. Y., Marshall, S. W., Wikstrom, E. A., & Marshall, B. D. (2019). Epidemiology of ankle sprains and chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 54(6), 603–610. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-447-17>
- Hollander, K., Klöwer, M., Richardson, A., Navarro, L., Racinais, S., Scheer, V., Murray, A., Branco, P., Timpka, T., Junge, A., & Edouard, P. (2021). High risk of heat-related illnesses for endurance athletes: analysis from international athletics championships. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 53(8 Suppl. 1), 205. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000761444.67818.62>
- Holman, D. M., Jones, S. E., Cornett, K. A., & Mouhanna, F. (2024). Association between sports team participation and sunburn among U.S. high school students, National Youth Risk Behavior Survey, 2021. *Journal of Dermatology Nurses Association*, 16(5), 173–176. <https://doi.org/10.1097/jdn.0000000000000806>
- Jeschke, M. G., van Baar, M. E., Choudhry, M. A., Chung, K. K., Gibran, N. S., & Logsetty, S. (2020). Burn injury. *Nature Reviews Disease Primers*, 6(1), 11. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0145-5>
- Kliniec, K., Tota, M., Zalesińska, A., Lyko, M., Jankowska-Konsur, A. (2023). Skin Cancer Risk, Sun-Protection Knowledge and Behavior in Athletes-A Narrative Review. *Cancers (Basel)*. Jun 22;15(13):3281. doi: 10.3390/cancers15133281.
- Laska, IF., Crichton, ML., Shoemark, A. Chalmers, JD. (2019). The efficacy and safety of inhaled antibiotics for the treatment of bronchiectasis in adults: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*, 7(10), 855-869, [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(19\)30185-7](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(19)30185-7).
- Martínez-Sanz, J. M., Sospedra, I., Ortiz, C. M., Baladía, E., Gil-Izquierdo, A., & Ortiz-Moncada, R. (2017). Intended or unintended doping? A review of the presence of doping substances in dietary supplements used in sports. *Nutrients*, 9(10), 1093. <https://doi.org/10.3390/nu9101093>
- Mata, C., Pereira, C., & Carvalhinho, L. (2022). Safety Measures and Risk Analysis for Outdoor Recreation Technicians and Practitioners: A Systematic Review. *Sustainability*, 14(6), 3332. <https://doi.org/10.3390/su14063332>
- McIntosh, AS., Lai, A., Schilter, E. (2013). Bicycle helmets: head impact dynamics in helmeted and unhelmeted oblique impact tests. *Traffic Injury Prevention*, 14(5):501-8. doi: 10.1080/15389588.2012.727217.
- Murias-Lozano, R., Mendía, L., Sebastián-Obregón, F. J. S., Solís-Mencia, C., Hervás-Pérez, J. P., Garnacho-Castaño, M. V., Maté-Muñoz, J. L., & García-Fernández, P. (2022). The Epidemiology of Injuries in Spanish Rugby Union División de Honor. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 3882. <https://doi.org/10.3390/ijerph19073882>
- Othman, S., Shamloul, G., Othman, A., Pistorio, AL. (2024). The Impact of Wrist Fractures on Long-Term Basketball Performance. *J Hand Microsurg*. Apr 16;16(1):100008. doi: 10.1055/s-0042-1757178.
- Pérez-Villacastín, J. (2021). Muerte súbita en el deporte, ¿lo que cura a uno mata a otro?, *Revista Española de Cardiología*, 74(3), 210-212 <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.09.008>
- Petek, BJ., Churchill, TW., Moulson, N., Kliethermes, SA., Baggish, AL., Drezner, JA., Patel, MR., Ackerman, MJ., Kucera, KL., Siebert, DM., Salerno, L., Zigman Suchsland, M., Asif, IM., Maleszewski, JJ., Harmon, KG. (2024). Sudden Cardiac Death in National Collegiate Athletic Association Athletes: A 20-Year Study. *Circulation*. Jan 9;149(2):80-90. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.123.065908.
- Pratt, CF., Primrose, HA., Fulcher, M. (2019). Factors influencing protective equipment use by mountain bikers: Implications for injury prevention. *N Z Med J*. Sep 20;132(1502):25-39.
- Prieto-González, P., Martínez-Castillo, J. L., Fernández-Galván, L. M., Casado, A., Soporki, S., & Sánchez-Infante, J. (2021). Epidemiology of Sports-Related Injuries and Associated Risk Factors in Adolescent Athletes: An Injury Surveillance. *Int J Environ Res Public Health*. May 2;18(9):4857. doi: 10.3390/ijerph18094857. PMID: 34063226; PMCID: PMC8125505.
- Priori, SG., Blomström-Lundqvist, C., Mazzanti, A., Blom, N., Borggrefe, M., Camm, J., Elliott, PM., Fitzsimons, D., Hatala, R., Hindricks, G., Kirchhof, P., Kjeldsen, K., Kuck, KH., Hernandez-Madrid, A., Nikolaou, N., Norekvål, TM., Spaulding, C., Van Veldhuisen, DJ.; ESC Scientific Document Group. (2015). 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Eur Heart J*. Nov 1;36(41):2793-2867. doi: 10.1093/eurheartj/ehv316.
- Procter, E., Brugger, H., Burtscher, M. (2018). Accidental hypothermia in recreational mountain activities: A narrative review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(12), 2485–2496. <https://doi.org/10.1111/sms.13294>

- Quarmby, A., Zhang, M., Geisler, M., Javorsky, T., Mugele, H., Cassel, M., Lawley, J. (2023). Risk factors and injury prevention strategies for overuse injuries in adult climbers: a systematic review. *Front Sports Act Living*. Dec 12;5:1269870. doi: 10.3389/fspor.2023.1269870.
- Rallis, E., Tertipi, N., Sfyri, E., Kefala, V. (2024). Prevalence of Skin Injuries in Beach Volleyball Athletes in Greece. *J Clin Med*. Apr 5;13(7):2115. doi: 10.3390/jcm13072115.
- Soar, J., Böttiger, BW., Carli, P., Couper, K., Deakin, CD., Djärv, T., Lott, C., Olasveengen, T., Paal, P., Pellis, T., Perkins, GD., Sandroni, C., Nolan, JP. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation*, 161, 115–151. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.010>
- Štyriak, R., Hadža, R., Arriaza, R., Augustovičová, D., & Zemková, E. (2023). Effectiveness of Protective Measures and Rules in Reducing the Incidence of Injuries in Combat Sports: A Scoping Review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(4), 150. <https://doi.org/10.3390/jfkm8040150>
- Tobías, A., Casals, M. Saez, M., Kamada, M. y Kim, Y. (2021). Impacts of ambient temperature and seasonal changes on sports injuries in Madrid, Spain: a time-series regression analysis. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*,7:e001205.
- Schöffl, V., Schöffl, I., Flohé, S., El-Sheikh, Y., Lutter, C., Schoffl, V. et al. (2022). Evaluation of a diagnostic-therapeutic algorithm for finger epiphyseal growth plate stress injuries in adolescent climbers. *Am J Sports Med*. 50(1):229–37. 10.1177/03635465211056956
- van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HCG. (1992). Incidence, Severity, Aetiology and Prevention of Sports Injuries: A Review of Concepts. *Sport Med An Int J Appl Med Sci Sport Exerc*. 14(2), 82-99.
- Weinberg, R. S., & Gould, D. (2019). *Foundations of Sport and Exercise Psychology* (7th ed.). Human Kinetics.

Más que pasos: caminar como estrategia para un envejecimiento saludable

Marta Sevilla-Sánchez^{1,6} – marta.sevilla@udc.es

Maria Giné-Garriga^{2,6} – mariagg@blanquerna.url.edu

Asier Mañas^{3,4,6} – asier.manas@ddi.uhu.es

Eduardo Carballeira^{5,6} – ecarball@ull.edu.es

Jesús Sáez-Padilla^{3,6} – jesus.saez@dempc.uhu.es

¹Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física. Universidad de La Coruña.

²Facultad de Psicología, Ciencias de la Educación y del Deporte Blanquerna, Universitat Ramon Llull.

³Facultad de Educación, Psicología y Ciencias del Deporte. Universidad de Huelva.

⁴Centro de Investigación Biomédica en Red Fragilidad y Envejecimiento Saludable (CIBERFES), Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España

⁵Facultad de Educación, Área Educación Física y Deportiva. Universidad de La Laguna.

⁶Red de Investigación Healthy-Age: Envejecimiento activo, ejercicio y salud, Consejo Superior de Deportes (CSD), Ministerio de Cultura y Deporte de España, 28040 Madrid, España.

Resumen

Caminar es una de las formas más accesibles, seguras y eficaces de actividad física para promover un envejecimiento saludable. Este capítulo analiza sus beneficios físicos, mentales, cognitivos y sociales, así como las estrategias para prescribirla, evaluarla y adaptarla a diferentes necesidades. La evidencia científica demuestra que caminar regularmente mejora la salud cardiovascular, el control glucémico, la fuerza y el equilibrio, reduce el riesgo de caídas y favorece la longevidad. Además, fortalece la salud mental, reduce la depresión y la ansiedad, estimula la memoria y la atención, y fomenta la interacción social y la inclusión comunitaria.

El efecto de la caminata depende de su “dosis”, definida por los componentes del modelo FITT-VP: frecuencia, intensidad, tiempo, tipo, volumen y progresión. Se recomienda acumular entre 150 y 300 minutos semanales de intensidad moderada o unos 7.000–9.000 pasos diarios. La intensidad puede ajustarse mediante la velocidad, la cadencia, la frecuencia cardíaca, el esfuerzo percibido (RPE) o el talk test entre otros parámetros. Evaluar y monitorizar la caminata, por ejemplo, mediante la velocidad habitual, el test de 6 minutos o la variabilidad del paso, permite individualizar la carga y hacer un seguimiento de los progresos.

El capítulo también aborda adaptaciones específicas (caminar hacia atrás, en el agua, con pendiente o con restricción de flujo) que amplían sus beneficios según las necesidades y capacidades individuales. Finalmente, se destacan iniciativas comunitarias y urbanas que promueven la movilidad activa y los paseos saludables en entornos accesibles y seguros.

En conjunto, caminar no solo mejora la función física, sino que también fortalece la mente, las relaciones sociales y el vínculo con el entorno. Cuando se planifica con criterio y se adapta a cada persona, se convierte en una herramienta esencial de salud pública y bienestar integral para un envejecimiento saludable.

Palabras clave:

Caminata, envejecimiento saludable, actividad física, dosis de ejercicio, evaluación funcional.

1. Beneficios de caminar en la población mayor

Caminar es una de las formas más naturales, accesibles y efectivas de actividad física. A lo largo del ciclo vital, constituye una herramienta clave para mantener la movilidad, la independencia y la salud general. En la vejez, caminar adquiere una importancia especial, no solo como estrategia de prevención de enfermedades, sino también como recurso fundamental para preservar la funcionalidad, mejorar el estado de ánimo y fortalecer el vínculo con el entorno y con otras personas (Lee & Buchner, 2008).

A diferencia de muchas modalidades de ejercicio estructurado, caminar se adapta fácilmente a las capacidades individuales y puede integrarse de manera flexible en la rutina diaria. No requiere equipamiento específico ni conocimientos técnicos, y puede practicarse tanto en espacios interiores como al aire libre. Por ello, representa una opción sostenible, inclusiva y segura para promover la actividad física en la población mayor.

Los beneficios de caminar no se limitan al plano físico. La evidencia científica demuestra que la práctica regular también mejora la salud mental y emocional, reduce el riesgo de deterioro cognitivo, favorece la interacción social y contribuye al bienestar del entorno. Estos efectos positivos pueden observarse incluso con volúmenes de caminata inferiores a los tradicionalmente recomendados, lo que refuerza su viabilidad como intervención de salud pública.

En este capítulo se analizan en profundidad los beneficios de caminar en personas mayores, basándose en investigaciones recientes y en las recomendaciones de organismos internacionales. Se propone un enfoque práctico y actualizado, dirigido tanto a profesionales de la salud como a personas mayores interesadas en incorporar la caminata como parte de un estilo de vida activo y saludable.

1.1 Beneficios para la salud física

Los beneficios físicos de caminar en personas mayores están ampliamente respaldados por la literatura científica. En primer lugar, caminar mejora la salud cardiovascular, reduciendo la presión arterial, el colesterol LDL y la frecuencia cardíaca en reposo (Murphy et al., 2007). Estudios recientes han confirmado que

caminar entre 6.000 y 9.000 pasos al día se asocia con una reducción significativa del riesgo de enfermedades cardiovasculares, incluso en personas de edad avanzada (Ding et al., 2025; Stens et al., 2023). Un metaanálisis de Banach et al., (2023) concluye que cada incremento de 1.000 pasos diarios se relaciona con una reducción del 15% en la mortalidad por todas las causas, sin que sea necesario alcanzar los 10.000 pasos clásicos para obtener beneficios significativos. De forma complementaria, el metaanálisis de Stens et al., (2023) mostró que caminar a una intensidad baja o moderada ya aporta beneficios, los cuales se incrementan al aumentar la intensidad. Esta relación presenta un claro patrón dosis-respuesta: mayor intensidad y duración del caminar se traducen en mayores beneficios sobre la salud física (Kelly et al., 2018).

Caminar también contribuye al control del peso corporal y a la mejora del metabolismo glucémico. La actividad física moderada, como caminar, mejora la sensibilidad a la insulina y favorece el control de la glucosa en sangre, lo cual resulta especialmente relevante para la prevención y el manejo de la diabetes tipo 2 (Yates et al., 2017). Asimismo, caminar favorece la reducción de la grasa visceral y mejora la composición corporal, factores estrechamente vinculados con el riesgo cardiovascular y metabólico en la población mayor. Un metaanálisis de Murphy et al., (2007) indicó que caminar regularmente disminuye significativamente la presión arterial sistólica y diastólica, mejora los perfiles lipídicos y reduce la frecuencia cardíaca en reposo. Estudios posteriores reforzaron estos hallazgos, indicando que caminar reduce la grasa corporal, el índice de masa corporal (IMC), la glucosa en ayunas, y mejora la capacidad cardiorrespiratoria (Murtagh et al., 2015).

Otro aspecto destacado es el impacto de caminar sobre la fuerza, el equilibrio y la funcionalidad. A medida que las personas envejecen, tienden a perder masa muscular y densidad ósea, lo que aumenta el riesgo de caídas y fracturas. Caminar regularmente estimula la musculatura de las extremidades inferiores, mejora la estabilidad postural y fortalece los huesos, especialmente cuando se camina en terrenos irregulares o con ligeras pendientes, traducándose en un menor riesgo de caídas (Gregg et al., 2000; Nelson et al., 2007). Diversos estudios han demostrado que programas de caminata adaptada en personas mayores incrementan la distancia recorrida en el test de marcha de 6 minutos,

mejoran la velocidad de la marcha y disminuyen la dependencia funcional en las actividades cotidianas (Rubin et al., 2025).

Además, caminar puede ayudar a reducir el dolor articular, especialmente en personas con osteoartritis leve a moderada. Dunlop et al., (2019) evidenciaron que las personas mayores con dolor crónico en las extremidades inferiores que caminaban al menos una hora por semana presentaban mejor capacidad funcional y menor progresión del deterioro físico. Este hallazgo refuerza la idea de que caminar puede ser una herramienta terapéutica efectiva para preservar la movilidad incluso en presencia de condiciones crónicas.

La evidencia también sugiere que caminar de forma habitual puede reducir el riesgo de ciertos tipos de cáncer, especialmente el de mama y el colorrectal. Esta asociación se ha relacionado con mejoras en la regulación hormonal, la composición corporal y el funcionamiento inmunológico (Schmid & Leitzmann, 2014).

Finalmente, caminar se asocia con una mayor longevidad. Más allá de los efectos sobre parámetros biomédicos específicos, caminar regularmente se vincula con una menor mortalidad general. Estudios longitudinales muestran que incluso caminatas cortas, de 15 a 20 minutos diarios, pueden aportar beneficios significativos en términos de supervivencia (Veerman et al., 2025). En personas muy mayores (≥ 85 años), caminar una hora semanal puede marcar una diferencia sustancial en la calidad y duración de vida, independientemente de otras condiciones de salud preexistentes. Numerosos estudios de cohorte han documentado una asociación inversa entre el hábito de caminar y la mortalidad por todas las causas y por enfermedades cardiovasculares. Kelly et al. (2014) observaron que los individuos que caminan con regularidad presentan un riesgo entre un 20 % y un 24 % menor de muerte prematura en comparación con personas sedentarias.

1.2 Beneficios para la salud mental y cognitiva

Además de sus efectos positivos sobre el cuerpo, caminar tiene un impacto profundo en la salud mental y cognitiva de las personas mayores. Se ha demostrado que la actividad física aeróbica, como la caminata, contribuye a la reducción de síntomas depresivos y ansiosos, mejora el estado de ánimo y favorece una

percepción más positiva de la calidad de vida (Kelly et al., 2018; Xu et al., 2024). Estos efectos se observan tanto en personas mayores saludables como en aquellas que presentan síntomas de deterioro emocional o trastornos del ánimo, y se ven acentuados cuando la caminata se realiza en espacios naturales.

El ejercicio físico regular, y en particular caminar, modula los niveles de neurotransmisores clave como la serotonina, la dopamina y las endorfinas, todos ellos implicados en la regulación del estado anímico. Además, caminar puede contribuir a una mayor regulación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, reduciendo los niveles de cortisol —la hormona del estrés— y favoreciendo una sensación general de bienestar. Varios estudios han encontrado que incluso sesiones breves de caminata pueden inducir mejoras inmediatas en el estado de ánimo, particularmente cuando se realizan al aire libre o en espacios naturales (Barton et al., 2009; Olafsdottir et al., 2020; Pratiwi et al., 2020; Wong et al., 2025).

Desde el punto de vista cognitivo, caminar promueve la salud cerebral (Lee et al., 2025) al mejorar la perfusión sanguínea, incrementar la neurogénesis y estimular factores neurotróficos como el BDNF (*brain-derived neurotrophic factor*). Estas adaptaciones biológicas contribuyen a preservar la función cognitiva en la vejez, retrasar el deterioro asociado a la edad y reducir el riesgo de demencia. Varma et al., (2014) demostraron que caminar diariamente incrementa el volumen del hipocampo —una región cerebral fundamental para la memoria y el aprendizaje— y mejora la flexibilidad cognitiva en adultos mayores.

Además, el contexto en el que se camina puede amplificar los beneficios psicológicos y cognitivos. Caminar en entornos naturales, como parques, senderos o zonas verdes urbanas, se ha asociado con una reducción significativa de los niveles de ansiedad, así como con una mayor capacidad de atención sostenida y recuperación mental tras situaciones de estrés. Esta práctica, conocida como “*caminata verde*” o *green walking*, ha sido reconocida como una intervención eficaz para fomentar el bienestar psicológico en personas mayores, especialmente cuando se combina con técnicas de atención plena o *mindfulness* (Bratman et al., 2019; Olafsdottir et al., 2020).

En definitiva, caminar no solo contribuye a mantener la salud mental y prevenir el deterioro cognitivo, sino que también potencia las capacidades

psicológicas y cognitivas existentes. La práctica habitual de caminata puede mejorar la calidad del sueño, fortalecer la resiliencia emocional y aumentar la percepción de control personal, todos ellos factores clave para un envejecimiento saludable.

1.3 Beneficios sociales y comunitarios

Más allá de los efectos individuales, caminar también tiene un importante componente social que impacta positivamente en la calidad de vida de las personas mayores. Al tratarse de una actividad que puede realizarse en compañía, caminar facilita la interacción social, promueve el sentido de pertenencia a un grupo y ayuda a combatir el aislamiento, uno de los principales factores de riesgo psicosocial en la vejez.

Participar en grupos de caminata, ya sea organizados en centros comunitarios, clubes de personas mayores o asociaciones vecinales, ha demostrado mejorar la adherencia a la actividad física y aumentar la motivación personal (Meads & Exley, 2018; Schulz et al., 2015). Estas experiencias colectivas proporcionan una red de apoyo social que refuerza la constancia, permite compartir objetivos comunes y favorece el desarrollo de relaciones interpersonales significativas. Estudios como los de Hanson & Jones, (2015) destacan que las caminatas grupales generan mayores beneficios psicológicos y físicos en comparación con las caminatas individuales.

Además, caminar en grupo puede contribuir a la percepción de seguridad en el espacio público, especialmente en barrios urbanos donde la presencia de personas mayores caminando en comunidad refuerza la sensación de vigilancia y cohesión social. Este fenómeno no solo favorece a quienes participan directamente en la actividad, sino que también tiene un efecto positivo en la dinámica comunitaria general, fortaleciendo el capital social de la comunidad.

La caminata también puede convertirse en una herramienta de participación activa en la vida pública. Iniciativas como los “*paseos intergeneracionales*”, en los que personas mayores comparten caminatas con jóvenes o niñas y niños, han demostrado ser eficaces para fomentar la solidaridad intergeneracional, el aprendizaje mutuo y la inclusión social. Asimismo, los programas de promoción de la caminabilidad urbana, orientados a mejorar la infraestructura peatonal,

promueven una cultura de movilidad activa que beneficia a toda la población, con especial énfasis en los grupos más vulnerables como las personas mayores (WHO, 2022).

Por tanto, caminar no solo es un acto de autocuidado, sino también una forma de ciudadanía activa que fortalece el tejido social y contribuye al bienestar colectivo. Fomentar espacios seguros y accesibles para caminar, así como iniciativas comunitarias inclusivas, es clave para maximizar el impacto social de esta práctica en la población mayor. Pueden consultarse el resumen de todos los beneficios que supone caminar en la Tabla 1.

Tabla 1. Resumen de los beneficios de caminar en la población mayor.

Parámetro	Caminar regularmente	Elevado comportamiento sedentario
Mortalidad	↓ Riesgo de muerte prematura	Riesgo base (más alto)
Salud cardiovascular	↓ Presión arterial y colesterol; ↑ resistencia cardíaca	Riesgo elevado de cardiopatías
Estado de ánimo	↓ Depresión y ansiedad; ↑ bienestar emocional	Mayor incidencia depresiva
Función cognitiva	↑ Memoria y concentración; ↓ riesgo de demencia	Deterioro más rápido
Interacción social	↑ interacción (paseos en grupo) y apoyo mutuo	Mayor aislamiento social

NOTA: ↑ Incrementa; ↓ Reduce. Fuente: elaboración propia.

2. Pautas para mejorar la condición física caminando

Caminar es una de las formas más accesibles de empezar a cuidar la salud, sin importar la edad. Pero, aunque a menudo se diga lo contrario, no toda caminata genera beneficios físicos. Como en cualquier entrenamiento, el secreto está en la dosis. La dosis debe definir cuántos días se camina (frecuencia), con qué ritmo o esfuerzo (intensidad), durante cuánto (tiempo), en qué entorno o modalidad (tipo), cuánto movimiento se acumula (volumen) y estrategias para incrementar gradualmente la carga (progresión). Este conjunto de principios se conoce por sus siglas como FITT-VP, que corresponden a *Frecuencia, Intensidad, Tiempo, Tipo, Volumen y Progresión*. Esta sección busca que caminar se convierta en una herramienta eficaz para mejorar la condición física y la salud en general. A

continuación, se exponen las pautas para el diseño de un programa basado en los parámetros FITT-VP.

2.1. ¿Con qué frecuencia camino?

La frecuencia óptima de caminata depende del objetivo y del nivel de condición física, pero la evidencia es clara: la regularidad importa más que la cantidad puntual. En general, se podría recomendar caminar entre 4 y 7 días por semana para mejorar la capacidad cardiorrespiratoria, el control glucémico, la fuerza funcional y reducir el riesgo cardiovascular.

- Para mantener la salud general: ≥ 3 días/semana de caminatas planificadas más actividad cotidiana.
- Para mejorar la condición física: 4–5 días/semana, combinando intensidades moderadas y vigorosas.
- En adultos mayores o personas con enfermedades crónicas: actividad casi diaria, ajustando la duración y la intensidad para evitar largos periodos de inactividad.

Un principio resume bien esta idea: *“más días, menos fatiga por día”*. Repartir el volumen semanal en varias sesiones cortas ayuda a mantener la adherencia, evita la sobrecarga y favorece una respuesta fisiológica más estable. En los últimos años, el concepto de Bloques Breves de Ejercicio Acumulado o *Short Bouts of Accumulated Exercise* (SBAE), conocidos como *“snacks de ejercicio”*, ha ofrecido una respuesta eficaz al desafío de mantener la regularidad en la caminata (Yin et al., 2025).

Esta estrategia propone acumular movimiento a lo largo del día en episodios de 2 a 10 minutos, separados por breves pausas o periodos de actividad ligera, generalmente a intensidades bajas o moderadas. El consenso internacional más reciente distingue dos formas principales de aplicar estos *“snacks”*:

- Baja frecuencia, mayor duración e intensidad baja: caminatas de 5–10 minutos al 65 % de la FC_{máx}, realizadas tres veces al día, con intervalos de recuperación entre sesiones.
- Alta frecuencia, duración moderada e intensidad baja: caminatas de 2–5 minutos al 50 % de la FC_{máx} cada 30 minutos durante periodos

prolongados de sedentarismo (por ejemplo, a lo largo de una jornada de trabajo). Este formato, más fraccionado, busca interrumpir el tiempo sentado y mantener una activación metabólica constante.

Ambas estrategias han mostrado beneficios significativos en el control glucémico, la presión arterial y el metabolismo postprandial, además de mejorar la adherencia por su sencillez y flexibilidad. Aunque suelen emplearse intensidades bajas, estas pueden ajustarse para lograr mayores adaptaciones, tal como se explica en el apartado correspondiente sobre intensidad. La evidencia reciente confirma que interrumpir el tiempo sentado con pequeñas caminatas o actividades breves (como subir escaleras, dar un paseo corto o caminar tras las comidas) puede:

- Reducir el riesgo metabólico asociado al sedentarismo prolongado, disminuyendo los niveles de glucosa, triglicéridos y presión arterial postprandial.
- Mejorar la sensibilidad a la insulina y el control glucémico diario (reducciones del 4–12 % en glucemia y hasta un 0,5 % en HbA1c en adultos mayores con diabetes tipo 2).
- Favorecer la adherencia, al integrarse fácilmente en la rutina cotidiana.

En conjunto, los snacks de caminata no sustituyen al entrenamiento estructurado, sino que lo complementan, ofreciendo una alternativa flexible y basada en evidencia para reducir el impacto del sedentarismo y mejorar la salud cardiometabólica sin necesidad de grandes bloques continuos de ejercicio.

2.2. ¿A qué intensidad, velocidad o ritmo?

La intensidad es el corazón de la dosis de ejercicio: lo que transforma una simple caminata en un estímulo de entrenamiento eficaz. Es, además, el parámetro que más determina los beneficios fisiológicos y funcionales que se obtienen. Puede estimarse con indicadores objetivos o subjetivos, según los recursos disponibles: cadencia (pasos por minuto), velocidad relativa, frecuencia cardíaca de reserva (%FCreserva) o percepción subjetiva del esfuerzo (RPE) (Bok et al., 2022).

Entre los distintos métodos objetivos para cuantificar la intensidad de la caminata, la cadencia es sin duda el más práctico, accesible y científicamente

respaldado. Con un simple reloj, una canción al ritmo adecuado o un dispositivo wearable es posible estimar la intensidad de la marcha.

Los estudios más recientes de la serie CADENCE-Adults establecieron umbrales heurísticos que permiten clasificar la intensidad de la caminata en función de su equivalencia metabólica (METs) (Tudor-Locke et al., 2021). En adultos de 61 a 85 años, una cadencia ≥ 100 pasos/min se asocia a intensidad moderada (~ 3 METs), mientras que ≥ 130 pasos/min corresponde a una intensidad vigorosa (> 6 METs). No obstante, muchos mayores no pueden sostener esas velocidades: mediciones de campo muestran que pueden alcanzar 3 METs con apenas 70 pasos/min, reflejando el mayor coste metabólico relativo de la marcha en edades avanzadas (Yates et al., 2023).

El valor clásico de 1 MET = $3,5 \text{ mL O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, adoptado por la FAO/WHO/UNU en los años 1950 a partir de mediciones de pequeños grupos de adultos jóvenes europeos y norteamericanos, no representa con precisión el metabolismo de reposo de las poblaciones actuales, y menos aún de las personas mayores (Henry, 2005). Estudios más recientes confirman que, en adultos ≥ 65 años, el metabolismo de reposo se sitúa alrededor de $2,7\text{--}2,8 \text{ mL O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (Kwan et al., 2004; Leal-Martín et al., 2022). Esta diferencia se debe al descenso progresivo del metabolismo basal con la edad, que se ha atribuido a una reducción del gasto energético tisular específico de los órganos metabólicamente más activos (cerebro, hígado, corazón y riñones) (Pontzer et al., 2021). Su estudio con más de 6.400 personas que abarcaba desde recién nacidos (8 días de vida) hasta personas con 95 años, mostró que, a partir de los 60 años, el gasto energético total y basal ajustado a la masa magra disminuye aproximadamente un 0,7 % anual, reflejando un enlentecimiento metabólico sistémico.

En consecuencia, utilizar el valor estándar de $3,5 \text{ mL O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ en adultos mayores subestima la intensidad real de sus actividades moderadas y sobreestima la vigorosa (Leal-Martín et al., 2024). Por ejemplo, una caminata equivalente a 3 METs en un adulto joven puede representar ≈ 4 METs ajustados (MET_{60^+}) en una persona mayor. Se recomienda, por tanto, usar METs ajustados por edad (MET_{60^+}) basados en un metabolismo de referencia de $2,7 \text{ mL O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, y contextualizar la interpretación según el nivel de condición física:

las personas más entrenadas requerirán mayor carga para alcanzar la misma categoría metabólica.

Tabla 2. Correspondencia entre parámetros de control de la intensidad: Cadencia, METs₆₀⁺, Talk Test, %FCres y percepción del esfuerzo en adultos mayores.

Categoría	Cadencia (ppm)	% FCres	METs ₆₀ ⁺ (ajustados)	Test del Habla	RPE 0-10	Descripción
● Ligera	< 100 (≈ < 70 si baja condición física)	40-55 %	< 3,5	Habla fluido y con comodidad	2-3	Actividad suave, respiración controlada; útil para inicio y recuperación.
● Moderada	100 ± 10 (70-100 en mayores)	55-65 %	3,5-4,5	Habla con esfuerzo, pero es capaz de completar una frase larga (8-12 segundos)	4-5	En torno al umbral ventilatorio 1; mejora la capacidad oxidativa.
● Vigorosa	> 120-130	> 65 %	> 5,5	Frases cortas o habla entrecortada	6-7	Por encima del VT ₂ ; alta demanda ventilatoria; corta duración.

NOTA: %FCres = porcentaje de la frecuencia cardiaca de reserva; METs₆₀⁺ = unidades metabólicas ajustadas a mayores de 60 años (1 MET₆₀⁺ ≈ 2,7 mL O₂·kg⁻¹·min⁻¹); RPE = escala de percepción del esfuerzo (0-10); ppm = pasos por minuto. Fuente: Tabla elaborada a partir de Leal-Martín et al. (2024, 2022), Tudor-Locke et al. (2021), McAvoy et al. (2023), Yates et al. (2023), ACSM (2021) y Bok et al. (2022).

Por otro lado, resulta recomendable complementar estos indicadores con métodos subjetivos que faciliten la autorregulación del esfuerzo, especialmente en personas mayores o con poca experiencia de entrenamiento. Las escalas de percepción del esfuerzo (RPE) y el Test del Habla (Talk Test) son dos herramientas sencillas y válidas para ese propósito (Bok et al., 2022). El Talk Test estima la intensidad del ejercicio a partir de la capacidad para hablar durante la actividad, lo que refleja la relación entre la ventilación y los umbrales metabólicos (VT₁-VT₂). A medida que aumenta la intensidad, la frecuencia respiratoria se eleva y disminuye

la posibilidad de mantener una conversación fluida. No evalúa la percepción subjetiva del esfuerzo, sino la capacidad real de completar frases largas sin interrupciones respiratorias, lo que permite inferir el grado de demanda ventilatoria. Su aplicación es sencilla: durante la caminata, se pide a la persona que recite una frase de 8–12 s (\approx 30–40 palabras) a ritmo conversacional. Según la facilidad para completarla, se identifican tres categorías (habla fluida, habla con esfuerzo y habla entrecortada; ver Tabla 2).

Estas herramientas, junto con el porcentaje de la frecuencia cardiaca de reserva (%FCres), definido como la fracción de capacidad funcional disponible [(FCmáx – FCreposo)], permiten una prescripción segura y personalizada, adaptada al nivel y condición física de cada persona

2.3. Tipo de caminata

El tipo de caminata —superficie, pendiente, entorno o modalidad— constituye un componente esencial del modelo FITT-VP, ya que permite modular la carga y el estímulo funcional sin necesidad de cambiar la intensidad ni el volumen total. En adultos mayores, estas variaciones favorecen la adaptabilidad, la motivación y la seguridad del ejercicio, ampliando el espectro de beneficios sobre la fuerza, la estabilidad y la función cardiorrespiratoria.

La pendiente modifica de forma sustancial las demandas musculares y metabólicas. Caminar cuesta arriba incrementa el trabajo cardiovascular y el consumo de oxígeno, pero con menor impacto articular, siendo un recurso eficaz para aumentar la intensidad cuando la velocidad está limitada (Minetti et al., 2002). En cambio, caminar cuesta abajo enfatiza la contracción excéntrica de los extensores de rodilla y cadera, favoreciendo la fuerza y el control muscular con bajo coste metabólico. Estudios recientes han caracterizado este tipo de marcha como una forma de ejercicio excéntrico accesible para mayores. En un experimento con adultos mayores, Chalchat et al. (2024) observaron que, tras dos sesiones de caminata en descenso con carga (pendiente -25% , 45 min, $+30\%$ del peso corporal), la segunda sesión mostró una reducción significativa de la frecuencia cardiaca, el RPE y el coste de marcha, indicando una rápida adaptación neuromuscular. Este patrón adaptativo coincide con el modelo descrito en un editorial de Araújo et al., (2025) quien defiende la caminata en descenso como una

herramienta terapéutica segura y eficiente para mejorar la movilidad y la sensibilidad metabólica en adultos mayores, al combinar un alto estímulo mecánico con baja demanda energética. Además, el estudio clásico de Minetti et al. (2002) demostró que la pendiente descendente (entre -5% y -10%) reduce el coste energético del movimiento en comparación con la marcha llana o ascendente, tanto en jóvenes como en mayores, lo que la convierte en una modalidad especialmente útil en rehabilitación y prevención de sarcopenia en personas con limitaciones metabólicas.

La superficie de caminata condiciona la cinemática, la estabilidad y la carga cognitiva. Caminar sobre terrenos irregulares o blandos requiere un mayor control postural y una constante adaptación sensoriomotora. Shimizu et al., (2025) observaron diferencias significativas en los parámetros espaciotemporales de la marcha (velocidad, longitud y frecuencia de paso) según el tipo de superficie (asfalto, hierba o grava), medidas con sensores en calzado durante marcha libre. Estas variaciones reflejan un ajuste motor espontáneo que puede aprovecharse para entrenar la estabilidad dinámica.

En el plano neurológico, Hwang et al., (2024) demostraron mediante espectroscopia funcional de infrarrojo cercano (fNIRS) que caminar sobre terreno irregular aumenta la activación cortical prefrontal, especialmente en personas mayores, indicando una mayor implicación del control ejecutivo y la atención durante la marcha. Esta respuesta sugiere que los entornos con irregularidades moderadas pueden actuar como entrenamiento cognitivo-motor integrado. Asimismo, la exposición sistemática a distintos tipos de superficie parece potenciar la capacidad adaptativa del equilibrio. Un ensayo aleatorizado de Zhou et al., (2020) mostró que un programa de ejercicio en multiterrenos al aire libre (arena, césped y pavimento) produjo mayores mejoras en equilibrio y velocidad de marcha que un programa equivalente en superficie uniforme. De forma complementaria, se ha demostrado que un programa de caminata sobre superficie blanda e inestable incrementa la velocidad habitual y la confianza motora en adultos mayores tras seis semanas de intervención (Kaewjoho et al., 2025).

Ciertas variaciones de la marcha estimulan patrones neuromotores distintos al de la caminata convencional. La marcha hacia atrás mejora la estabilidad postural, la coordinación y la fuerza excéntrica de los extensores, y presenta buena

fiabilidad como prueba y modalidad de entrenamiento en personas con déficit de movilidad (Hao et al., 2024). Por otra parte, la llamada “*caminata ineficiente*”, explorada experimentalmente por Gaesser et al., (2022), demostró que modificar de manera deliberada el patrón de marcha (con pasos amplios o gestos exagerados) puede multiplicar por dos o tres el gasto energético, ilustrando cómo pequeños cambios mecánicos alteran sustancialmente el coste metabólico del movimiento. Aunque su aplicación práctica es limitada, el principio subyacente — variar el patrón motor para intensificar el estímulo— puede aprovecharse en entornos de entrenamiento lúdicos o de rehabilitación cognitiva.

Una de las innovaciones más prometedoras es la caminata con restricción parcial del flujo sanguíneo (BFR), que combina intensidades bajas (40–50 % FCreserva) con presiones controladas (~60 % del punto de oclusión arterial). En un ensayo controlado con mujeres mayores (57–73 años), Ozaki et al., (2011) demostraron que 10 semanas de caminata con restricción parcial del flujo sanguíneo (BFR) —4 días por semana, 20 min por sesión al 45 % de la frecuencia cardíaca de reserva y presiones de 140–200 mm Hg— produjeron aumentos significativos en el volumen muscular del muslo (+3,7 %), la fuerza isocinética (+8–22 %) y la capacidad funcional (TUG, +10 %), sin efectos adversos ni alteraciones hemostáticas. La intensidad percibida fue baja-moderada (RPE ≈ 11–12), lo que subraya la eficacia de esta modalidad a cargas muy reducidas. Estas adaptaciones, junto con las mejoras observadas en el consumo de oxígeno estimado (+9 %), confirman que la caminata con BFR puede inducir simultáneamente hipertrofia y ganancia funcional en personas mayores sedentarias, siempre bajo supervisión y control individual de la presión.

El entorno donde se camina también condiciona la experiencia y la respuesta fisiológica. En un ensayo cruzado compararon la caminata interior, exterior y en un entorno “*exterior simulado*” en adultos mayores manteniendo igual el RPE (Ahnesjö et al., 2022). Aunque no hallaron diferencias significativas en potencia o frecuencia cardíaca media, observaron una tendencia a valores ligeramente superiores al aire libre, con mayor disfrute subjetivo. Los autores concluyen que, en mayores activos, los posibles beneficios fisiológicos del entorno exterior son modestos, pero su impacto psicológico y motivacional podría favorecer la adherencia al programa de ejercicio (Ahnesjö et al., 2022).

2.4. Tiempo de recuperación y densidad de los esfuerzos

La densidad del entrenamiento, entendida como la relación entre los periodos de esfuerzo y las pausas de recuperación, modula la carga fisiológica y el efecto adaptativo de la caminata. En el formato de caminata interválica (Interval Walking Training, IWT), se podrían alternar fases de 3 minutos a ritmo rápido con 3 minutos a ritmo lento, lo que permitiría mantener una intensidad media elevada sin acumular fatiga excesiva. En el ensayo aleatorizado de Karstoft et al., (2013), las fases rápidas se realizaron a aproximadamente 70 % del gasto energético máximo, equivalente a $\approx 75\text{--}85\%$ de la FCres o un RPE de 6–7/10, mientras que las fases lentas se realizaron a $\approx 55\%$ del gasto máximo (60–65 % FCres; RPE 3–4/10). Tras 4 meses de IWT (5 días/semana, 60 min/sesión), las personas con diabetes tipo 2 (≈ 60 años) mejoraron significativamente su $\text{VO}_2\text{máx}$ (+16 %), redujeron la masa grasa (–3 kg) y el tejido adiposo visceral, además de disminuir la glucemia media y los picos postprandiales medidos por monitorización continua. Por el contrario, el grupo que realizó caminata continua con el mismo gasto energético total no obtuvo mejoras comparables ni en el control glucémico, ni en la composición corporal. Estos resultados evidencian que alternar tramos de esfuerzo y recuperación activa permite alcanzar estímulos metabólicos más eficaces y sostenibles que el ejercicio continuo. En adultos mayores o personas con baja tolerancia inicial, pueden emplearse relaciones 1:2 (p. ej., 2 min rápido / 4 min lento), progresando hacia 1:1 (3 min rápido / 3 min lento) conforme mejora la condición cardiorrespiratoria.

En cuanto a la recuperación entre sesiones, se recomienda alternar días de carga y días de recuperación activa, de modo que el organismo asimile el estímulo y evite la fatiga acumulada. Cuando aparezcan signos de falta de recuperación (fatiga persistente, sueño alterado o esfuerzo desproporcionado ante la misma carga), conviene reducir temporalmente el volumen semanal un 20–30 % y priorizar descanso y rehidratación.

En definitiva, la densidad y el tiempo de recuperación son componentes clave del entrenamiento: determinan el equilibrio entre estímulo y adaptación, y permiten ajustar el trabajo a las capacidades reales de cada persona.

2.5. ¿Cuánto se debe caminar (volumen)?

Durante años se difundió la idea de que caminar 10.000 pasos al día era el umbral necesario para obtener beneficios sobre la salud. Sin embargo, la evidencia actual demuestra que los efectos positivos aparecen mucho antes. Un metaanálisis con más de 100.000 participantes mostró que el mayor beneficio en la reducción de mortalidad se alcanza entre 7.000 y 9.000 pasos diarios, aunque ya con volúmenes de 2.600–3.000 pasos al día se observan reducciones significativas del riesgo de muerte prematura (Stens et al., 2023).

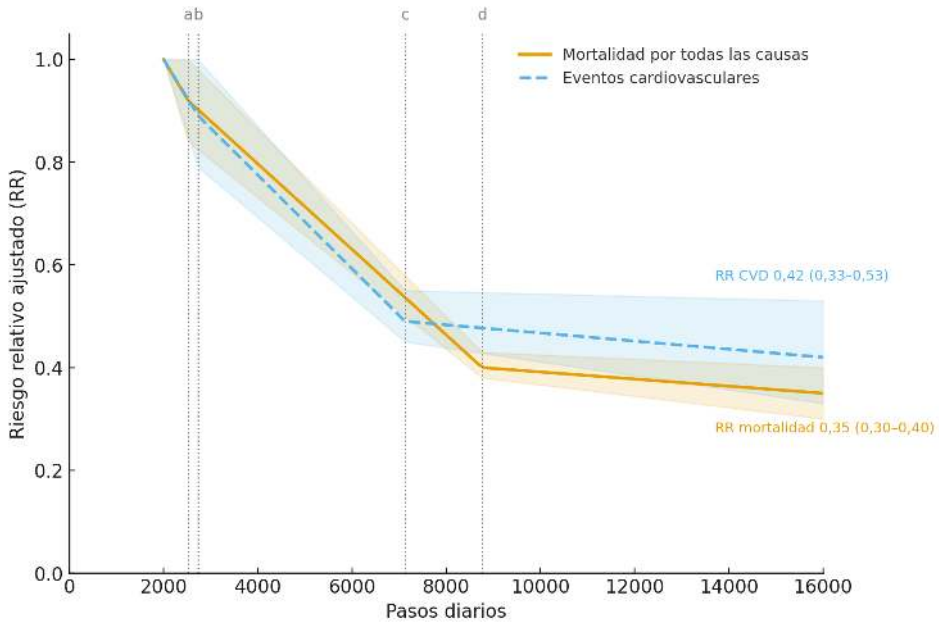


Ilustración 1. Relación entre el número de pasos diarios y el riesgo relativo (RR) ajustado de mortalidad por todas las causas y de eventos cardiovasculares.

NOTA: Las curvas representan los valores de RR (líneas) y sus intervalos de confianza al 95 % (zonas sombreadas). Las líneas verticales indican los umbrales de dosis mínima (a, mortalidad ≈2.517 pasos/día; b, eventos cardiovasculares ≈2.735 pasos/día) y de dosis óptima (c, eventos cardiovasculares ≈7.126 pasos/día; d, mortalidad ≈8.763 pasos/día). Los valores estimados a 16.000 pasos/día fueron: RR = 0,35 (IC95 %: 0,30-0,40) para mortalidad y RR = 0,42 (IC95 %: 0,33-0,53) para enfermedad cardiovascular. Modelos ajustados por edad, sexo, nivel educativo, índice de masa corporal, tabaquismo, consumo de alcohol, dieta, hipertensión, diabetes, enfermedad cardiovascular previa, tiempo de uso del dispositivo y estacionalidad. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Stens et al. (2023).

La Ilustración 1 muestra esta relación dosis–respuesta entre el número de pasos diarios y el riesgo relativo (RR) de mortalidad por todas las causas y de eventos cardiovasculares. Ambas curvas muestran un patrón curvilíneo: los mayores descensos del riesgo se producen en los primeros tramos de incremento de pasos, seguidos de una meseta progresiva a partir de los 9.000–10.000 pasos diarios. Los beneficios aparecen antes y con menor volumen para la mortalidad por todas las causas, que desciende de forma más pronunciada en los primeros miles de pasos, mientras que la mortalidad cardiovascular requiere generalmente mayores volúmenes (≈ 7.000 pasos/día) para alcanzar una reducción similar del riesgo. Aun así, ambas variables comparten el mismo patrón de respuesta: aumentos modestos en el movimiento diario generan beneficios sustanciales, y no se observan efectos adversos incluso en los niveles más altos de actividad, lo que refuerza el principio de *“más movimiento, mejor salud, dentro de los límites de la tolerancia individual”*.

En la población española, el Estudio de Toledo para el Envejecimiento Activo aportó evidencia complementaria: tanto el volumen total de pasos como la intensidad media se asociaron de forma independiente con menor mortalidad y menor riesgo de hospitalización (Mañas et al., 2022). Cada 1.000 pasos adicionales al día se vincularon con una reducción del 13 % en el riesgo de muerte y un 5 % menos de hospitalizaciones, lo que resalta la importancia del movimiento regular incluso en mayores con niveles de actividad bajos.

En conjunto, estas evidencias subrayan que caminar, incluso en volúmenes moderados y acumulados a lo largo del día, es una estrategia eficaz, segura y sostenible para mejorar la salud, reducir la mortalidad y prevenir hospitalizaciones.

2.6. Progresión

La progresión es el componente del modelo FITT-VP que determina cómo evoluciona el programa de caminata a lo largo del tiempo. Según el American College of Sports Medicine (ACSM), *“start low and go slow”* es la regla clave: comenzar con intensidades y volúmenes tolerables e incrementarlos gradualmente, permitiendo la adaptación fisiológica y reduciendo el riesgo de lesiones o abandono (Bushman, 2018).

En el caso de la caminata como ejercicio aeróbico, la progresión puede realizarse modificando la frecuencia, la duración o la intensidad, o una combinación de las tres:

- Primera fase (semana 1 a semana 4): mantener una intensidad ligera-moderada (RPE 3–5/10 o 60–70 % FCres) priorizando la regularidad y el aprendizaje del ritmo.
- Fase intermedia (semana 5 a semana 12): aumentar progresivamente la duración total semanal (+10–15 min/semana) hasta alcanzar 150 min/semana de intensidad moderada.
- Fase de mejora (a partir de la semana 13): una vez consolidada la duración, incrementar la cadencia o la pendiente para aumentar la intensidad sin prolongar excesivamente el tiempo.

La progresión gradual favorece la adherencia y minimiza el riesgo de lesión musculoesquelética, especialmente en adultos mayores. La evidencia poblacional respalda la utilidad de los pequeños avances. En un estudio prospectivo con más de 700 adultos mayores españoles, Mañas et al., (2022) observaron que cada incremento de 1 paso/minuto en la cadencia habitual se asociaba con un 5 % menos de riesgo de hospitalización y un 11 % menos de mortalidad. Este hallazgo demuestra que la progresión no solo es un principio de entrenamiento, sino también un marcador funcional de salud: avanzar, aunque sea un poco en ritmo o regularidad puede traducirse en beneficios clínicos medibles. En síntesis, la progresión en la caminata debe ser individualizada, gradual y sostenida, ajustando el estímulo en función de la respuesta del organismo. Cuando aparecen signos de sobrecarga —fatiga persistente, molestias articulares o aumento inusual del esfuerzo percibido— conviene mantener o reducir temporalmente la carga antes de volver a progresar. Así, cada paso ganado en cadencia o volumen consolida la mejora y reduce el riesgo.

3. Evaluar y monitorizar la caminata

Evaluar la caminata ofrece una información muy valiosa sobre el estado de salud y la capacidad funcional de una persona. A través de pruebas simples, como medir la velocidad máxima o la velocidad habitual al caminar unos pocos metros (habitualmente 4m, 6m o 10m), es posible detectar alteraciones en el equilibrio, la

coordinación o la fuerza, e incluso identificar de forma temprana riesgos de caídas o pérdida de autonomía. En personas mayores, la velocidad de la caminata se ha consolidado como un verdadero “*signo vital*”, al reflejar la integración de múltiples sistemas del cuerpo: muscular, cardiovascular, respiratorio y neurológico (Studenski et al., 2011). Igual que la presión arterial o la frecuencia cardiaca, la velocidad con la que alguien camina resume su estado funcional global y su capacidad para responder a las demandas del entorno. Evaluar la caminata, por tanto, no es solo una medida de movilidad, sino una ventana hacia la salud y la calidad de vida.

La monitorización continua complementa a la evaluación inicial, permitiendo observar cómo evoluciona la persona a lo largo del tiempo y ajustar la “*dosis*” de caminata según sus respuestas. Evaluar ofrece una fotografía puntual, mientras que monitorizar revela la película completa del progreso: cómo cambian la velocidad, los pasos, la percepción del esfuerzo o la estabilidad del paso con las semanas. Este seguimiento no solo ayuda a detectar estancamientos o signos de fatiga, sino que refuerza la motivación y la adherencia, al mostrar mejoras tangibles y dar sentido al esfuerzo realizado. En definitiva, evaluar es conocer el punto de partida; monitorizar es guiar el camino hacia la mejora funcional y la autonomía. La monitorización puede integrarse como parte del propio entrenamiento, ya que registrar los progresos también forma parte del proceso de aprendizaje y motivación.

3.1. Velocidad de la caminata y riesgo funcional

La velocidad habitual de la marcha se considera un marcador global del estado funcional, integrando la eficiencia del sistema musculoesquelético, cardiovascular, neuromotor y cognitivo. En personas mayores, constituye un predictor potente y consistente de discapacidad, hospitalización, deterioro cognitivo y mortalidad. El consenso del International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force (Abellan Van Kan et al., 2009) estableció tres puntos de corte clínicos de referencia:

- 1,0 m/s: velocidad asociada con buena salud, independencia y bajo riesgo de eventos adversos.

- $\approx 0,8$ m/s: umbral práctico que indica riesgo funcional moderado, útil para la detección precoz de fragilidad.
- $< 0,6$ m/s: marcador de alto riesgo de discapacidad, dependencia y mortalidad.

Estos valores se han confirmado en múltiples estudios longitudinales. En un metaanálisis se reportó que cada incremento de 0,1 m/s se asoció con una reducción del 12 % en la mortalidad, y velocidades por debajo de 0,8 m/s predijeron un aumento significativo del riesgo de hospitalización y dependencia (Studenski et al., 2011). De manera complementaria, se ha propuesto que mejoras iguales o superiores a 0,05 m/s representan un cambio clínicamente relevante, ya que reflejan una ganancia real en la movilidad y en la capacidad para las actividades de la vida diaria (Perera et al., 2015). Además de su valor pronóstico, la velocidad de la marcha es una herramienta sensible al cambio, ideal para monitorizar la respuesta a intervenciones. Aumentos progresivos en la velocidad habitual —por ejemplo, de 0,7 a 0,8 m/s— pueden significar el paso de un rango de riesgo a una zona de mayor autonomía y menor vulnerabilidad. Por tanto, pequeñas mejoras tienen relevancia clínica y funcional, no solo estadística.

Al interpretar estos valores, debe considerarse la metodología de evaluación empleada. La velocidad puede medirse “a ritmo habitual” o “a máxima velocidad segura”; la primera refleja la capacidad funcional cotidiana, mientras que la segunda se relaciona con el potencial de reserva. Para la medición habitual se recomienda un tramo recto de 4–10 m, con 2 m adicionales de aceleración y desaceleración no cronometrados, y el uso de un cronómetro o sistemas de vídeo o sensores portátiles.

La Tabla 3 resume los puntos de corte más utilizados en la literatura, mostrando cómo la velocidad habitual de la marcha se relaciona con distintos niveles de riesgo funcional, desde la independencia y la longevidad hasta la fragilidad severa o la dependencia institucional.

Tabla 3. Velocidad de la caminata a ritmo habitual y su asociación con el riesgo de padecer eventos adversos.

Velocidad de la marcha habitual (m/s)	Interpretación funcional y clínica
> 1,3	Extremadamente en forma; alta capacidad cardiorrespiratoria y funcional.
> 1,0	Persona mayor saludable; menor riesgo de eventos cardiovasculares, hospitalización y mortalidad.
≈ 1,05	Velocidad asociada a menor riesgo de deterioro cognitivo en los siguientes 5 años.
≈ 0,9	Riesgo incrementado de hospitalización y mortalidad en un año.
> 0,8	Umbral predictor de independencia funcional; menor riesgo de discapacidad en movilidad y actividades de la vida diaria (AVD) a 2 años.
> 0,7	Velocidad asociada a menor probabilidad de caídas, institucionalización y declive funcional.
> 0,6	Riesgo de dependencia funcional o cognitiva, institucionalización y mortalidad.
> 0,42	Dependencia funcional severa o gran limitación de la marcha.
< 0,15	Velocidad extremadamente baja; identifica personas altamente frágiles o institucionalizadas.

Fuente: Adaptado de Kan et al., (2009).

3.2. La resistencia en la caminata mediante el test de 6 minutos (6MWT)

El Test de Caminata de 6 Minutos (6MWT) es una de las pruebas más utilizadas para evaluar la resistencia cardiorrespiratoria y la capacidad funcional en personas mayores. Su simplicidad, bajo coste y buena reproducibilidad lo han convertido en una herramienta de referencia tanto en investigación como en contextos clínicos y comunitarios (Crapo et al., 2002).

Consiste en caminar durante seis minutos a la mayor velocidad posible sin llegar a correr, tratando de recorrer la máxima distancia en ese tiempo. La prueba se realiza preferiblemente en un pasillo recto de 20–30 metros, aunque puede adaptarse a circuitos cerrados en función del espacio disponible. Se recomienda registrar la distancia total recorrida (en metros) y la frecuencia cardíaca antes y después del test, así como la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE). La distancia obtenida refleja la integración funcional de los sistemas cardiovascular, respiratorio, musculoesquelético y neuromotor, y se asocia estrechamente con la

capacidad para realizar actividades de la vida diaria. Una mejora ≥ 30 metros tras un periodo de entrenamiento se considera clínicamente significativa, indicando una ganancia real en la resistencia funcional (Rikli & Jones, 1999).

Diversos estudios han demostrado que el 6MWT es una prueba altamente fiable y sensible para valorar el rendimiento funcional en población de edad avanzada. En adultos mayores sanos, la fiabilidad test–retest alcanza ICC = 0,90–0,95, con un coeficiente de variación (CV) inferior al 10 % (Kervio et al., 2003; Bautmans et al., 2004). Su validez concurrente con el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx) medido mediante ergoespirometría oscila entre $r = 0,59$ y $0,82$, dependiendo del nivel de condición física y del protocolo empleado (Cazzoletti et al., 2022; Duncan et al., 2015). Estas cifras respaldan su uso como una alternativa práctica al test de esfuerzo en contextos donde no se dispone de equipamiento especializado.

Los valores de referencia clásicos provienen del trabajo de Rikli & Jones (1999), con una muestra de 7.183 adultos mayores de 60 a 94 años residentes en la comunidad. La distancia media recorrida fue de 616 ± 84 m en varones y 551 ± 77 m en mujeres de 60–64 años, disminuyendo progresivamente con la edad. Sin embargo, estudios posteriores han evidenciado que estas cifras subestiman el rendimiento de adultos mayores saludables y físicamente activos. Bautmans et al. (2004) observaron valores de 764 ± 162 m (hombres) y 657 ± 118 m (mujeres) en sujetos sin comorbilidades relevantes, confirmando que el estado de salud y la masa corporal son factores determinantes del desempeño. En líneas generales, la distancia recorrida disminuye con la edad (~ 15 % por década después de los 60 años) (Tabla 4), y suele ser mayor en hombres, aunque las diferencias de sexo tienden a reducirse cuando se ajusta por masa libre de grasa o VO_2 relativo.

Aunque originalmente el 6MWT se diseñó como una prueba submáxima, diferentes autores han desarrollado ecuaciones para estimar el VO_2 máx a partir de la distancia recorrida y variables antropométricas. Entre ellas, la propuesta más reciente y específica para adultos mayores es la de Šagát et al. (2023), basada en un estudio con 233 sujetos sanos de 60 a 80 años (52 % mujeres). La prueba se realizó en un recorrido lineal de 30 metros, y los resultados se correlacionaron con el VO_2 máx obtenido mediante ergoespirometría en tapiz rodante (CPET) con protocolo de Bruce modificado. La ecuación resultante fue:

$$VO_{2\text{máx}} (\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}) = 59,44 - 3,83\cdot(\text{sexo}^*) - 0,56\cdot(\text{edad}) - 0,48\cdot(\text{IMC}) + 0,04\cdot(\text{distancia 6MWT})$$

*sexo: 1 = hombre, 2 = mujer

Tabla 4. Valores de referencia por rangos de edad de la distancia recorrida en el 6MWT para (A) hombres mayores, (B) mujeres mayores y (C) valoración cualitativa del resultado obtenido.

Sexo	Edad (años)	P10	P25	P50	P75	P90
Hombres	60-64	555	610	675	735	790
	65-69	500	560	630	700	765
	70-74	480	545	610	680	745
	75-79	395	470	555	640	715
	80-84	370	445	525	605	680
	85-89	295	380	475	570	660
	90-94	215	305	405	500	590
Mujeres	60-64	495	545	605	660	710
	65-69	440	500	570	635	695
	70-74	420	480	550	615	675
	75-79	365	430	510	585	655
	80-84	310	385	460	540	610
	85-89	260	340	425	510	595
	90-94	195	275	350	440	520

	Categoría funcional	Rango de percentiles	Interpretación
Categorías de rendimiento según percentiles	Muy bajo	< P10	Rendimiento claramente limitado; posible riesgo de fragilidad o dependencia.
	Bajo	[P10-P25)	Capacidad funcional inferior a la media; recomendable intervención de mejora.
	Medio	[P25-P75]	Capacidad funcional dentro del rango esperado para la edad y sexo.
	Alto	(P75-P90]	Buen rendimiento funcional; autonomía preservada.
	Muy alto	> P90	Condición física superior a la media; excelente capacidad aeróbica.

NOTA: Valores expresados en metros recorridos durante el Test de Caminata de 6 Minutos (6MWT). Fuente: Adaptado de Rikli & Jones, (1999).

El modelo explicó el 72,3 % de la varianza del $VO_{2\text{máx}}$ ($R^2 = 0,723$), con un error estándar de estimación (SEE) de $3,99 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ y una correlación $r = 0,77$ respecto a la medida directa. Se validó para adultos mayores activos y sin patología limitante, mostrando una ligera sobreestimación del $VO_{2\text{máx}}$ medido ($+1,35 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$). Este enfoque amplía la utilidad del 6MWT, permitiendo cuantificar

la capacidad aeróbica y orientar la prescripción de la intensidad de entrenamiento en contextos de salud y prevención.

Las variaciones en el set-up del 6MWT determinan en gran medida su propósito e interpretación. El protocolo de Rikli y Jones (1999), realizado en un circuito rectangular de 45 m, busca reflejar la resistencia funcional cotidiana; mientras que el de Šagát et al. (2023), en un recorrido lineal de 30 m, está diseñado para modelar la capacidad cardiorrespiratoria máxima (ver Tabla 5).

Tabla 5. Comparación de los protocolos de Rikli & Jones (1999) y Šagát et al. (2023) del test de caminata de 6 minutos (6MWT) en adultos mayores.

Aspecto	Rikli & Jones (1999)	Šagát et al. (2023)
Objetivo	Resistencia funcional y autonomía física	Estimación del VO ₂ máx
Población	60–94 años, adultos mayores comunitarios	60–80 años, adultos mayores sanos
Entorno	Circuito rectangular de 45 m	Recorrido lineal de 30 m
Instrucciones	Caminar tan rápido como pueda, sin correr	Caminar lo más rápido posible durante 6 minutos, sin correr
Variable principal	Distancia (m)	Distancia + edad + sexo + IMC
Ecuación predictiva	—	VO ₂ máx = 59,44 - 3,83(sexo) - 0,56(edad) - 0,48(IMC) + 0,04(distancia)
Fiabilidad / error	ICC = 0,90–0,94; CV ≈ 7 %	R ² = 0,723; SEE = 3,99
Interpretación	Percentiles normativos; Δ ≥ 30 m = mejora clínica	Estimación fisiológica del VO ₂ máx
Aplicación práctica	Evaluación funcional y comunitaria	Prescripción y seguimiento del entrenamiento

Fuente: Elaboración propia a partir de Rikli & Jones (1999) y Šagát et al. (2023).

En conjunto, ambos protocolos son complementarios:

- El de Rikli y Jones permite evaluar el rendimiento funcional longitudinal y comparar resultados con tablas normativas;
- El de Šagát et al. permite estimar la capacidad aeróbica individual con buena precisión, útil para ajustar la intensidad del entrenamiento o del trabajo cardiorrespiratorio en mayores activos.

3.3 Otras variables de interés: la variabilidad de la caminata

Además de la velocidad al caminar, existen otros parámetros de la marcha que han sido ampliamente estudiados y que poseen un importante valor pronóstico para estimar el riesgo de mortalidad, morbilidad y caídas en adultos mayores. Entre ellos destacan los parámetros espaciotemporales, como la longitud del paso (distancia entre dos apoyos consecutivos del mismo pie), la longitud de la zancada (distancia entre los apoyos derecho e izquierdo), la variabilidad temporal entre pasos, la anchura del paso y el tiempo en doble apoyo (el periodo en que ambos pies contactan el suelo).

Ejemplo sencillo: si una persona camina dando pasos desiguales —unos más largos y otros más cortos— o con un ritmo irregular (a veces más rápido, otras más lento), su patrón de marcha presenta alta variabilidad, lo que puede reflejar pérdida de control motor o equilibrio. Por el contrario, una caminata rítmica y estable denota un sistema neuromuscular eficiente y coordinado.

Una revisión subrayó que la variabilidad temporal del paso es un biomarcador sensible de alteraciones neuromusculares y predice riesgo de caídas y deterioro funcional (Ravi et al., 2020). Concretamente, un coeficiente de variación (i.e. $[\text{desviación estándar} \div \text{media}] \times 100$) superior al 2,34 % en los intervalos entre pasos, durante pruebas de caminata libre de unos 10 minutos, se asocia con un mayor riesgo de eventos adversos. Cuanto más irregular es el tiempo entre pasos, mayor es la probabilidad de desequilibrio o caídas

Hasta hace poco, medir con precisión estos parámetros requería sistemas de laboratorio (por ejemplo, GAITRite® o cámaras 3D). Sin embargo, la reciente incorporación de la acelerometría en smartphones ha permitido trasladar este tipo de evaluación al ámbito clínico y cotidiano. La aplicación Gait & Balance App (G&B App), desarrollada por el grupo de Olsen y colaboradores en la Auckland University of Technology, utiliza los sensores del teléfono (acelerómetro y giroscopio) para registrar de forma fiable los parámetros espaciotemporales de la marcha y del equilibrio dinámico.

La aplicación Gait & Balance App (G&B App), validada recientemente frente al sistema GAITRite® y la captura de movimiento 3D, ha mostrado alta validez concurrente y fiabilidad test–retest para la mayoría de los parámetros

espaciotemporales de la marcha (Olsen et al., 2024; Rashid et al., 2022). Para el análisis el teléfono se sitúa en la zona lumbar (L5–S1) mediante un cinturón elástico, y la app analiza las fases del paso tanto en condiciones normales como con giros de cabeza (una tarea más demandante que incrementa la carga vestibular y propioceptiva). En adultos de 42 a 94 años, la app presentó coeficientes de correlación intraclase (ICC) entre 0,80 y 0,95 para la velocidad de marcha, la cadencia y el tiempo de paso, lo que refleja una reproducibilidad excelente entre mediciones y un acuerdo casi perfecto con los sistemas de referencia. Las correlaciones de Pearson (r_p) oscilaron entre 0,79 y 0,99, confirmando la consistencia del patrón de medición entre métodos.

La validez fue ligeramente menor para variables más complejas, como la variabilidad entre pasos o la asimetría, debido a la sensibilidad del sensor a pequeños cambios de orientación o ritmo, un fenómeno común también en otros dispositivos portátiles. Aun así, los análisis de Bland–Altman mostraron sesgos clínicamente triviales ($<0,05$ m/s en la velocidad), lo que respalda el uso de la app en contextos clínicos y comunitarios. En conjunto, la G&B App se perfila como una herramienta precisa, fiable y de bajo coste para evaluar la marcha y el equilibrio en adultos mayores, permitiendo obtener información válida sobre la velocidad, la cadencia y la estabilidad de la marcha sin necesidad de equipamiento especializado.

En conjunto, la variabilidad temporal del paso emerge como un marcador cuantitativo y accesible del control motor y de la integridad neuromuscular. Las herramientas digitales actuales, validadas científicamente, permiten integrar este tipo de análisis en programas de ejercicio, rehabilitación y prevención de caídas, con una sensibilidad equiparable a los sistemas instrumentales de laboratorio.

3.4 Cambios clínicamente relevantes

Se recomienda recopilar información sencilla de forma diaria, como el número de pasos, la duración de la caminata o la percepción del esfuerzo, y realizar un seguimiento más completo cada 4 a 6 semanas, incorporando indicadores como la velocidad de la marcha, la distancia recorrida en el 6MWT o la variabilidad del paso. Esta combinación de control cotidiano y evaluación periódica permite ajustar la carga, prevenir la fatiga y mantener una progresión segura y efectiva.

Incluso mejoras pequeñas pueden ser clínicamente relevantes, ya que reflejan adaptaciones funcionales reales y sostenibles. Mostrar estos avances de manera visual o comparativa incrementa la confianza del participante y favorece su compromiso con el programa. Entre los cambios que se consideran significativos se incluyen en la Ilustración 2. Estos valores, aunque modestos, representan una mejora funcional perceptible y un indicador claro de progreso hacia una mayor capacidad y autonomía en la vida diaria.



Ilustración 2. Cambios clínicamente significativos en variables relacionadas con la marcha en personas adultas mayores.

NOTA: 6MWT: Six-Minute Walk Test (test de marcha de seis minutos); CV: Coeficiente de variación de la caminata como medida de la variabilidad relativa. Fuente: elaborada con inteligencia artificial (ChatGPT, 2025) a partir de Stens et al. (2023), Perera et al. (2006), Rikli y Jones (1999), y Ravi, Marmelat, et al. (2020).

4. Paseos saludables y rutas urbanas como recurso para la actividad física al aire libre en ciudades amigables

Caminar es la forma de actividad física más accesible, económica y sostenible para las personas mayores. Su promoción en entornos urbanos a través de paseos saludables, senderos accesibles y programas como “*Por un millón de pasos*” o “*10.000 pasos al día*” ha sido ampliamente respaldada por organismos de salud y gobiernos locales. Los itinerarios urbanos son componentes claves en el diseño de ciudades amigables. En este sentido, las indicaciones de la (Organización Mundial de la Salud, 2007) en su libro *Ciudades globales amigables con los mayores: una guía* permite identificar y abordar iniciativas que ya funcionan en otras ciudades.

Nuestro interés por las caminatas viene avalado por múltiples estudios, recientemente en Latorre-Román et al. (2025) se señala que caminar tiene una relevancia directa para la salud pública. Es la actividad con intensidad moderada que más se utiliza para promover la salud.

La elección de la caminata como actividad para un envejecimiento saludable está más que justificada, pero necesitamos avanzar en la creación de espacios e infraestructuras que faciliten la puesta en marcha de iniciativas vinculadas a los paseos en sus diferentes versiones. Nordh et al. (2017) demostraron que caminar regularmente en entornos diseñados con criterios de accesibilidad mejora la calidad de vida percibida y la funcionalidad física de personas mayores de 65 años.

Una propuesta inicial estaría enfocada a seleccionar tipos de rutas urbanas que faciliten caminar y totalmente integradas en un modelo de ciudad más amigable. Es una opción fácil de implementar y con múltiples beneficios.

a) Rutas o paseos saludables. Son itinerarios señalizados y geolocalizados que facilitan su realización. Normalmente están integrados en los barrios y en algunas ciudades son rutas que salen de los propios centros de salud. Desde atención primaria se facilita la incorporación de los pacientes a un vida activa y saludable.

b) Rutas verdes. En esta ocasión se utilizan los espacios verdes de la ciudad como parques, avenidas, carriles bicicletas o senderos cercanos a la

ciudad. Esta opción nos permite acercarnos a la naturaleza dentro de la ciudad y podemos tener una primera conexión con la naturaleza con los beneficios que ello conlleva (Louv, 2019). Como ejemplo de un espacio verde en Huelva, el Parque Moret, el pulmón de la ciudad, así se la llama, es un bosque integrado dentro de la ciudad. En él se puede realizar rutas a pie, marcha nórdica, rutas en bicicleta, itinerarios interpretativos, ruta arqueológica...(*Ruta Naturaleza Original – Ruta Turística En Huelva*, n.d.).

c) Marcha Nórdica. Modalidad deportiva integrada en la federación española de deportes de montaña y escalada (*Marcha Nórdica - FEDME*, n.d.). Es una actividad basada en caminar utilizando bastones para impulsarnos hacia adelante. La clave está en la implicación de tren superior y tren inferior en toda la actividad, permitiendo trabajar aspectos de fuerza y resistencia de manera conjunta. Es utilizado para pacientes con diversas patologías, por la seguridad que da al caminar, pero también nos permite desplazarnos más rápido si se realiza de forma adecuada.

d) Rutas temáticas o itinerarios interpretativos. Es una ruta guiada que se desarrolla en un entorno específico (natural, rural, urbano, tecnológico...) donde se explica durante el recorrido elementos relacionados con el patrimonio o la historia.

e) Programa de pasos. Son campañas públicas que tienen el objetivo de incentivar las caminatas con el objetivo de cumplir un número de pasos. Actualmente, la cantidad mínima está en torno a 7.000-8.000 pasos, aunque todo movimiento cuenta y siempre es mejor dar más pasos que menos. Algunas campañas: por un millón de pasos, el camino de Santiago o el camino del Rocío, son iniciativas con una gran motivación grupal que permite llegar a los sitios de manera virtual una vez conseguidos entre todos/as los pasos hasta los objetivos o lugares planteados.

f) Senderismo urbano. Son itinerarios por la ciudad que conectan barrios o recorren los centros históricos de la ciudad. Están muy vinculados a la movilidad activa y sostenible, así como la creación de espacios más amigables con la población.

4.1 Buenas prácticas nacionales

A continuación, mostraremos algunos ejemplos de buenas prácticas tanto nacionales que basándose en la evidencia científica han permitido mejorar la salud de los participantes.

En España existen multitud de propuestas que han funcionado muy bien, la primera de ellas, el programa “*Por un millón de pasos*” (Ilustración 3). Se ha desarrollado en Andalucía a iniciativa del Servicio Andaluz de Salud. El objetivo principal es caminar en grupo con registro participativo de pasos. Ha obtenido una evaluación positiva en cuanto a la adherencia a largo plazo, especialmente en zonas rurales (Martín-Moreno, 2022). El programa está enmarcado en la Estrategia de Promoción de una Vida Saludable en Andalucía (EPVA). Hay constancia que han participado más de 850 colectivos en las últimas ediciones, sumando más de 4.000 millones de pasos registrados en dispositivos digitales o cuadernos manuales. El programa ha sido reconocido como ejemplo de buena práctica por el Ministerio de Sanidad. Junto a este programa existen otros que tienen un efecto muy positivo en la salud de las personas: “*Escaleras es Salud*” (*Escaleras Es Salud - Junta de Andalucía, n.d.*) y “*Rutas para la Vida Sana*” (*Rutas Para La Vida Sana - Junta de Andalucía, n.d.*).



Ilustración 3. Imagen promocional de la Junta de Andalucía del proyecto “*Por un millón de pasos*”. Fuente: (*Por Un Millón de Pasos - Junta de Andalucía, n.d.*)

El segundo ejemplo de buena práctica en España lo tenemos en Valladolid con su red de “*Rutas Saludables*” con más de 25 itinerarios urbanos accesibles y señalizados. El objetivo principal es promover la caminata en la población de

personas mayores. Las rutas están dotadas de señalética clara, zonas de sombra, fuentes de agua y puntos de descanso accesible cada 300-500 metros. En la evaluación del programa realizado en el 2022, se registró una reducción del sedentarismo de un 17% entre las personas mayores. Es importante destacar la implicación en la actividad de monitores deportivos, facilitando la incorporación de las participantes a la actividad (Maeso Cid, 2024).

La tercera buena práctica está situada en San Sebastián, ha conseguido consolidar uno de los programas más innovadores de marcha nórdica urbana dirigida a personas mayores. La clave ha estado en la colaboración entre ayuntamiento y clubes deportivos. Actualmente, más de 300 personas mayores participan semanalmente en rutas guiadas, formaciones técnicas y eventos intergeneracionales. Entre las fortalezas a destacar están la mejora en la postura, el equilibrio y la resistencia aeróbica. No olvidamos la facilidad para prestar de manera gratuita bastones, formación en parque y circuitos adaptados. El trabajo conjunto entre instituciones públicas y privadas facilitan el acceso a este tipo de actividades, ayuntamiento, programa Plus55 y Donostia Kultura hace que todo sea más fácil (*Acción Social - ¿Qué Me Ofrece La Dirección de Acción Social?*, n.d.).

4.2 Buenas prácticas internacionales

Entre las buenas prácticas internacionales, nos gustaría destacar:

a) Tokyo Walking Maps (Japón). El gobierno metropolitano de Tokio junto a colectivos de personas mayores ha elaborado rutas urbanas clasificadas por distancia, intensidad y accesibilidad. Las rutas incluyen información sobre distancia, nivel de pendiente y descansos disponibles. También contienen información sobre fuentes de agua, baños públicos y bancos. Nos encontramos con información en sistema Braille y pictogramas para personas con discapacidad sensorial. Para (Kubota et al., 2020) la evaluación de programas comunitarios nos garantiza la participación de las personas mayores en la toma de decisiones y propuestas de mejora. En esta línea, Umezu et al., (2013) trabajan y diseñan rutas libres de barreras mejorando su seguridad. Las rutas han sido validadas por personas mayores y se ha constatado un incremento del uso de los espacios públicos peatonales una vez implementado el programa.

b) Age-Friendly (Ottawa, Canadá). Desde 2021, se lleva a cabo el programa centrado en la creación de circuitos caminables. Están diseñados por urbanistas, arquitectos y personas mayores. Los criterios claves en estos diseños son: accesibilidad universal con bordillos rebajados y pavimento adecuado, zonas verdes con bancos y buenas señalización y cruces seguros con señales y adaptaciones de los espacios. En el informe *“An Age-Friendly Walkability Report”* queda explicado cómo ha mejorado las opciones de caminar por la ciudad de manera segura.

El éxito de esta iniciativa está queda reflejado en los documentos que se publican que permiten afrontar el futuro con líneas de trabajo muy marcadas y asociadas al envejecimiento saludable y las ciudades amigables. El modelo se ha replicado en otras ciudades como en Ontario con el respaldo de la Red Canadiense de Ciudades Amigables con las Personas Mayores.

4.3 Propuestas de mejora y planificación

- Incluir rutas activas en los planes urbanísticos municipales.
- Desarrollar aplicaciones móviles simples para mayores, con rutas seguras y tiempos estimados.
- Fomentar la creación de clubes de caminata intergeneracionales.
- Capacitar a técnicos locales en diseño de *“ciudades caminables para mayores”*.
- Promover señalización con indicadores de tiempo, dificultad, y accesibilidad.

5. Aplicaciones prácticas

5.1 Adaptaciones, variantes y recomendaciones prácticas

La caminata es una de las formas más accesibles, seguras y beneficiosas de actividad física, no obstante, las personas mayores pueden enfrentar diversas limitaciones que dificultan su práctica regular. Estas barreras pueden ser de origen fisiológico, psicológico, funcional o ambiental, y deben abordarse con estrategias adaptadas.

Entre las más comunes se encuentran la pérdida de fuerza y potencia muscular, la disminución del equilibrio y la estabilidad postural, y el deterioro del control motor, todos ellos asociados al proceso de envejecimiento (Deschenes, 2004; Doherty, 2003). Además, condiciones como la artrosis, el dolor crónico o el sobrepeso pueden dificultar la caminata prolongada. A esto se suman enfermedades cardiovasculares, la fatiga precoz y alteraciones sensoriales (visión o propiocepción) que afectan la seguridad y la orientación espacial durante la caminata.

Por otro lado, factores externos como superficies irregulares, presencia de obstáculos físicos, clima adverso o la falta de espacios accesibles también pueden actuar como barreras. A nivel psicológico, destaca el miedo a caer, presente en casi el 50 % de los adultos mayores a nivel mundial, especialmente en personas con enfermedades crónicas o limitaciones funcionales (Xiong et al., 2024). Este temor, lejos de ser infundado, se asocia con una mayor probabilidad de caídas reales, lo que a menudo lleva a reducir la actividad física, generando un círculo vicioso de inactividad y deterioro funcional.

Pese a estas limitaciones, la evidencia es clara: la caminata es segura y eficaz para mejorar la salud integral en mayores, con un riesgo de lesión musculoesquelética muy bajo, especialmente en comparación con actividades más intensas como correr (Colbert et al., 2000). Es más, la inactividad es mucho más peligrosa que el movimiento, y se ha demostrado que programas de ejercicio multicomponente de al menos 3 horas semanales pueden reducir hasta en un 23 % el riesgo de caídas (Sherrington et al., 2020).

A continuación, se describen algunas de las principales categorías de limitaciones que pueden surgir durante la caminata, junto con estrategias prácticas basadas en la evidencia para abordarlas eficazmente:

5.1.1 Limitaciones funcionales

Opción a) Limitaciones relacionadas con la estabilidad, la fuerza muscular y el control motor, sumado a que caminar hacia adelante no estimula suficientemente ciertas capacidades neuromotoras.

Solución propuesta: caminar hacia atrás

La caminata hacia atrás exige un mayor control postural, coordinación y procesamiento sensorial al no contar con referencias visuales directas. Se ha validado como herramienta clínica para valorar el riesgo de caída y también como estrategia de entrenamiento eficaz para mejorar el equilibrio y la movilidad (Hao et al., 2024). Su inclusión en programas adaptados puede ayudar a prevenir caídas y aumentar la seguridad en la marcha.

Opción b) Limitaciones por movilidad: en personas con dolor articular, sobrepeso o afecciones musculoesqueléticas (como artrosis o hemiplejía), caminar en superficie dura puede resultar molesto o incluso contraproducente.

Solución propuesta: caminata en el agua (hidroterapia)

El medio acuático permite reducir la carga articular gracias a la flotabilidad, disminuyendo el impacto sobre las articulaciones. Además, la resistencia del agua proporciona un estímulo suave pero eficaz para la mejora de la fuerza y el equilibrio. Cuanto mayor es el nivel de inmersión, menor es la carga mecánica, lo que permite modular la intensidad fácilmente. Estudios en personas con secuelas neurológicas severas han demostrado mejoras en la marcha y el control postural tras programas de entrenamiento de caminata acuática (Kim et al., 2020).

5.1.2 Limitaciones neuromusculares

La caminata, aunque útil, no estimula suficientemente la ganancia de masa muscular o potencia cuando se realiza a intensidad baja o sin sobrecarga en algunos adultos mayores. Además, la pérdida de la masa muscular en las extremidades inferiores y la disminución de la fuerza muscular (sarcopenia) en los adultos mayores tiene implicaciones funcionales severas.

Solución propuesta: entrenamiento con restricción del flujo sanguíneo (BFR)

Esta técnica consiste en aplicar un manguito neumático especializado que restringe el retorno venoso e inhibe parcialmente el flujo arterial y se puede utilizar o bien en reposo o combinado con ejercicio. El BFR

combinado con ejercicio en adultos mayores ha demostrado aumentar en mayor medida la hipertrofia (Barjaste et al., 2021), la fuerza muscular (Mallmann et al., 2023) y la salud cardiovascular (Lim & Goh, 2022), utilizando una intensidad de ejercicio menor (por ejemplo, intensidades más bajas o velocidades de caminata más lentas) en comparación con grupos controles activos. Por ello, el BFR es considerado una estrategia ideal para mayores con limitaciones para el entrenamiento de fuerza tradicional, y su aplicación durante caminatas puede generar estímulos metabólicos suficientes para mejorar a nivel neuromuscular sin aumentar el riesgo de lesiones (Yamada et al., 2021), siendo ideal para mayores con baja tolerancia al entrenamiento de fuerza convencional.

5.1.3 Limitaciones cardiovasculares

Muchas personas mayores presentan restricciones para realizar esfuerzos intensos, ya sea por patologías cardíacas o baja capacidad respiratoria.

Alternativa propuesta: caminar cuesta abajo

El trabajo excéntrico (como en la marcha en pendiente descendente suave) implica menor consumo de oxígeno que el concéntrico. Este tipo de caminata mejora la fuerza isométrica, la movilidad funcional y el control motor fino (*force steadiness*), con menor demanda cardiovascular (Gault & Willems, 2013). Es una estrategia especialmente útil para mayores con limitación de esfuerzo, pero que desean obtener beneficios musculares y funcionales.

En resumen, caminar sí puede ser suficiente para promover un envejecimiento saludable, pero sólo si se adapta a las capacidades, limitaciones y objetivos individuales de la persona mayor. La clave está en la personalización del estímulo: caminar hacia atrás, en el agua, con restricción de flujo o en pendiente descendente no son reemplazos, sino complementos según cada necesidad.

5.2 Recomendaciones para caminar de forma segura y eficaz

Para que la caminata sea no solo una actividad segura, sino también una herramienta eficaz de promoción de la salud, especialmente en personas mayores, es importante tener en cuenta una serie de recomendaciones prácticas que aumentan su eficacia y reducen riesgos:

- Utilizar material adecuado y cómodo: es fundamental vestir ropa deportiva transpirable y utilizar calzado cómodo, con buena amortiguación y sujeción, como unas zapatillas deportivas apropiadas para caminar.
- Mantener una buena hidratación: asegurarse de estar bien hidratado antes de salir a caminar, especialmente en días calurosos o si la caminata será prolongada. Llevar una botella de agua si es necesario.
- Caminar en compañía, si es posible: ir acompañado puede aumentar la motivación, favorecer la interacción social y mejorar la seguridad ante posibles imprevistos.
- Incluir una fase de calentamiento: realizar ejercicios suaves de movilidad articular y activación muscular durante unos minutos antes de comenzar la caminata ayuda a preparar el cuerpo y prevenir lesiones.
- Progresar gradualmente en la intensidad: comenzar con una intensidad baja o moderada y aumentarla de forma progresiva, en función del estado físico y los objetivos individuales.
- Finalizar con una vuelta a la calma: disminuir el ritmo en los últimos minutos de la caminata, seguido de estiramientos suaves, permite que el organismo recupere su estado basal de forma segura.
- Controlar la carga de entrenamiento: es recomendable utilizar algún dispositivo que permita monitorizar la actividad: pasos diarios, velocidad, frecuencia cardíaca, entre otros. Relojes inteligentes, podómetros o aplicaciones móviles pueden ser herramientas útiles (para más detalles consultar el capítulo 11).
- Aprovechar cualquier oportunidad para caminar: cada paso suma, y transformar las tareas diarias en oportunidades para caminar es una forma simple y eficaz de cuidar la salud. Hábitos como hacer los recados

a pie, subir escaleras o pasear después de comer —beneficioso también para regular la glucosa— pueden mejorar significativamente el bienestar y la calidad de vida.

- **Buscar asesoramiento profesional:** para obtener beneficios específicos con la caminata —como mejorar la resistencia, la fuerza o la salud cardiovascular—, lo ideal es contar con la planificación de un educador físico-deportivo y, si es posible, con seguimiento periódico para adaptar y optimizar la práctica.

5.3 Recursos didácticos y actividades prácticas

Incorporar la caminata como parte del estilo de vida de las personas mayores requiere no solo información, sino también herramientas didácticas que fomenten la motivación, el aprendizaje activo y la reflexión personal. A continuación, se proponen diversos recursos y estrategias prácticas adaptadas tanto para profesionales como para personas adultas mayores:

5.3.1 Actividades individuales sugeridas

Mini-reto semanal de pasos: Establecer un objetivo personalizado de pasos diarios, registrarlos con una app o podómetro, y aumentar progresivamente el volumen (por ejemplo, 500 pasos adicionales cada semana).

Registro de sensaciones: Tras cada caminata, anotar en un cuaderno o app cómo se sintió físicamente, emocionalmente y mentalmente. Esto fortalece la autoobservación y la motivación.

Caminata consciente (mindful walking): Caminar prestando atención plena a la respiración, el entorno, los sonidos y las sensaciones del cuerpo. Ideal para reducir el estrés y aumentar la conexión con el presente.

Caminatas temáticas: Organizar salidas con una temática (historia del barrio, naturaleza, fotografía, música) que estimule la participación y el disfrute.

5.3.2 *Propuestas de dinámicas grupales*

Rutas en grupo: Establecer recorridos seguros en el entorno cercano y caminarlos de forma regular en compañía, fomentando la interacción y el compromiso.

Club de caminantes: Crear pequeños grupos de personas mayores que compartan objetivos comunes, se apoyen entre sí y celebren sus logros.

Intercambio generacional: Proponer caminatas en las que participen personas de distintas edades (niñez, juventud, personas mayores), promoviendo el aprendizaje mutuo y la solidaridad intergeneracional.

5.3.3 *Actividades de autoevaluación*

Escala de motivación personal: Evaluar semanalmente el nivel de motivación para caminar (por ejemplo, del 1 al 10) e identificar barreras o facilitadores.

Mapa de caminabilidad personal: Dibujar un mapa del entorno señalando rutas caminables, obstáculos, zonas agradables y áreas que requieran mejora.

Evaluación funcional periódica: Realizar de forma sencilla el test de la marcha de 6 minutos o la prueba de levantarse de la silla 5 veces para valorar progresos.

6. Conclusiones

Caminar es una de las formas más naturales, accesibles y seguras de promover la salud en las personas mayores. Su práctica regular aporta beneficios comprobados sobre la salud física, mental, cognitiva y social, constituyendo una herramienta fundamental para favorecer un envejecimiento activo, funcional y autónomo.

En el plano físico, caminar mejora la salud cardiovascular y metabólica, ayuda a controlar la glucosa y la presión arterial, mantiene la masa y la fuerza muscular, y contribuye a conservar la movilidad y la densidad ósea. En personas mayores, estos efectos se traducen en una menor incidencia de enfermedades

crónicas, una reducción del riesgo de caídas y una mayor capacidad para realizar las actividades de la vida diaria.

A nivel psicológico y cognitivo, la caminata regular reduce los síntomas de depresión, ansiedad y estrés, mejora el sueño y la autoestima, y estimula funciones cerebrales como la memoria, la atención y la flexibilidad cognitiva. Además, cuando se realiza en entornos naturales o en compañía, potencia la sensación de bienestar y favorece la interacción social, reduciendo el aislamiento y fortaleciendo los vínculos comunitarios.

Sin embargo, caminar “más” no siempre significa caminar “mejor”. Para que la caminata sea una verdadera herramienta de ejercicio terapéutico y de prevención, es necesario prescribirla con criterio, ajustando la dosis mediante los componentes del modelo FITT-VP: Frecuencia, Intensidad, Tiempo, Tipo, Volumen y Progresión.

La evaluación y la monitorización son piezas clave. La velocidad habitual de la marcha, el test de caminata de 6 minutos y la variabilidad del paso ofrecen información valiosa sobre la capacidad funcional y la seguridad. Incrementos de alrededor de 1.000 pasos diarios, 0,05 m/s en la velocidad habitual de marcha o 30 metros en la distancia recorrida en el test de seis minutos (6MWT), así como una reducción igual o superior al 0,5% en el coeficiente de variación del paso, se consideran cambios clínicamente significativos. Aunque puedan parecer pequeños, estos valores reflejan mejoras funcionales reales y constituyen indicadores fiables de progreso hacia una mayor capacidad física, estabilidad y autonomía en la vida cotidiana. Del mismo modo, la autorregulación mediante herramientas simples, como el “semáforo de seguridad” o la percepción subjetiva del esfuerzo, permite adaptar el ejercicio a las sensaciones del día a día, favoreciendo la adherencia y reduciendo el riesgo de lesiones o sobrecarga.

Caminar también puede modificarse para ajustarse a diferentes limitaciones: caminar hacia atrás mejora el equilibrio y el control motor; caminar en el agua reduce la carga articular; la caminata con restricción de flujo (BFR-walking) estimula la fuerza con baja intensidad; y la caminata cuesta abajo entrena la fuerza excéntrica con menor demanda cardiovascular. Estas variantes amplían las

posibilidades terapéuticas, haciendo de la caminata un ejercicio adaptable a casi cualquier condición funcional.

Finalmente, el entorno importa. La creación de rutas seguras, accesibles y atractivas, junto con programas comunitarios como Por un millón de pasos o las Rutas Saludables, refuerza la práctica regular y consolida una cultura de movilidad activa. Las políticas urbanas que favorecen la “*caminabilidad*” no solo benefician a las personas mayores, sino que contribuyen a ciudades más humanas, sostenibles y saludables.

En síntesis, caminar es mucho más que desplazarse: es una herramienta de prevención, rehabilitación y conexión social. Cuando se planifica con sentido y se adapta a las capacidades individuales, cada paso cuenta como una inversión directa en salud, autonomía y calidad de vida.

7. Referencias bibliográficas

- Abellan Van Kan, G., Rolland, Y., Andrieu, S., Bauer, J., Beauchet, O., Bonnefoy, M., Cesari, M., Donini, L. M., Gillette-Guyonnet, S., Inzitari, M., Nourhashemi, F., Onder, G., Ritz, P., Salva, A., Visser, M., & Vellas, B. (2009). Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people: an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) task force. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, 13(10), 881–889. <https://doi.org/10.1007/s12603-009-0246-z>
- Acción Social - ¿Qué me ofrece la Dirección de Acción Social? (n.d.). Retrieved September 18, 2025, from <https://www.donostia.eus/info/bienestarsocial/queofrece.nsf/vowebContenidosId/NT000009E6?OpenDocument&idioma=cas&id=S521850&idioma=cas>
- Ahnesjö, J., Karlsson, P. S., & Bergman, P. (2022). The effect of exercising in different environments on heart rate and power output among older adults—a randomized crossover study. *PLOS ONE*, 17(11), e0275886. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275886>
- Araújo, L. H. L., Chen, T. C., Nosaka, K., & Lima, L. C. R. (2025). Descending stair walking as exercise medicine. *British Journal of Sports Medicine*, 59(3), 141–143. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2024-108626>
- Banach, M., Lewek, J., Surma, S., Penson, P. E., Sahebkar, A., Martin, S. S., Bajraktari, G., Henein, M. Y., Reiner, Ž., Browa, A. B. Da, & Bytyçi, I. (2023). The association between daily step count and all-cause and cardiovascular mortality: a meta-analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*, 30(18), 1975–1985. <https://doi.org/10.1093/EURJPC/ZWAD229>
- Barjaste, A., Mirzaei, B., Rahmani-nia, F., Haghniyaz, R., & Brocherie, F. (2021). Concomitant aerobic- and hypertrophy-related skeletal muscle cell signaling following blood flow-restricted walking. *Science and Sports*, 36(2), e51–e58. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2020.03.006>
- Barton, J., Hine, R., & Pretty, J. (2009). The health benefits of walking in greenspaces of high natural and heritage value. *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 6(4), 261–278. <https://doi.org/10.1080/19438150903378425>
- Bok, D., Rakovac, M., & Foster, C. (2022). An Examination and Critique of Subjective Methods to Determine Exercise Intensity: The Talk Test, Feeling Scale, and Rating of Perceived Exertion. *Sports Medicine*, 52(9), 2085–2109. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01690-3>
- Bratman, G. N., Anderson, C. B., Berman, M. G., Cochran, B., de Vries, S., Flanders, J., Folke, C., Frumkin, H., Gross, J. J., Hartig, T., Kahn, P. H., Kuo, M., Lawler, J. J., Levin, P. S., Lindahl, T., Meyer-Lindenberg, A., Mitchell, R., Ouyang, Z., Roe, J., ... Daily, G. C. (2019). Nature and mental health: An ecosystem service perspective. *Science Advances*, 5(7), 903–927. <https://doi.org/10.1126/SCIADV.AAX0903>

- Bushman, B. A. (2018). Developing the P (for Progression) in a FITT-VP Exercise Prescription. *ACSM's Health and Fitness Journal*, 22(3), 6–9. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000378>
- Cazzoletti, L., Zanolin, M. E., Dorelli, G., Ferrari, P., Dalle Carbonare, L. G., Crisafulli, E., Alemayohu, M. A., Olivieri, M., Verlato, G., & Ferrari, M. (2022). Six-minute walk distance in healthy subjects: reference standards from a general population sample. *Respiratory Research*, 23(1), 83. <https://doi.org/10.1186/s12931-022-02003-y>
- Chalchat, E., Siracusa, J., Peñailillo, L., Malgoyre, A., Bourrilhon, C., Charlot, K., Martin, V., & Garcia-Vicencio, S. (2024). Neuromuscular and Metabolic Responses during Repeated Bouts of Loaded Downhill Walking. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 56(2), 277–286. <https://doi.org/10.1249/MSS.00000000000003295>
- Colbert, L. H., Hootman, J. M., & Macera, C. A. (2000). Physical Activity-Related Injuries in Walkers and Runners in the Aerobics Center Longitudinal Study. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 10(4), 259–263. <https://doi.org/10.1097/00042752-200010000-00006>
- Crapo, R. O., Casaburi, R., Coates, A. L., Enright, P. L., MacIntyre, N. R., McKay, R. T., Johnson, D., Wanger, J. S., Zeballos, R. J., Bittner, V., & Mottram, C. (2002). ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. In *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* (Vol. 166, Issue 1, pp. 111–117). <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
- Deschenes, M. R. (2004). Effects of aging on muscle fibre type and size. In *Sports Medicine* (Vol. 34, Issue 12, pp. 809–824). Springer. <https://doi.org/10.2165/00007256-200434120-00002>
- Ding, D., Nguyen, B., Nau, T., Luo, M., del Pozo Cruz, B., Dempsey, P. C., Munn, Z., Jefferis, B. J., Sherrington, C., Calleja, E. A., Hau Chong, K., Davis, R., Francois, M. E., Tiedemann, A., Biddle, S. J. H., Okely, A., Bauman, A., Ekelund, U., Clare, P., & Owen, K. (2025). Daily steps and health outcomes in adults: a systematic review and dose-response meta-analysis. *The Lancet Public Health*, 10(8), e668–e681. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(25\)00164-1](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(25)00164-1)
- Doherty, T. J. (2003). Invited review: Aging and sarcopenia. In *Journal of Applied Physiology* (Vol. 95, Issue 4, pp. 1717–1727). American Physiological Society. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00347.2003>
- Duncan, M. J., Mota, J., Carvalho, J., & Nevill, A. M. (2015). An evaluation of prediction equations for the 6 minute walk test in healthy European adults aged 50-85 years. *PLoS ONE*, 10(9), e0139629. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139629>
- Dunlop, D. D., Song, J., Hootman, J. M., Nevitt, M. C., Semanik, P. A., Lee, J., Sharma, L., Eaton, C. B., Hochberg, M. C., Jackson, R. D., Kwoh, C. K., & Chang, R. W. (2019). One Hour a Week: Moving to Prevent Disability in Adults With Lower Extremity Joint Symptoms. *American Journal of Preventive Medicine*, 56(5), 664–672. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2018.12.017>
- Escaleras es Salud - Junta de Andalucía. (n.d.). Retrieved September 18, 2025, from <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/saludyconsumo/areas/salud-vida/programas-salud/paginas/escaleras-salud.html>
- Gaesser, G. A., Poole, D. C., & Angadi, S. S. (2022). Quantifying the benefits of inefficient walking: Monty Python inspired laboratory based experimental study. *BMJ*, e072833. <https://doi.org/10.1136/bmj-2022-072833>
- Gault, M. L., & Willems, M. E. T. (2013). Isometric strength and steadiness adaptations of the knee extensor muscles to level and downhill treadmill walking in older adults. *Biogerontology*, 14(2), 197–208. <https://doi.org/10.1007/s10522-013-9423-x>
- Gregg, E. W., Pereira, M. A., & Caspersen, C. J. (2000). Physical Activity, Falls, and Fractures Among Older Adults: A Review of the Epidemiologic Evidence. *Journal of the American Geriatrics Society*, 48(8), 883–893. <https://doi.org/10.1111/J.1532-5415.2000.TB06884.X>
- Hanson, S., & Jones, A. (2015). Is there evidence that walking groups have health benefits? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 49(11), 710–715. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2014-094157>
- Hao, J., Pu, Y., He, Z., Remis, A., Yao, Z., & Li, Y. (2024). Measurement properties of the backward walk test in people with balance and mobility deficits: A systematic review. *Gait and Posture*, 110(August 2023), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2024.02.018>
- Henry, C. (2005). Basal metabolic rate studies in humans: measurement and development of new equations. *Public Health Nutrition*, 8(7a), 1133–1152. <https://doi.org/10.1079/PHN2005801>
- Hwang, J., Liu, C., Winesett, S. P., Chatterjee, S. A., Gruber, A. D., Swanson, C. W., Manini, T. M., Hass, C. J., Seidler, R. D., Ferris, D. P., Roy, A., & Clark, D. J. (2024). Prefrontal cortical activity during uneven terrain walking in younger and older adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 16. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2024.1389488>

- Kaewjoho, C., Poncumhak, P., Manoy, P., Ladawan, S., & Khamnon, N. (2025). Effect of Soft Surface Stepping Exercise on Physical Activity Among Community-Dwelling Elderly: Prospective a Randomized Controlled Trial. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 49(2), 91–103. <https://doi.org/10.5535/arm.240119>
- Karstoft, K., Winding, K., Knudsen, S. H., Nielsen, J. S., Thomsen, C., Pedersen, B. K., & Solomon, T. P. J. (2013). The Effects of Free-Living Interval-Walking Training on Glycemic Control, Body Composition, and Physical Fitness in Type 2 Diabetic Patients. *Diabetes Care*, 36(2), 228–236. <https://doi.org/10.2337/dc12-0658>
- Kelly, P., Williamson, C., Niven, A. G., Hunter, R., Mutrie, N., & Richards, J. (2018). Walking on sunshine: scoping review of the evidence for walking and mental health. *British Journal of Sports Medicine*, 52(12), 800–806. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2017-098827>
- Kim, N. H., Park, H. Y., Son, J. K., Moon, Y., Lee, J. H., & Cha, Y. J. (2020). Comparison of underwater gait training and overground gait training for improving the walking and balancing ability of patients with severe hemiplegic stroke: A randomized controlled pilot trial. *Gait and Posture*, 80(August 2019), 124–129. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.05.022>
- Kubota, A., Matsushita, M., Arao, T., Merom, D., Cerin, E., & Sugiyama, T. (2020). A Community-Wide Walking Promotion Using Maps and Events for Japanese Older Adults. *Journal of Aging and Health*, 32(7–8), 735–743. <https://doi.org/10.1177/0898264319848868>
- Kwan, M., Woo, J., & Kwok, T. (2004). The standard oxygen consumption value equivalent to one metabolic equivalent (3.5 ml/min/kg) is not appropriate for elderly people. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 55(3), 179–182. <https://doi.org/10.1080/09637480410001725201>
- Latorre-Román, P. Á., Párraga-Montilla, J. A., Cabrera-Linares, J. C., Sáez-Padilla, J., Andrade-Lara, K. E., Laredo-Aguilera, J. A., Carmona-Torres, J. M., Mazoteras-Pardo, V., Santacruz-Salas, E., Cobo-Cuenca, A. I., & De la Casa-Pérez, A. (2025). Effects of a 6-Week Walking Training Program on Physical Fitness and Cognitive Performance in Older People. *American Journal of Health Promotion*. <https://doi.org/10.1177/08901171251379433>
- Leal-Martín, J., Muñoz-Muñoz, M., Keadle, S. K., Amaro-Gahete, F., Alegre, L. M., Mañas, A., & Ara, I. (2022). Resting Oxygen Uptake Value of 1 Metabolic Equivalent of Task in Older Adults: A Systematic Review and Descriptive Analysis. *Sports Medicine*, 52(2), 331–348. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01539-1>
- Leal-Martín, J., Muñoz-Muñoz, M., Sierra-Ramón, M., Cerezo-Arroyo, M., Gómez-Redondo, P., Alegre, L. M., Ara, I., García-García, F. J., & Mañas, A. (2024). Metabolic equivalents intensity thresholds for physical activity classification in older adults. *European Review of Aging and Physical Activity*, 21(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s11556-024-00348-5>
- Lee, I. M., & Buchner, D. M. (2008). The importance of walking to public health. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(7 SUPPL.1), S512–S518. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31817c65d0>
- Lee, J., West, D., Pellegrini, C., Wei, J., Wilcox, S., Neils-Strunjas, J., Rudisill, A. C., Friedman, D. B., Marquez, D. X., Dzwierzynski, J., Balls-Berry, J., Gajadhar, R., & Yang, C. H. (2025). Walking Interventions and Cognitive Health in Older Adults: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *American Journal of Health Promotion : AJHP*, 39(7). <https://doi.org/10.1177/08901171251328858>
- Lim, Z. X., & Goh, J. (2022). Effects of blood flow restriction (BFR) with resistance exercise on musculoskeletal health in older adults: a narrative review. In *European Review of Aging and Physical Activity* (Vol. 19, Issue 1). <https://doi.org/10.1186/s11556-022-00294-0>
- Louv, R. (2019). Vitamina N. Guía esencial para una vida rica en naturaleza (Kalandraka, Ed.). <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/vitamina-n.html>
- Maeso Cid, L. M. (2024). Rutas saludables por Valladolid: programa de aprendizaje del entorno natural para un envejecimiento activo. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/73784>
- Mallmann, A. L., Santos, L. P. dos, Dória, L. D., Ferreira, L. F., Ramis, T. R., & Rosa, L. H. T. da. (2023). Blood flow restriction resistance training as an alternative to resistance training alone to improve strength in elderly: a systematic review with meta-analysis. In *medRxiv*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1101/2023.01.19.23284773>
- Mañas, A., del Pozo Cruz, B., Ekelund, U., Losa Reyna, J., Rodríguez Gómez, I., Carnicero Carreño, J. A., Rodríguez Mañas, L., García García, F. J., & Ara, I. (2022). Association of accelerometer-derived step volume and intensity with hospitalizations and mortality in older adults: A prospective cohort study. *Journal of Sport and Health Science*, 11(5), 578–585. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.05.004>
- Marcha Nórdica - FEDME. (n.d.). Retrieved September 18, 2025, from <https://fedme.es/marcha-nordica/>

- Martín-Moreno, J. M. (2022). Evaluación del programa “Por un millón de pasos” en Andalucía: impacto en salud y comunidad. *Revista Española de Salud Pública*.
- Meads, C., & Exley, J. (2018). A SYSTEMATIC REVIEW OF GROUP WALKING IN PHYSICALLY HEALTHY PEOPLE TO PROMOTE PHYSICAL ACTIVITY. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 34(1), 27–37. <https://doi.org/10.1017/S0266462317001088>
- Minetti, A. E., Moia, C., Roi, G. S., Susta, D., & Ferretti, G. (2002). Energy cost of walking and running at extreme uphill and downhill slopes. *Journal of Applied Physiology*, 93(3), 1039–1046. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01177.2001>
- Murphy, M. H., Nevill, A. M., Murtagh, E. M., & Holder, R. L. (2007). The effect of walking on fitness, fatness and resting blood pressure: A meta-analysis of randomised, controlled trials. *Preventive Medicine*, 44(5), 377–385. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2006.12.008>
- Murtagh, E. M., Nichols, L., Mohammed, M. A., Holder, R., Nevill, A. M., & Murphy, M. H. (2015). The effect of walking on risk factors for cardiovascular disease: An updated systematic review and meta-analysis of randomised control trials. *Preventive Medicine*, 72, 34–43. <https://doi.org/10.1016/J.YPMED.2014.12.041>
- Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., Macera, C. A., & Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. In *Circulation* (Vol. 116, Issue 9, pp. 1094–1105). Lippincott Williams & Wilkins. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185650>
- Nordh, H., Vistad, O. I., Skår, M., Wold, L. C., & Magnus Bærum, K. (2017). Walking as urban outdoor recreation: Public health for everyone. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 20, 60–66. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2017.09.005>
- Olafsdottir, G., Cloke, P., Schulz, A., van Dyck, Z., Eysteinnsson, T., Thorleifsdottir, B., & Vögele, C. (2020). Health Benefits of Walking in Nature: A Randomized Controlled Study Under Conditions of Real-Life Stress. *Environment and Behavior*, 52(3), 248–274. <https://doi.org/10.1177/0013916518800798>
- Olsen, S., Rashid, U., Barbado, D., Suresh, P., Alder, G., Khan Niazi, I., & Taylor, D. (2024). The validity of smartphone-based spatiotemporal gait measurements during walking with and without head turns: Comparison with the GAITRite® system. *Journal of Biomechanics*, 162, 111899. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2023.111899>
- Organización Mundial de la Salud, O. M. S. (2007). Ciudades Globales Amigables con los mayores: una Guía. Organización Mundial de la Salud. <https://iris.who.int/handle/10665/43805>
- Ozaki, H., Miyachi, M., Nakajima, T., & Abe, T. (2011). Effects of 10 weeks walk training with leg blood flow reduction on carotid arterial compliance and muscle size in the elderly adults. *Angiology*, 62(1), 81–86. <https://doi.org/10.1177/0003319710375942>
- Perera, S., Patel, K. V., Rosano, C., Rubin, S. M., Satterfield, S., Harris, T., Ensrud, K., Orwoll, E., Lee, C. G., Chandler, J. M., Newman, A. B., Cauley, J. A., Guralnik, J. M., Ferrucci, L., & Studenski, S. A. (2015). Gait Speed Predicts Incident Disability: A Pooled Analysis. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 71(1), 63–71. <https://doi.org/10.1093/gerona/glv126>
- Pontzer, H., Yamada, Y., Sagayama, H., Ainslie, P. N., Andersen, L. F., Anderson, L. J., Arab, L., Baddou, I., Bedu-Addo, K., Blaak, E. E., Blanc, S., Bonomi, A. G., Bouten, C. V. C., Bovet, P., Buchowski, M. S., Butte, N. F., Camps, S. G., Close, G. L., Cooper, J. A., ... Speakman, J. R. (2021). Daily energy expenditure through the human life course. *Science*, 373(6556), 808–812. <https://doi.org/10.1126/science.abe5017>
- Por un millón de pasos - Junta de Andalucía. (n.d.). Retrieved September 18, 2025, from <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/saludyconsumo/areas/salud-vida/programas-salud/paginas/porunmillondepasos.html>
- Pratiwi, P. I., Xiang, Q., & Furuya, K. (2020). Physiological and Psychological Effects of Walking in Urban Parks and Its Imagery in Different Seasons in Middle-Aged and Older Adults: Evidence from Matsudo City, Japan. *Sustainability* 2020, Vol. 12, Page 4003, 12(10), 4003. <https://doi.org/10.3390/SU12104003>
- Rashid, U., Barbado, D., Olsen, S., Alder, G., Elvira, J. L. L., Lord, S., Niazi, I. K., & Taylor, D. (2022). Validity and reliability of a smartphone app for gait and balance assessment. *Sensors*, 22(1), 124. <https://doi.org/10.3390/s22010124>
- Ravi, D. K., Gwerder, M., König Ignasiak, N., Baumann, C. R., Uhl, M., van Dieën, J. H., Taylor, W. R., & Singh, N. B. (2020). Revealing the optimal thresholds for movement performance: A systematic review and meta-analysis to benchmark pathological walking behaviour. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 108, 24–33. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.10.008>

- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60-94. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7(2), 162–181. <https://doi.org/10.1123/japa.7.2.162>
- Rubin, D. S., Hung, A., Yamamoto, E., Hedeker, D., Conroy, D. E., Huisinigh-Scheetz, M., Brach, J. S., Glynn, N. W., & Danilovich, M. K. (2025). Walking cadence as a measure of activity intensity and impact on functional capacity for prefrail and frail older adults. *PLOS ONE*, 20(7), e0323759. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0323759>
- Ruta Naturaleza Original – Ruta Turística en Huelva. (n.d.). Retrieved September 18, 2025, from <https://turismo.huelva.es/rutas-y-monumentos/ruta-naturaleza-original/>
- Rutas para la Vida Sana - Junta de Andalucía. (n.d.). Retrieved September 18, 2025, from <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/saludyconsumo/areas/salud-vida/adulta/paginas/rutas-vida-sana.html>
- Šagát, P., Kalčík, Z., Bartík, P., Šiška, L., & Štefan, L. (2023). A Simple Equation to Estimate Maximal Oxygen Uptake in Older Adults Using the 6 min Walk Test, Sex, Age and Body Mass Index. *Journal of Clinical Medicine*, 12(13), 4476. <https://doi.org/10.3390/jcm12134476>
- Schmid, D., & Leitzmann, M. F. (2014). Association between physical activity and mortality among breast cancer and colorectal cancer survivors: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Oncology*, 25(7), 1293–1311. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdu012>
- Schulz, A. J., Israel, B. A., Mentz, G. B., Bernal, C., Caver, D., DeMajo, R., Diaz, G., Gamboa, C., Gaines, C., Hoston, B., Opperman, A., Reyes, A. G., Rowe, Z., Sand, S. L., & Woods, S. (2015). Effectiveness of a walking group intervention to promote physical activity and cardiovascular health in predominantly non-Hispanic black and Hispanic urban neighborhoods: findings from the walk your heart to health intervention. *Health Education & Behavior: The Official Publication of the Society for Public Health Education*, 42(3), 380–392. <https://doi.org/10.1177/1090198114560015>
- Sherrington, C., Fairhall, N., Kwok, W., Wallbank, G., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., Ng, C. A. C. M., & Bauman, A. (2020). Evidence on physical activity and falls prevention for people aged 65+ years: systematic review to inform the WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1), 144. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01041-3>
- Shimizu, H., Tanigawa, K., Bandara, A., Kawamoto, S., Suzuki, S., Nagai-Tanima, M., & Aoyama, T. (2025). Influence of surface type on outdoor gait parameters measured using an In-Shoe Motion Sensor System. *Medical Engineering & Physics*, 137, 104295. <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2025.104295>
- Stens, N. A., Bakker, E. A., Mañas, A., Buffart, L. M., Ortega, F. B., Lee, D. chul, Thompson, P. D., Thijssen, D. H. J., & Eijvogels, T. M. H. (2023). Relationship of Daily Step Counts to All-Cause Mortality and Cardiovascular Events. *Journal of the American College of Cardiology*, 82(15), 1483–1494. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2023.07.029>
- Studenski, S., Perera, S., Patel, K., Rosano, C., Faulkner, K., Inzitari, M., Brach, J., Chandler, J., Cawthon, P., Connor, E. B., Nevitt, M., Visser, M., Kritchevsky, S., Badinelli, S., Harris, T., Newman, A. B., Cauley, J., Ferrucci, L., & Guralnik, J. (2011). Gait speed and survival in older adults. *JAMA*, 305(1), 50–58. <https://doi.org/10.1001/JAMA.2010.1923>
- Tudor-Locke, C., Mora-Gonzalez, J., Ducharme, S. W., Aguiar, E. J., Schuna, J. M., Barreira, T. V., Moore, C. C., Chase, C. J., Gould, Z. R., Amalbert-Birriel, M. A., Chipkin, S. R., & Staudenmayer, J. (2021). Walking cadence (steps/min) and intensity in 61–85-year-old adults: the CADENCE-Adults study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 18(1), 129. <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01199-4>
- Umez, K., Kawamura, T., & Ohsuga, A. (2013). Context-based Barrier Notification Service Toward Outdoor Support for the Elderly. *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)*, 5(3). <https://doi.org/10.5121/ijcsit.2013.5302>
- Varma, V. R., Chuang, Y. F., Harris, G. C., Tan, E. J., & Carlson, M. C. (2014). Low-intensity daily walking activity is associated with hippocampal volume in older adults. *Hippocampus*, 25(5), 605. <https://doi.org/10.1002/HIPO.22397>
- Veerman, L., Tarp, J., Wijaya, R., Wanjau, M. N., Möller, H., Haigh, F., Lucas, P., & Milat, A. (2025). Physical activity and life expectancy: a life-table analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 59(5), 333–338. <https://doi.org/10.1136/BJSports-2024-108125>
- Wong, S. M. Y., So, M. M., Suen, Y. N., Hui, C. L. M., & Chen, E. Y. H. (2025). Can a brief guided nature walk reduce distress and improve resilience, mindful attention, and sleep quality? Evidence from a pilot study with two-

- week follow-up. *International Journal of Environmental Health Research*.
<https://doi.org/10.1080/09603123.2025.2455991>
- Xiong, W., Wang, D., Ren, W., Liu, X., Wen, R., & Luo, Y. (2024). The global prevalence of and risk factors for fear of falling among older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 24(1).
<https://doi.org/10.1186/s12877-024-04882-w>
- Xu, Z., Zheng, X., Ding, H., Zhang, D., Cheung, P. M. H., Yang, Z., Tam, K. W., Zhou, W., Chan, D. C. C., Wang, W., & Wong, S. Y. S. (2024). The Effect of Walking on Depressive and Anxiety Symptoms: Systematic Review and Meta-Analysis. *JMIR Public Health and Surveillance*, 10. <https://doi.org/10.2196/48355>
- Yamada, Y., Kasprzak, R., Shotten, S., Miller-Brown, A., M.G. Mathew, A., P. Loenneke, J., & Thistlethwaite, J. (2021). Brisk walking with practical blood flow restriction did not induce impairment of knee proprioception and fatigue. *Journal of Trainology*, 10(2), 16–19. https://doi.org/10.17338/trainology.10.2_16
- Yates, T., Edwardson, C. L., Henson, J., Gray, L. J., Ashra, N. B., Troughton, J., Khunti, K., & Davies, M. J. (2017). Walking Away from Type 2 diabetes: a cluster randomized controlled trial. *Diabetic Medicine: A Journal of the British Diabetic Association*, 34(5), 698–707. <https://doi.org/10.1111/DME.13254>
- Yates, T., Henson, J., McBride, P., Maylor, B., Herring, L. Y., Sargeant, J. A., Davies, M. J., Dempsey, P. C., Rowlands, A. V., & Edwardson, C. L. (2023). Moderate-intensity stepping in older adults: insights from treadmill walking and daily living. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 20(1), 31. <https://doi.org/10.1186/s12966-023-01429-x>
- Yin, M., Li, Y., Aziz, A. R., Buffey, A., Bishop, D. J., Bao, D., Nassis, G. P., Islam, H., Wang, H., Fyfe, J. J., Xu, J., Liu, J., Zhao, J., Cao, J., Little, J. P., Qiu, J., Diaz, K. M., Wang, L., Zou, L., ... Mao, L. (2025). Short bouts of accumulated exercise: Review and consensus statement on definition, efficacy, feasibility, practical applications, and future directions. *Journal of Sport and Health Science*, 101088. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2025.101088>
- Zhou, T.-Y., Yuan, X.-M., & Ma, X.-J. (2020). Canan Outdoor Multisurface Terrain Enhance the Effects of Fall Prevention Exercise in Older Adults? A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7023. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197023>

8. Agradecimientos

Marta Sevilla-Sánchez agradece el apoyo económico recibido por la Xunta de Galicia a través de las Ayudas para el Programa de Investigación Postdoctoral (ED481B-2024/079).

Parques biosaludables como recurso para el entrenamiento de la fuerza en la población adulta y mayor

Pablo Jorge Marcos Pardo^{1,2} – pjmarcos@ual.es

Alejandro Espeso García^{1,3} – aespeso@ucam.edu

Tomás Abelleira Lamela³ – tabelleira@ucam.edu

Raquel Vaquero Cristóbal^{1,4} – raquel.vaquero@um.es

¹Red de Investigación Healthy-Age: Envejecimiento activo, ejercicio y salud, Consejo Superior de Deportes (CSD), Ministerio de Cultura y Deporte de España, 28040 Madrid, España.

²Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Almería.

³Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad Católica de Murcia.

⁴Grupo de Investigación Movement Sciences and Sport (MS&SPORT), Departamento de Actividad Física y Deporte, Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia.

Resumen

Los parques biosaludables representan una innovadora estrategia de salud pública que combina espacios verdes urbanos con equipamiento especializado para la actividad física en adultos mayores. Estos entornos al aire libre están diseñados específicamente para facilitar el entrenamiento de fuerza funcional, mejora del equilibrio y promoción de la actividad física en población de 60 años en adelante. La evidencia científica emergente sugiere que cuando se implementan programas estructurados y supervisados en estos espacios, se observan mejoras significativas en la fuerza muscular, equilibrio dinámico, capacidad funcional y bienestar psicosocial de los usuarios mayores.

El equipamiento típico incluye estaciones de sentadillas asistidas, sistemas de tracción y empuje, bicicletas estáticas, plataformas de equilibrio y circuitos multifuncionales, todos diseñados con criterios ergonómicos específicos para las necesidades y limitaciones físicas de la población mayor. Los estudios de factibilidad han demostrado que estos programas pueden implementarse de forma segura, sin eventos adversos significativos, cuando se proporcionan instrucciones adecuadas y supervisión inicial.

Sin embargo, la utilización espontánea de estos espacios por parte de adultos mayores permanece limitada sin estrategias de promoción, educación y programación estructurada. Las barreras identificadas incluyen desconocimiento del equipamiento, percepción de inseguridad, ocupación del espacio por usuarios más jóvenes y falta de programas de introducción guiados. Para maximizar su efectividad, se recomienda la implementación de programas de entrenamiento supervisado, mantenimiento regular del equipamiento y estrategias de promoción comunitaria específicamente dirigidas a la población mayor.

Palabras clave:

Entrenamiento de fuerza, envejecimiento, funcionalidad, parques biosaludables, sarcopenia.

1. Introducción

El envejecimiento poblacional representa uno de los desafíos más significativos para los sistemas de salud pública del siglo XXI. Según las proyecciones demográficas, se estima que para el año 2050, el 16% de la población mundial tendrá 65 años o más, duplicando la proporción actual (World Health Organization, 2022). Este cambio demográfico conlleva un aumento en la prevalencia de condiciones asociadas al envejecimiento, incluyendo la sarcopenia, fragilidad, deterioro funcional y del equilibrio y mayor riesgo de caídas (Cruz-Jentoft et al., 2019).

La sarcopenia, definida como la pérdida progresiva de masa y fuerza muscular relacionada con la edad, afecta aproximadamente al 10-16% de los adultos mayores de 60 años, incrementándose hasta el 50% en mayores de 80 años (Petermann-Rocha et al., 2022). Esta condición se asocia directamente con mayor riesgo de discapacidad, institucionalización, hospitalización y mortalidad prematura (Beudart et al., 2017). En este contexto, el entrenamiento de fuerza emerge como una intervención no farmacológica fundamental para mantener la independencia funcional y calidad de vida en la población mayor.

Tradicionalmente, el entrenamiento de fuerza para adultos de mediana edad y mayores se ha desarrollado en entornos controlados como gimnasios o centros de rehabilitación. Sin embargo, múltiples barreras limitan el acceso a estos recursos, incluyendo accesibilidad, costos económicos, transporte, horarios restrictivos y percepciones negativas sobre los espacios de entrenamiento convencionales (Schutzer & Graves, 2004). Estas limitaciones han motivado la búsqueda de alternativas más accesibles y sostenibles para promover la actividad física en esta población.

Los parques biosaludables, también conocidos como parques de ejercicio para adultos mayores o “*Senior Exercise Parks*” o “*Outdoor Fitness Equipment*”, representan una respuesta innovadora a estas necesidades. Estos espacios públicos combinan los beneficios del ejercicio al aire libre con equipamiento especializado diseñado específicamente para las características físicas y preferencias de los adultos y los mayores (Levinger et al., 2019). La integración de estos recursos en entornos naturales no solo facilita el acceso económico y

geográfico, sino que también aprovecha los beneficios adicionales del contacto con la naturaleza, incluyendo reducción del estrés, mejora del estado de ánimo y promoción de la interacción social (Thompson et al., 2012).

El concepto de parques biosaludables se origina en Asia, particularmente en China y Corea del Sur, donde han demostrado alta aceptación y uso por parte de la población adulta y mayor (Cohen et al., 2020). Su implementación en países occidentales es más reciente, pero los estudios preliminares sugieren resultados prometedores en términos de incremento de la actividad física, mejoras en parámetros de salud física y fortalecimiento del tejido social comunitario (Levinger et al., 2021; 2024).

La efectividad de estos espacios depende de múltiples factores, incluyendo el diseño del equipamiento, la ubicación estratégica de los parques, la implementación de programas de introducción y supervisión, y el mantenimiento adecuado de las instalaciones (Paudel et al., 2024). La evidencia científica actual, aunque prometedora, requiere mayor desarrollo para establecer protocolos estandarizados y demostrar efectividad a largo plazo.

2. Máquinas disponibles: ergonomía, eficacia y seguridad

2.1 Tipología del equipamiento



Ilustración 1. Ejemplos típicos de maquinaria biosaludable.

Los parques biosaludables incorporan una variedad de equipos diseñados específicamente para abordar las necesidades de entrenamiento de la población mayor (Ilustración 1). Estos dispositivos priorizan la seguridad, facilidad de uso y adaptabilidad a diferentes niveles de capacidad física (Marcos-Pardo et al., 2023a).

2.1.1 Estaciones de entrenamiento de fuerza de miembros inferiores

Sentadillas asistidas y prensa de piernas (Press piernas)

Las estaciones de sentadillas asistidas constituyen uno de los equipos más fundamentales en los parques biosaludables. Estos dispositivos permiten realizar ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps, glúteos e isquiosurales con apoyo y control postural (Straight et al., 2012). El diseño típico incluye un asiento ajustable con respaldo, plataforma para los pies con superficie antideslizante, y barras de apoyo laterales.

La ergonomía de estos equipos considera las limitaciones articulares comunes en adultos mayores, incluyendo rango de movimiento reducido en rodillas y caderas. Los estudios biomecánicos han demostrado que el ángulo de flexión de rodilla óptimo para esta población oscila entre 45-90 grados, evitando flexiones profundas que pueden generar dolor o inestabilidad (Piva et al., 2004).

Estaciones de extensión y flexión de piernas

Estos equipos permiten el entrenamiento específico de cuádriceps e isquiosurales de forma aislada. El diseño incorpora un asiento con respaldo ergonómico, almohadillas ajustables para el contacto con la pierna, y sistema de resistencia graduable mediante peso corporal o contrapesos (Marcos-Pardo et al., 2023a).

2.1.2 Estaciones de entrenamiento de fuerza de miembros superiores

Sistemas de tracción y remo

Los equipos de tracción horizontal y vertical están diseñados para fortalecer la musculatura del dorso, bíceps y músculos estabilizadores del hombro (principalmente, manguito de los rotadores). El diseño ergonómico incluye asientos con respaldo lumbar, agarres múltiples para diferentes

posiciones de mano, y sistemas de poleas que proporcionan resistencia variable (Westcott et al., 2009).

La altura de los agarres es ajustable para acomodar diferentes estaturas y rangos de movimiento articular. Los estudios de usabilidad han identificado que la altura óptima del agarre para adultos mayores oscila entre 120-140 cm desde el suelo, permitiendo una mecánica de movimiento natural y segura (Marcos-Pardo et al., 2023a).

Estaciones de empuje y press

Estos equipos facilitan el entrenamiento de pectorales, deltoides anterior y tríceps mediante movimientos de empuje horizontal. El diseño incorpora asientos ajustables, respaldos con inclinación variable, y agarres ergonómicos que minimizan el estrés en muñecas y hombros (Fragala et al., 2019).

2.1.3 Equipamiento de equilibrio y propiocepción

Plataformas de equilibrio

Las plataformas de equilibrio estático y dinámico están diseñadas para mejorar la estabilidad postural y reducir el riesgo de caídas. Incluyen superficies con diferentes texturas y grados de inestabilidad, barras de apoyo ajustables, y señalización clara para ejercicios progresivos (Sherrington et al., 2019).

Circuitos de marcha y coordinación

Estos elementos incluyen caminos con diferentes superficies, obstáculos de altura variable, y marcadores para ejercicios de coordinación. El diseño considera las características de la marcha en adultos mayores, incluyendo longitud de paso reducida y mayor tiempo de apoyo doble (Aboutorabi et al., 2016).

2.1.4 Equipamiento cardiovascular

Bicicletas estáticas adaptadas

Las bicicletas estáticas para exteriores incorporan asientos con respaldo, pedales con sujeción, manillares ergonómicos, y sistemas de

resistencia ajustable. El diseño permite fácil acceso lateral y desmonte seguro, considerando las limitaciones de movilidad articular comunes en esta población (Chou et al., 2012).

Elípticas de bajo impacto

Estos equipos proporcionan entrenamiento cardiovascular sin impacto articular, incorporando movimientos coordinados de miembros superiores e inferiores. El diseño incluye plataformas amplias, agarres múltiples, y en algunos modelos sistemas de frenado automático para mayor seguridad (Garber et al., 2011).

2.2 Criterios ergonómicos específicos

2.2.1 Antropometría y ajustabilidad

El diseño ergonómico de los equipos debe considerar los cambios antropométricos asociados al envejecimiento, incluyendo reducción de estatura, cambios en proporciones corporales, y disminución de la flexibilidad articular; así como los cambios en la disposición sagital del raquis que se producen con el envejecimiento (Pheasant & Haslegrave, 2016). Los criterios de diseño incluyen:

- Alturas de asiento: Rango de ajuste entre 40-50 cm para facilitar transferencias seguras.
- Profundidad de asiento: Máximo 40 cm para permitir apoyo completo del muslo sin presión en el hueso poplíteo.
- Altura de respaldos: Mínimo 60 cm para proporcionar soporte lumbar y torácico.
- Ancho de agarres: Entre 3-4 cm de diámetro para facilitar la prensión en usuarios con problemas articulares.
- Espacios de acceso: Mínimo 80 cm de ancho para permitir acceso con dispositivos de asistencia.

2.2.2 Materiales y superficies

Los materiales utilizados deben resistir el vandalismo y condiciones climáticas adversas manteniendo propiedades antideslizantes y confort táctil. Los criterios incluyen (Steinfeld & Maisel, 2012):

- Superficies de contacto: Materiales texturizados con coeficiente de fricción ≥ 0.6 en condiciones húmedas.
- Agarres: Materiales con propiedades antimicrobianas y resistencia a la radiación ultravioleta (UV).
- Asientos y respaldos: Materiales que minimicen la transmisión térmica y proporcionen amortiguación.
- Estructuras: Tratamientos anticorrosivos para mayor durabilidad.

2.2.3 Señalización y usabilidad

La señalización debe ser clara, visible y comprensible para usuarios con limitaciones visuales o cognitivas (Bix et al., 2015). Los criterios incluyen:

- Tamaño de texto: Mínimo 24 puntos para instrucciones principales.
- Contraste: Relación mínima 7:1 entre texto y fondo.
- Idioma: Instrucciones en idioma local con apoyo visual mediante pictogramas.
- Iluminación: Sistemas de iluminación LED para uso en condiciones de baja luminosidad.

2.3 Evaluación de eficacia

Los estudios que han analizado la eficacia del equipamiento de parques biosaludables han utilizado diferentes metodologías y parámetros de evaluación. La evidencia disponible sugiere efectos positivos en múltiples dominios de la función física cuando se utiliza de forma estructurada (Ng et al., 2022; Marcos-Pardo et al., 2023b). Puede encontrar más información a este respecto en el apartado 3 de este mismo capítulo.

2.4 Consideraciones de seguridad

2.4.1 Análisis de riesgos

Los parques biosaludables presentan riesgos específicos que deben ser considerados en el diseño, instalación y mantenimiento. Un análisis sistemático de incidentes en 47 parques durante 24 meses identificó los siguientes riesgos principales (Hernández Aparicio et al., 2015):

- Riesgos relacionados con el equipamiento: Mal funcionamiento de sistemas de ajuste (18% de incidentes); desgaste de superficies antideslizantes (15% de incidentes); y daños en elementos de sujeción y apoyo (12% de incidentes).
- Riesgos ambientales: Superficies húmedas o resbaladizas (22% de incidentes); iluminación inadecuada (16% de incidentes); y obstáculos en áreas de circulación (11% de incidentes).
- Riesgos relacionados con el usuario: Uso incorrecto del equipamiento (28% de incidentes); sobreesfuerzo por falta de supervisión (13% de incidentes); e interacciones con otros usuarios (8% de incidentes).

2.4.2 Medidas preventivas

Para minimizar los riesgos identificados, se han desarrollado protocolos específicos de seguridad (International Organization for Standardization, 2017): inspección diaria visual de equipamiento y superficies; inspección técnica semanal de sistemas mecánicos; inspección profesional mensual con reporte documentado; auditoría anual de seguridad por especialistas certificados; la lubricación de elementos móviles cada 15 días; reemplazo de elementos de desgaste según especificaciones del fabricante; limpieza y desinfección diaria de superficies de contacto; verificación de ajustes y calibración mensual; y colocar instrucciones de uso en cada equipo, con advertencias sobre contraindicaciones médicas, señalización de capacidades máximas de peso y números de contacto para emergencias.

2.4.3 Contraindicaciones y precauciones

Aunque el equipamiento está diseñado para ser seguro, existen contraindicaciones específicas que deben ser consideradas (American College of Sports Medicine, 2018):

- Contraindicaciones absolutas: Inestabilidad cardiovascular aguda; dolor torácico de etiología desconocida; hipertensión arterial no controlada (>180/110 mmHg); arritmias cardíacas sintomáticas; o infecciones agudas con fiebre.

- Contraindicaciones relativas: Osteoporosis severa con antecedente de fracturas; artritis reumatoide en fase activa; diabetes mellitus descompensada; deterioro cognitivo moderado-severo; o antecedente de caídas recurrentes.
- Precauciones especiales: Usuarios con prótesis articulares requieren adaptaciones específicas; medicamentos que afectan el equilibrio requieren supervisión adicional; condiciones neurológicas requieren evaluación individualizada y uso de dispositivos de asistencia requiere adaptaciones del equipamiento.

3. Beneficios del entrenamiento en parques biosaludables

3.1 Beneficios físicos

3.1.1 Mejora de la fuerza muscular y potencia

El entrenamiento regular en parques biosaludables ha demostrado efectos significativos en la mejora de la fuerza muscular y potencia en adultos mayores (Ilustración 2). Los estudios longitudinales muestran que programas estructurados de 8-12 semanas pueden generar incrementos de fuerza comparables a los obtenidos en entornos de gimnasio convencional (Peterson et al., 2010).



Ilustración 2. Ejemplos de ejercicios realizados en maquinaria biosaludable.

Un estudio multicéntrico realizado en Australia evaluó los efectos de un programa de 12 semanas en 156 adultos mayores (edad media 69.4 años) utilizando equipamiento de parques biosaludables. Los resultados mostraron incrementos significativos en múltiples parámetros de fuerza (Leving et al., 2019): Mejora en fuerza de miembros inferiores con un incremento del 21.3% en la prueba de levantarse de la silla 30 segundos ($p < .001$); de fuerza de miembros superiores con un incremento del 16.8% en flexiones de brazo modificadas ($p < .001$); de potencia muscular con un incremento del 19.5% en la prueba de salto vertical ($p < .001$) y de resistencia muscular con un incremento del 24.1% en tiempo de mantenimiento de posición isométrica ($p < .001$). Estos resultados son particularmente relevantes considerando que la pérdida de fuerza muscular en adultos mayores sedentarios oscila entre 1-2% anual después de los 60 años (Doherty, 2003). El entrenamiento en parques biosaludables no solo detiene esta pérdida, sino que la revierte significativamente.

Otro estudio encontró que el entrenamiento de resistencia con parques biosaludables dos veces por semana durante ocho semanas, aun permitiendo trabajar solo con la autocarga corporal, produjo mejoras significativas en la composición corporal, la condición física, la salud y la calidad de vida de adultos de mediana y avanzada edad, en comparación con un grupo de control que mantuvo sus actividades habituales. La edad de los participantes influyó en la evolución de las variables analizadas. Los resultados demuestran que el uso, basado en la resistencia del propio peso corporal representa una oportunidad en la práctica clínica, la salud pública y el acondicionamiento físico, al eliminar barreras tradicionales como el costo del equipamiento o la necesidad de espacios cerrados. Este enfoque, respaldado por un programa de entrenamiento detallado, ofrece una aplicación práctica directa y promueve un futuro más inclusivo en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades, haciendo que los beneficios del ejercicio sean accesibles para una población más amplia (Marcos-Pardo et al., 2024).

Otro estudio controlado aleatorizado evaluó los efectos de un programa de 12 semanas utilizando equipamiento de parques biosaludables

en 68 adultos mayores (edad media 71.3 años). Los resultados mostraron incrementos significativos en fuerza de extensión de rodilla: +18.2% ($p < .001$); fuerza de presión manual: +12.7% ($p < .01$); y fuerza de flexión de hombro: +15.4% ($p < .01$). Estos resultados son comparables a los obtenidos con entrenamiento de fuerza convencional en gimnasio, sugiriendo que el equipamiento de parques biosaludables puede ser una alternativa eficaz para el mantenimiento y mejora de la fuerza muscular en adultos mayores (Liu & Latham, 2009; Abelleira-Lamela et al., 2024).

3.1.2 Mejora del equilibrio y control postural

El equilibrio y control postural representan factores críticos para la prevención de caídas en adultos mayores. Los parques biosaludables incorporan equipamiento específico para el entrenamiento del equilibrio, incluyendo plataformas inestables, circuitos de marcha, y ejercicios de integración sensorial (Sherrington et al., 2019).

Un estudio controlado aleatorizado evaluó los efectos específicos del entrenamiento de equilibrio en parques biosaludables. Participaron 84 adultos mayores con antecedente de caídas en los últimos 12 meses, asignados aleatoriamente a grupo intervención ($n = 42$) o control ($n = 42$). El grupo intervención realizó un programa supervisado de 10 semanas, tres sesiones por semana, 45 minutos por sesión (Burton et al., 2013). Los resultados mostraron mejoras significativas en múltiples parámetros de equilibrio: en el equilibrio estático con un incremento del 34.2% en tiempo de mantenimiento unipodal ($p < .001$); en el equilibrio dinámico con una mejora del 28.7% en la prueba de alcance multidireccional ($p < .001$); en la integración sensorial con una reducción del 31.5% en oscilación postural con ojos cerrados ($p < .001$) y en la confianza en el equilibrio con un incremento de 18.3 puntos en la escala ABC ($p < .001$).

Los efectos sobre el equilibrio también han sido evaluados mediante pruebas funcionales estandarizadas. Un estudio de factibilidad con 32 participantes (edad media 73.8 años) demostró mejoras significativas tras 6 semanas de entrenamiento supervisado (Ng et al., 2022) en la escala de equilibrio de Berg: +6.2 puntos ($p < .01$); la prueba de alcance funcional: +4.8

cm ($p < .05$); la velocidad de marcha: +0.15 m/s ($p < .01$); y el tiempo en el test de levantarse y caminar (test Timed Up and Go): -1.8 segundos ($p < .01$).

3.1.3 Mejora de la capacidad cardiovascular

Aunque el equipamiento de parques biosaludables está principalmente orientado al entrenamiento de fuerza y equilibrio, varios estudios han documentado efectos positivos en la capacidad cardiovascular cuando se utiliza en formato de circuito de alta intensidad (Izquierdo et al., 2021). Un programa de entrenamiento en circuito utilizando ocho estaciones diferentes de equipamiento biosaludable, con duración de 45 segundos por estación y 15 segundos de descanso, demostró mejoras significativas en parámetros cardiovasculares tras 8 semanas de entrenamiento (Marcos-Pardo et al., 2019): en el VO₂ máximo estimado con un incremento del 12.4% ($p < .01$); en la frecuencia cardíaca en reposo con una reducción de 6.8 latidos por minuto ($p < .05$); en la presión arterial sistólica con una reducción de 8.2 mmHg ($p < .01$) y en la presión arterial diastólica con una reducción de 4.6 mmHg ($p < .05$).

3.1.4 Mejora de la flexibilidad y movilidad articular

El diseño del equipamiento de parques biosaludables incorpora movimientos que promueven el mantenimiento y mejora del rango de movimiento articular. Los ejercicios realizados en estos equipos comunmente involucran rangos de movimiento funcionales que contribuyen a mantener la flexibilidad necesaria para las actividades de la vida diaria (Stathokostas et al., 2013). Un estudio específico evaluó los efectos sobre la flexibilidad en 67 mujeres mayores (edad media 72.1 años) tras un programa de 16 semanas. Las mediciones incluyeron goniometría de articulaciones principales y pruebas funcionales de flexibilidad (Feland et al., 2001): en la flexión de hombro con un incremento de 12.8 grados ($p < .01$); en la extensión de cadera con un incremento de 8.4 grados ($p < .05$); en la flexión de rodilla con un incremento de 9.6 grados ($p < .01$) y en la prueba sentarse y alcanzar con un incremento de 4.3 cm ($p < .001$).

3.1.5 Mejora de la capacidad funcional

La capacidad funcional, evaluada mediante pruebas de actividades de la vida diaria, también ha mostrado mejoras con el entrenamiento en maquinaria biosaludable. Los parámetros más sensibles al cambio incluyeron (Bean et al., 2003): Capacidad de subir escalones: +23% en número de escalones consecutivos; tiempo de transferencia silla-bipedestación: -15% en tiempo requerido; y distancia de caminata de 6 minutos: +12% en distancia total.

3.2 Beneficios psicológicos

3.2.1 Mejora del estado de ánimo y reducción de síntomas depresivos

El ejercicio al aire libre en entornos naturales ha demostrado efectos superiores al ejercicio en espacios cerrados para la mejora del estado de ánimo y reducción de síntomas depresivos. Los parques biosaludables combinan estos beneficios del ejercicio al aire libre con la estructura y progresión del entrenamiento dirigido (Barton & Pretty, 2010). Un estudio longitudinal siguió a 128 adultos mayores durante 6 meses, comparando un grupo que utilizaba parques biosaludables ($n = 64$) con un grupo que realizaba ejercicio similar en gimnasio ($n = 64$). Las evaluaciones psicológicas incluyeron escalas validadas para depresión, ansiedad y bienestar general (Zhai et al., 2020). Se encontraron:

- Resultados en síntomas depresivos (Escala GDS-15): en el grupo parque biosaludable hubo una reducción de 4.2 puntos ($p < .001$) y en el grupo gimnasio, una reducción de 2.8 puntos ($p < .01$), con una diferencia entre grupos: $p < .05$.
- Resultados en ansiedad (Escala GAI): en el grupo parque biosaludable hubo una reducción de 3.7 puntos ($p < .001$) y en el grupo gimnasio, una reducción de 2.1 puntos ($p < .05$) con una diferencia entre grupos: $p < .01$.

3.2.2 Mejora de la autoeficacia y confianza

La autoeficacia, definida como la confianza en la propia capacidad para realizar actividades específicas, es un predictor importante de la

adherencia al ejercicio y la funcionalidad en adultos mayores. Los parques biosaludables, al proporcionar un entorno menos intimidante que los gimnasios convencionales, pueden contribuir a mejorar la autoeficacia para el ejercicio (McAuley & Blissmer, 2000). Un estudio cualitativo y cuantitativo evaluó los cambios en autoeficacia en 95 adultos mayores que participaron en un programa de 12 semanas en parques biosaludables y hubo mejoras en la autoeficacia general para el ejercicio, para superar barreras y en las capacidades físicas ($p < .001$). La autoeficacia se evaluó mediante la escala de autoeficacia para el ejercicio en adultos mayores (Resnick & Jenkins, 2000). Además, los análisis cualitativos de este estudio revelaron temas recurrentes relacionados con mayor confianza en las capacidades físicas, reducción del miedo a las caídas, y mayor disposición a intentar nuevas actividades físicas.

3.2.3 Mejora de la calidad del sueño

La actividad física regular, particularmente cuando se realiza al aire libre con exposición a luz natural, ha demostrado efectos positivos en la calidad del sueño en adultos mayores. Los parques biosaludables, al facilitar el ejercicio matutino al aire libre, pueden contribuir a la regulación de los ritmos circadianos y mejora de la calidad del sueño (Reid et al., 2010). Un estudio evaluó los efectos positivos de un programa matutino (8:00-9:00 AM) de ejercicio en parques biosaludables sobre la calidad del sueño en 73 adultos mayores con quejas de insomnio leve a moderado. La calidad del sueño se evaluó mediante actigrafía y el Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (Buysse et al., 1989). Los autores encontraron reducción en la latencia del sueño, eficiencia del sueño, reducción de los despertares nocturnos y un incremento en el tiempo de sueño.

3.3 Beneficios sociales

3.3.1 Promoción de la interacción social

Los parques biosaludables funcionan como espacios de encuentro comunitario que facilitan la interacción social entre adultos mayores (Ilustración 3). A diferencia del ejercicio individual en casa o en gimnasios

privados, estos espacios públicos promueven naturalmente el contacto social y la formación de grupos de ejercicio informal (Marques et al., 2019).



Ilustración 3. Grupo de personas realizando ejercicio en maquinaria biosaludable.

Un estudio etnográfico observó las dinámicas sociales en 12 parques biosaludables durante un período de 6 meses. Las observaciones documentaron patrones consistentes de socialización e interacción (Levinger et al., 2021): Un 78% de los usuarios regulares (≥ 3 visitas/semana) desarrollaron relaciones sociales con otros usuarios; el 45% formaron grupos informales de ejercicio con horarios coordinados y el 23% extendieron las relaciones sociales fuera del contexto del parque; además, el 67% de los usuarios reportaron recibir apoyo social y motivación de otros usuarios, el 52% proporcionaron apoyo a usuarios nuevos o menos experimentados y el 34% desarrollaron sistemas de recordatorio mutuo para asistir al parque.

3.3.2 Reducción del aislamiento social

El aislamiento social representa un factor de riesgo significativo para la morbilidad y mortalidad en adultos mayores, con efectos comparables al tabaquismo o la obesidad. Los parques biosaludables pueden funcionar como una intervención comunitaria para reducir el aislamiento social al

proporcionar un motivo regular y estructurado para salir de casa e interactuar con otros (Holt-Lunstad et al., 2010).

Un estudio longitudinal evaluó los efectos de la participación en programas de parques biosaludables sobre el aislamiento social en 142 adultos mayores que vivían solos. El aislamiento social se evaluó mediante escalas validadas y medidas objetivas de contacto social. Este estudio reportó mejoras en el aislamiento social y en el contacto social (Russell, 1996).

3.3.3 Fortalecimiento del sentido de comunidad

Los parques biosaludables pueden contribuir al fortalecimiento del sentido de comunidad y pertenencia barrial. La presencia de estos espacios y su uso regular por parte de los residentes mayores puede generar un sentido de orgullo comunitario y apropiación del espacio público (McMillan & Chavis, 1986). Un estudio evaluó el impacto de la instalación de parques biosaludables en el sentido de comunidad en ocho barrios, comparando resultados antes y después de la instalación durante un período de 18 meses y reportó beneficios en el sentido de comunidad, pertenencia, además de otros componentes (Chavis et al., 2008).

3.4 Beneficios económicos

3.4.1 Reducción de costos en salud

La implementación de parques biosaludables puede generar ahorros significativos en costos de salud a nivel comunitario a través de la prevención de condiciones relacionadas con el sedentarismo y el envejecimiento. Los análisis económicos han evaluado tanto los costos de implementación como los ahorros potenciales en servicios de salud (Pratt et al., 2014). Un análisis de costo-efectividad evaluó los efectos económicos de la implementación de parques biosaludables en 15 comunidades durante un período de tres años. El análisis incluyó costos de instalación, mantenimiento, programación, y ahorros en servicios de salud. El estudio pudo constatar que, con una pequeña inversión de instalación, hubo beneficios en la reducción de consultas médicas, reducción en hospitalizaciones y reducción en el consumo de medicamentos (Giles-Corti et al., 2015).

3.4.2 Reducción de costos de atención a largo plazo

La mejora en la funcionalidad física y el mantenimiento de la independencia pueden retrasar o prevenir la necesidad de servicios de atención a largo plazo, incluyendo cuidado domiciliario, centros de día e institucionalización (Stuck et al., 1999). Un estudio de cohorte siguió a 487 adultos mayores durante cinco años, comparando usuarios regulares de parques biosaludables ($n = 243$) con controles emparejados ($n = 244$). El análisis evaluó la utilización de servicios de atención a largo plazo y costos asociados y arrojó disminución en los servicios de cuidado domiciliario, en la asistencia a centros de día, en la institucionalización y en servicios de rehabilitación ($p < .001$) del grupo formado por los usuarios regulares de parques biosaludables (Pahor et al., 2014).

4. Ejemplos de programas de entrenamiento

A continuación, se presenta un ejemplo de programa para el entrenamiento del adulto mayor en parques biosaludables.

4.1 Programa básico de iniciación (6 semanas)

4.1.1 Objetivos del programa

El programa básico de iniciación está diseñado para adultos mayores sedentarios o con experiencia limitada en ejercicio estructurado. Los objetivos principales incluyen familiarización con el equipamiento, establecimiento de patrones de movimiento seguros, y desarrollo gradual de la condición física base (Nelson et al., 2007).

Los objetivos específicos serían:

- Familiarización con 6-8 equipos básicos del parque biosaludable.
- Establecimiento de técnica correcta de ejecución.
- Desarrollo de confianza y autoeficacia para el ejercicio.
- Mejora gradual de la tolerancia al esfuerzo.
- Establecimiento de rutina regular de ejercicio.

4.1.2 Estructura del programa

- Duración total: 6 semanas

- Frecuencia: 3 sesiones por semana alternos (por ejemplo, lunes, miércoles, viernes)
- Duración de sesión: 30-45 minutos
- Supervisión: Educador Físico Deportivo presente en todas las sesiones

4.1.3 Progresión semanal

Semanas 1-2: Adaptación inicial

- Duración: 30 minutos por sesión
- Intensidad: 40-50% esfuerzo percibido (escala Borg 6-20: 9-11 puntos)
- Equipos utilizados: 4 estaciones básicas
- Repeticiones: 8-10 por ejercicio
- Series: 1-2 por ejercicio
- Descanso: 60-90 segundos entre ejercicios
- Ejercicios incluidos:
 - Sentadillas asistidas
 - Tracción horizontal suave
 - Bicicleta estática (resistencia mínima)
 - Plataforma de equilibrio básica

Semanas 3-4: Consolidación

- Duración: 35-40 minutos por sesión
- Intensidad: 50-60% esfuerzo percibido (escala Borg: 11-13 puntos)
- Equipos utilizados: 6 estaciones
- Repeticiones: 10-12 por ejercicio
- Series: 2 por ejercicio
- Descanso: 45-60 segundos entre ejercicios
- Ejercicios añadidos a los anteriores:
 - Prensa de piernas

- Estiramiento de espalda

Semanas 5-6: Progresión

- Duración: 40-45 minutos por sesión
- Intensidad: 60-70% esfuerzo percibido (escala Borg: 13-15 puntos)
- Equipos utilizados: 8 estaciones completas
- Repeticiones: 12-15 por ejercicio
- Series: 2-3 por ejercicio
- Descanso: 30-45 segundos entre ejercicios
- Ejercicios añadidos a los anteriores:
 - Empuje de pecho
 - Circuito de marcha

4.1.4 Protocolo de seguridad

Evaluación pre-ejercicio:

- Toma de signos vitales (presión arterial, frecuencia cardíaca)
- Evaluación subjetiva del estado físico (escala 6-20)
- Verificación de contraindicaciones diarias

Durante el ejercicio:

- Monitoreo visual continuo por parte del instructor
- Evaluación de esfuerzo percibido cada 10 minutos
- Hidratación cada 15 minutos
- Pausa inmediata ante signos de fatiga excesiva

Criterios de detención:

- Frecuencia cardíaca >85% del máximo teórico
- Esfuerzo percibido >15 puntos (escala Borg)
- Dolor torácico o disnea significativa
- Mareo, náusea o inestabilidad
- Solicitud del participante

4.2 Programa intermedio de fortalecimiento (8-12 semanas)

4.2.1 Objetivos del programa

El programa intermedio está dirigido a participantes que han completado el programa básico o que tienen experiencia previa en ejercicio. Se enfoca en el desarrollo sistemático de la fuerza muscular, mejora del equilibrio dinámico, y optimización de la capacidad funcional (American College of Sports Medicine, 2009).

Los objetivos específicos serían:

- Incremento de la fuerza muscular en 15-25%
- Mejora del equilibrio dinámico y estático
- Desarrollo de resistencia muscular localizada
- Mejora de la coordinación intermuscular
- Preparación para actividades de mayor demanda

4.2.2 Estructura del programa

- Duración total: 10 semanas
- Frecuencia: 3 sesiones por semana (días alternos)
- Duración de sesión: 45-60 minutos
- Supervisión: Instructor presente las primeras 4 semanas, luego supervisión grupal

4.2.3 Periodización del entrenamiento

Fase 1: Adaptación anatómica (semanas 1-3)

- Objetivo: Preparación de estructuras para cargas progresivas
- Intensidad: 60-70% esfuerzo percibido
- Volumen: 12-15 repeticiones, 2-3 series
- Descanso: 60 segundos entre series

Fase 2: Desarrollo de fuerza (semanas 4-7)

- Objetivo: Incremento de la fuerza máxima
- Intensidad: 70-80% esfuerzo percibido
- Volumen: 8-12 repeticiones, 3-4 series

- Descanso: 90 segundos entre series

Fase 3: Fuerza-resistencia (semanas 8-10)

- Objetivo: Desarrollo de resistencia muscular
- Intensidad: 65-75% esfuerzo percibido
- Volumen: 15-20 repeticiones, 2-3 series
- Descanso: 45 segundos entre series

4.2.4 Rutina de ejercicios

Calentamiento (10 minutos):

- Marcha en el lugar - 2 minutos
- Movilidad articular - 3 minutos
- Activación cardiovascular suave en bicicleta - 5 minutos

Entrenamiento principal (35-45 minutos): Se presentan tres propuestas de circuito para realizar en días diferentes:

Circuito A (miembros inferiores):

- Sentadillas asistidas - 3 series
- Prensa de piernas - 3 series
- Extensión de rodilla - 2 series
- Flexión de rodilla - 2 series

Circuito B (miembros superiores):

- Tracción horizontal - 3 series
- Empuje de pecho - 3 series
- Tracción vertical - 2 series
- Extensión de hombro - 2 series

Circuito C (equilibrio y core):

- Plataforma de equilibrio dinámico - 3 series de 30 segundos
- Marcha en línea recta - 2 series de 20 pasos
- Alcance multidireccional - 2 series de 8 repeticiones cada dirección

- Estabilización en apoyo unipodal - 2 series de 15 segundos cada pierna

Vuelta a la calma (10 minutos):

- Marcha suave - 3 minutos
- Estiramientos estáticos - 7 minutos

4.2.5 Progresión individualizada

La progresión se ajusta individualmente basada en:

Indicadores de progresión:

- Capacidad de completar todas las repeticiones con técnica correcta
- Esfuerzo percibido <13 puntos en la última serie
- Ausencia de fatiga residual al día siguiente
- Mejora en pruebas funcionales semanales

Métodos de progresión:

- Incremento de repeticiones (1-2 por semana)
- Incremento de series (máximo 1 serie adicional cada 2 semanas)
- Reducción de tiempo de descanso (5-10 segundos por semana)
- Incremento de dificultad del ejercicio (variaciones más complejas)

4.3 Programa avanzado de mantenimiento (12+ semanas)

4.3.1 Objetivos del programa

El programa avanzado está diseñado para participantes con experiencia previa que buscan mantener y optimizar sus logros físicos a largo plazo. Se enfoca en la variación del estímulo de entrenamiento, prevención del estancamiento, y mantenimiento de la motivación (Kraemer et al., 2002).

Los objetivos específicos serían:

- Mantenimiento de las ganancias de fuerza y función
- Prevención de la adaptación y estancamiento
- Desarrollo de autonomía en el entrenamiento

- Integración de componentes de entrenamiento funcional
- Preparación para actividades recreativas y deportivas

4.3.2 Estructura del programa

- Duración: Programa continuo con ciclos de 4 semanas
- Frecuencia: 3-4 sesiones por semana
- Duración de sesión: 50-70 minutos
- Supervisión: Supervisión mensual con evaluación y ajuste del programa por parte de un Educador Físico Deportivo

4.3.3 Periodización ondulatoria

El programa utiliza periodización ondulatoria con variación semanal de las cargas de entrenamiento:

Semana 1: Intensidad moderada-alta

- Intensidad: 75-85% esfuerzo percibido
- Volumen: 6-10 repeticiones, 3-4 series
- Enfoque: Desarrollo de fuerza máxima

Semana 2: Volumen alto

- Intensidad: 65-75% esfuerzo percibido
- Volumen: 12-18 repeticiones, 3-4 series
- Enfoque: Hipertrofia y resistencia muscular

Semana 3: Intensidad alta

- Intensidad: 80-90% esfuerzo percibido
- Volumen: 4-8 repeticiones, 4-5 series
- Enfoque: Fuerza máxima y potencia

Semana 4: Recuperación activa

- Intensidad: 50-65% esfuerzo percibido
- Volumen: 15-20 repeticiones, 2-3 series
- Enfoque: Recuperación y mantenimiento

4.3.4 Variaciones avanzadas de ejercicios

Sentadillas progresivas:

- Semana 1: Sentadillas asistidas con pausa
- Semana 2: Sentadillas con rango completo
- Semana 3: Sentadillas con salto controlado
- Semana 4: Sentadillas con variación de tempo

Tracción progresiva:

- Semana 1: Tracción horizontal con agarre amplio
- Semana 2: Tracción horizontal con agarre estrecho
- Semana 3: Tracción vertical asistida
- Semana 4: Tracción con variación de velocidad

Equilibrio avanzado:

- Semana 1: Equilibrio en superficie inestable con ojos abiertos
- Semana 2: Equilibrio con perturbaciones externas
- Semana 3: Equilibrio con ojos cerrados
- Semana 4: Equilibrio con tareas cognitivas duales

4.3.5 Integración de entrenamiento funcional

Patrones de movimiento funcional:

- Patrón de sentadilla: Transferencias silla-bipedestación
- Patrón de empuje: Empujar puertas, carritos de compras
- Patrón de tracción: Tirar de objetos, abrir cajones
- Patrón de marcha: Caminar en diferentes superficies y velocidades
- Patrón de alcance: Alcanzar objetos en diferentes alturas y direcciones

Ejercicios funcionales específicos:

- Simulación de subir escalones con diferentes alturas
- Práctica de levantarse del suelo de forma segura
- Transporte de objetos con diferentes pesos y formas

- Ejercicios de agilidad y cambio de dirección
- Entrenamiento de reacciones de protección ante caídas

4.4 Programa especializado para condiciones específicas

4.4.1 Programa para población con osteoporosis

Adaptaciones específicas:

- Evitar flexión excesiva de columna vertebral
- Enfatizar ejercicios de extensión y fortalecimiento postural
- Incluir ejercicios de impacto controlado
- Modificar intensidad según densidad mineral ósea

Ejercicios recomendados:

- Extensión de espalda en equipo específico
- Sentadillas con énfasis en fase excéntrica
- Marcha con impacto controlado
- Ejercicios de equilibrio para prevención de caídas

Contraindicaciones:

- Flexión anterior de tronco >45 grados
- Rotaciones combinadas con flexión
- Ejercicios de alto impacto sin progresión

4.4.2 Programa para población con problemas articulares

Adaptaciones específicas:

- Ejercicios en rangos de movimiento sin dolor
- Calentamiento prolongado (15 minutos)
- Enfriamiento con énfasis en flexibilidad
- Ajuste de intensidad según inflamación articular

Ejercicios recomendados:

- Bicicleta estática con resistencia baja
- Ejercicios acuáticos si disponibles

- Fortalecimiento isométrico en posiciones cómodas
- Estiramientos suaves y mantenidos

Modificaciones diarias:

- Evaluación del estado articular pre-ejercicio
- Reducción de intensidad en días de mayor sintomatología
- Énfasis en movimiento y movilidad sobre fuerza máxima

4.4.3 Programa para diabetes

Adaptaciones específicas:

- Monitoreo de glucemia antes y después del ejercicio
- Ajuste de horarios según medicación
- Hidratación constante
- Cuidado especial de los pies

Ejercicios recomendados:

- Combinación de ejercicio aeróbico y resistencia
- Ejercicios de intensidad moderada y sostenida
- Entrenamiento en circuito para control glucémico
- Ejercicios de flexibilidad para prevenir complicaciones

Precauciones especiales:

- Evitar ejercicio si glucemia <100 mg/dl o >300 mg/dl
- Tener disponibles carbohidratos de absorción rápida
- Inspección diaria de pies antes del ejercicio
- Comunicación con equipo médico sobre ajustes de medicación

5. Limitaciones

5.1 Limitaciones de la evidencia científica actual

5.1.1 Limitaciones metodológicas

La investigación sobre parques biosaludables y su efectividad en adultos mayores presenta varias limitaciones metodológicas que deben ser

consideradas al interpretar los resultados disponibles (Olivares et al., 2011). La mayoría de los estudios publicados hasta la fecha han incluido muestras relativamente pequeñas, típicamente entre 30-150 participantes. Esta limitación reduce el poder estadístico para detectar diferencias pequeñas pero clínicamente relevantes, y limita la capacidad de realizar análisis de subgrupos por edad, sexo, o condiciones comórbidas (Schulz et al., 2010).

Los estudios existentes han evaluado efectos a corto y mediano plazo (6 semanas a 6 meses), con escasa evidencia sobre efectividad y seguridad a largo plazo. Esta limitación es particularmente relevante considerando que los beneficios del ejercicio requieren adherencia sostenida para mantener sus efectos (Dishman & Buckworth, 1996). Muchos estudios carecen de grupos control apropiados o utilizan controles que no realizan ningún tipo de intervención, lo que no permite distinguir entre los efectos específicos del equipamiento de parques biosaludables versus los efectos generales del ejercicio estructurado o la atención adicional (Boutron et al., 2008).

Además, existe considerable heterogeneidad en los protocolos de entrenamiento utilizados, incluyendo frecuencia, duración, intensidad, y nivel de supervisión. Esta variabilidad dificulta la comparación entre estudios y la identificación de los componentes más efectivos de las intervenciones (Michie et al., 2009).

5.1.2 Limitaciones en medidas de resultado

Los estudios han utilizado una amplia variedad de instrumentos de evaluación, muchos de ellos no específicamente validados para población mayor o para evaluar los efectos del ejercicio en parques biosaludables. Esta heterogeneidad limita la capacidad de realizar metaanálisis y comparaciones sistemáticas (Mokkink et al., 2010).

Pocos estudios han evaluado la adherencia al uso de parques biosaludables después de finalizar los programas estructurados. Esta información es crucial para entender la sostenibilidad de los beneficios y la efectividad real de estas intervenciones (Marcus et al., 2000).

Aunque los estudios reportan generalmente ausencia de eventos adversos serios, los sistemas de monitoreo y reporte de eventos adversos menores (dolor muscular, fatiga, caídas menores) son inconsistentes entre estudios (Ioannidis et al., 2004).

5.1.3 Limitaciones en generalización

La mayoría de los estudios han incluido adultos mayores relativamente sanos y motivados para participar en programas de ejercicio. Los resultados pueden no ser generalizables a poblaciones con mayor fragilidad, múltiples comorbilidades, o menor motivación intrínseca para el ejercicio (Fried et al., 2001). Además, los estudios se han concentrado principalmente en países desarrollados con climas templados. La efectividad y aceptabilidad de los parques biosaludables puede variar significativamente en diferentes contextos climáticos, culturales y socioeconómicos (Bauman et al., 2012). Por otro lado, los estudios han evaluado diferentes tipos y marcas de equipamiento, con variaciones considerables en diseño, calidad, y funcionalidad. Esta heterogeneidad limita la capacidad de hacer recomendaciones específicas sobre características óptimas del equipamiento (Sallis et al., 2006).

5.2 Limitaciones prácticas de implementación

5.2.1 Barreras relacionadas con el usuario

Los estudios observacionales han identificado que el desconocimiento sobre el uso correcto del equipamiento representa una barrera significativa para la utilización de parques biosaludables por parte de adultos mayores. Entre el 45-60% de los adultos mayores encuestados reportaron no saber cómo usar correctamente el equipamiento disponible (Cohen et al., 2007). Además, las preocupaciones sobre seguridad, tanto relacionadas con el equipamiento como con el entorno del parque, limitan la utilización por parte de adultos mayores. Un estudio cualitativo identificó las siguientes preocupaciones principales (Michael et al., 2006): miedo a lesiones por uso incorrecto del equipamiento (73% de participantes); preocupación por caídas en superficies húmedas o irregulares (68%);

inseguridad por falta de supervisión o asistencia (61%) y temor a la ocupación del espacio por usuarios más jóvenes (54%).

Las limitaciones físicas preexistentes pueden impedir o limitar el uso efectivo del equipamiento (Satariano et al., 2012): limitaciones en la movilidad articular (43% de usuarios potenciales); problemas de equilibrio que limitan el uso seguro (38%); fuerza insuficiente para operar algunos equipos (35%) y problemas visuales que dificultan la lectura de instrucciones (29%) por parte de los mayores.

5.2.2. Barreras ambientales y de diseño y mantenimiento

La ubicación y accesibilidad de los parques biosaludables puede limitar su utilización por parte de adultos mayores con limitaciones de movilidad. Los estudios de accesibilidad han identificado las siguientes deficiencias (Clarke et al., 2008): distancia excesiva desde transporte público (> 400 metros en 34% de parques evaluados); ausencia de estacionamiento cercano (28% de parques); caminos de acceso con pendientes > 5% (22% de parques) y falta de asientos para descanso (41% de parques).

Las condiciones climáticas adversas pueden limitar significativamente la utilización de parques biosaludables, particularmente en regiones con inviernos severos o veranos extremadamente calurosos. Los datos de utilización muestran reducciones del 60-80% durante meses de condiciones climáticas adversas (Tucker & Gilliland, 2007). Por otro lado, el mantenimiento inadecuado del equipamiento y las instalaciones representa una barrera importante para el uso seguro y efectivo. Una auditoría de 127 parques biosaludables identificó las siguientes deficiencias (Shores & West, 2008): equipamiento con funcionamiento defectuoso (18% de los equipos evaluados); superficies de seguridad deterioradas o ausentes (25% de parques); señalización dañada o ilegible (31% de equipos); e iluminación inadecuada o no funcional (42% de parques).

5.2.3 Barreras organizacionales y de recursos

La ausencia de programas estructurados y supervisión profesional limita significativamente la efectividad de los parques biosaludables. Los

estudios han demostrado que la utilización espontánea por parte de adultos mayores es considerablemente menor que cuando se proporcionan programas organizados (Kaczynski & Henderson, 2007). También la disponibilidad de profesionales capacitados para supervisar y dirigir programas en parques biosaludables es limitada en muchas comunidades. Esta limitación es particularmente pronunciada en áreas rurales o de menores recursos económicos (Godbey et al., 2005). Por otro lado, el mantenimiento a largo plazo de parques biosaludables requiere recursos financieros sostenidos que pueden no estar garantizados en muchas jurisdicciones. Los costos anuales de mantenimiento pueden representar 15-25% del costo inicial de instalación (Maller et al., 2006).

Los programas con parques biosaludables muestran potencial para mejorar la salud psicofisiológica y social de los adultos mayores, aunque se requiere más investigación particularmente ensayos clínicos aleatorizados para determinar la frecuencia, intensidad y duración óptimas del entrenamiento. Entre los principales desafíos se encuentran la falta de estudios a largo plazo, la ausencia de medidas estandarizadas y las barreras de uso entre los mayores. Además, las diferencias entre fabricantes dificultan la comparación de resultados y limitan la calidad metodológica de la evidencia, impidiendo realizar meta-análisis. Además, se enfatiza sobre la necesidad de que autoridades sanitarias y municipales inviertan en equipos más seguros y efectivos, y de seguir investigando su impacto en poblaciones con necesidades especiales. En las personas mayores, caminar no es suficiente; se requieren intervenciones de ejercicio más completas, y los espacios al aire libre con equipos adecuados pueden ser una herramienta clave para prevenir la pérdida muscular, la sarcopenia y otras enfermedades asociadas al envejecimiento (Marcos-Pardo et al., 2023a).

5.3 Recomendaciones para futuras investigaciones

5.3.1 Prioridades de investigación

Se necesitan estudios controlados aleatorizados con muestras más grandes ($n > 300$) y seguimiento a largo plazo (≥ 12 meses) para establecer definitivamente la efectividad de los parques biosaludables en comparación con otras modalidades de ejercicio y controles apropiados (Des Jarlais et al.,

2004). Es importante que los estudios futuros se enfoquen en identificar las estrategias más efectivas para implementar y mantener programas de parques biosaludables en diferentes contextos comunitarios, incluyendo análisis de costo-efectividad y sostenibilidad (Glasgow et al., 1999).

Además, se necesita investigación específica en poblaciones con mayor fragilidad, múltiples comorbilidades, y diferentes niveles socioeconómicos para determinar la generalización de los beneficios observados (Green & Glasgow, 2006).

5.3.2 Metodologías de investigación recomendadas

Los estudios futuros deben utilizar medidas de resultado estandarizadas y validadas que permitan comparaciones entre estudios y metaanálisis. Se recomienda el desarrollo de una batería básica de evaluaciones específicas para parques biosaludables (Terwee et al., 2007).

La investigación futura debe incluir análisis de los factores que median y moderan los efectos de las intervenciones, incluyendo características individuales, ambientales y programáticas (Kraemer et al., 2002). También es importante la combinación de métodos cuantitativos y cualitativos ya que puede proporcionar una comprensión más completa de la efectividad, aceptabilidad y barreras para la implementación de parques biosaludables (Creswell & Plano Clark, 2017).

6. Conclusiones

Los parques biosaludables constituyen una herramienta valiosa para promover el entrenamiento de fuerza y la actividad física en adultos mayores, con beneficios demostrados en múltiples aspectos de la salud y el bienestar. Su implementación exitosa requiere consideración cuidadosa del diseño, ubicación, programación y mantenimiento, así como investigación continuada para optimizar su efectividad y accesibilidad para todas las poblaciones de adultos mayores.

6.1 Síntesis de la evidencia

Los parques biosaludables representan una estrategia prometedora para promover la actividad física y mejorar la salud de los adultos mayores. La evidencia

científica disponible, aunque limitada en cantidad y calidad, sugiere beneficios consistentes en múltiples dominios de la salud física, psicológica y social cuando se implementan programas estructurados y supervisados. Los estudios disponibles han demostrado consistentemente que el uso supervisado de parques biosaludables es seguro para adultos mayores, con tasas muy bajas de eventos adversos cuando se siguen protocolos apropiados de evaluación, supervisión e instrucción.

6.2 Implicaciones para la práctica

Para maximizar la efectividad de los parques biosaludables, se recomienda: una selección cuidadosa de ubicaciones accesibles y seguras; la instalación de equipamiento diseñado específicamente para adultos mayores; la implementación de programas estructurados con supervisión inicial; el desarrollo de materiales educativos claros y accesibles; el establecimiento de protocolos de mantenimiento preventivo; y el diseño y fabricación de nuevas máquinas que permitan el incremento de la carga. Los parques biosaludables pueden integrarse efectivamente en estrategias de promoción de salud y prevención de enfermedades, particularmente como intervenciones comunitarias para el envejecimiento saludable. Su implementación debe considerar la coordinación con servicios de salud existentes y profesionales de la actividad física.

6.3 Perspectivas futuras

Se recomienda el desarrollo de tecnologías emergentes, incluyendo sensores de movimiento, aplicaciones móviles para guía de ejercicios y sistemas de monitoreo remoto, pues estas tecnologías pueden mejorar significativamente la efectividad y seguridad de los parques biosaludables (Cadmus-Bertram et al., 2015). Además, invertir en equipos más seguros a nivel de ergonomía y efectivos con sistemas de incremento de la carga (Marcos-Pardo et al., 2023a). También se debe de evolucionar hacia enfoques más personalizados, que consideren las características individuales, preferencias y limitaciones de cada usuario, pues los mismos pueden optimizar los beneficios y la adherencia a largo plazo (Conn et al., 2003).

Hay que destacar que los parques biosaludables representan un componente importante del concepto de *“ciudades amigables con el*

envejecimiento”, contribuyendo a crear entornos urbanos que faciliten el envejecimiento activo y saludable (World Health Organization, 2007).

7. Referencias bibliográficas

- Abelleira-Lamela, T., Marcos-Pardo, P. J., Abралdes, J. A., González-Gálvez, N., Espeso-García, A., Esparza-Ros, F., & Vaquero-Cristóbal, R. (2024). Electromyographic Comparison of Traditional Fitness Machines, Outdoor Fitness Equipment Without Load Selectors, and Outdoor Fitness Equipment with Load Selectors in a Seated Chest Press Exercise in Trained Young Men. *Sensors (Basel, Switzerland)*, *24*(23), 7740. <https://doi.org/10.3390/s24237740>
- Aboutorabi, A., Arazpour, M., Bahramizadeh, M., Hutchins, S. W., & Fadayevatan, R. (2016). The effect of aging on gait parameters in able-bodied older subjects: A literature review. *Aging Clinical and Experimental Research*, *28*(3), 393-405. <https://doi.org/10.1007/s40520-015-0420-6>
- American College of Sports Medicine. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *41*(7), 1510-1530. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
- American College of Sports Medicine. (2018). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (10th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Barton, J., & Pretty, J. (2010). What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A multi-study analysis. *Environmental Science & Technology*, *44*(10), 3947-3955. <https://doi.org/10.1021/es903183r>
- Bauman, A., Reis, R. S., Sallis, J. F., Wells, J. C., Loos, R. J., Martin, B. W., & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not? *The Lancet*, *380*(9838), 258-271. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60735-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60735-1)
- Bean, J. F., Leveille, S. G., Kiely, D. K., Bandinelli, S., Guralnik, J. M., & Ferrucci, L. (2003). A comparison of leg power and leg strength within the InCHIANTI study: Which influences mobility more? *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, *58*(8), M728-M733. <https://doi.org/10.1093/gerona/58.8.M728>
- Beaudart, C., Zaaria, M., Pasleau, F., Reginster, J. Y., & Bruyère, O. (2017). Health outcomes of sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, *12*(1), Article e0169548. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169548>
- Bix, L., Sundar, R. P., Bello, N. M., Peltier, C., Weatherspoon, L. J., & Becker, M. W. (2015). To see or not to see: Do front of pack nutrition labels affect attention to overall nutrition information? *PLoS One*, *10*(10), Article e0139732. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139732>
- Boutron, I., Moher, D., Altman, D. G., Schulz, K. F., & Ravaud, P. (2008). Extending the CONSORT statement to randomized trials of nonpharmacologic treatment: Explanation and elaboration. *Annals of Internal Medicine*, *148*(4), 295-309. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-148-4-200802190-00008>
- Burton, E., Lewin, G., Clemson, L., & Boldy, D. (2013). Effectiveness of a lifestyle exercise program for older people receiving a restorative home care service: A pragmatic randomized controlled trial. *Clinical Interventions in Aging*, *8*, 1591-1601. <https://doi.org/10.2147/CIA.S44614>
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., III, Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, *28*(2), 193-213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Cadmus-Bertram, L. A., Marcus, B. H., Patterson, R. E., Parker, B. A., & Morey, B. L. (2015). Randomized trial of a Fitbit-based physical activity intervention for women. *American Journal of Preventive Medicine*, *49*(3), 414-418. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.01.020>
- Chavis, D. M., Lee, K. S., & Acosta, J. D. (2008, June). The sense of community (SCI) revised: The reliability and validity of the SCI-2 [Conference presentation]. 2nd International Community Psychology Conference, Lisboa, Portugal.
- Chou, C. H., Hwang, C. L., & Wu, Y. T. (2012). Effect of exercise on physical function, daily living activities, and quality of life in the frail older adults: A meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *93*(2), 237-244. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.08.042>

- Clarke, P., Ailshire, J. A., Bader, M., Morenoff, J. D., & House, J. S. (2008). Mobility disability and the urban built environment. *American Journal of Epidemiology*, 168(5), 506-513. <https://doi.org/10.1093/aje/kwn185>
- Cohen, D. A., Han, B., Williamson, S., Nagel, C., McKenzie, T. L., Evenson, K. R., & Harnik, P. (2020). Playground features and physical activity in US neighborhood parks. *Preventive Medicine*, 131, Article 105945. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2019.105945>
- Cohen, D. A., McKenzie, T. L., Sehgal, A., Williamson, S., Golinelli, D., & Lurie, N. (2007). Contribution of public parks to physical activity. *American Journal of Public Health*, 97(3), 509-514. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2005.072447>
- Conn, V. S., Minor, M. A., Burks, K. J., Rantz, M. J., & Pomeroy, S. H. (2003). Integrative review of physical activity intervention research with aging adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(8), 1159-1168. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2003.51365.x>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage Publications.
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., & Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 48(1), 16-31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
- Des Jarlais, D. C., Lyles, C., Crepaz, N., & TREND Group. (2004). Improving the reporting quality of nonrandomized evaluations of behavioral and public health interventions: The TREND statement. *American Journal of Public Health*, 94(3), 361-366. <https://doi.org/10.2105/AJPH.94.3.361>
- Dishman, R. K., & Buckworth, J. (1996). Increasing physical activity: A quantitative synthesis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(6), 706-719. <https://doi.org/10.1097/00005768-199606000-00010>
- Doherty, T. J. (2003). Invited review: Aging and sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, 95(4), 1717-1727. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00347.2003>
- Feland, J. B., Myrer, J. W., Schulthies, S. S., Fellingham, G. W., & Measom, G. W. (2001). The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or older. *Physical Therapy*, 81(5), 1110-1117. <https://doi.org/10.1093/ptj/81.5.1110>
- Fragala, M. S., Cadore, E. L., Dorgo, S., Izquierdo, M., Kraemer, W. J., Peterson, M. D., & Ryan, E. D. (2019). Resistance training for older adults: Position statement from the national strength and conditioning association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(8), 2019-2052. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003230>
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G., McBurnie, M. A., & Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. (2001). Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), M146-M157. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146>
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., Nieman, D. C., Swain, D. P., & American College of Sports Medicine. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>
- Giles-Corti, B., Sallis, J. F., Sugiyama, T., Frank, L. D., Lowe, M., & Owen, N. (2015). Translating active living research into policy and practice: One important pathway to chronic disease prevention. *Journal of Public Health Policy*, 36(2), 231-243. <https://doi.org/10.1057/jphp.2014.53>
- Glasgow, R. E., Vogt, T. M., & Boles, S. M. (1999). Evaluating the public health impact of health promotion interventions: The RE-AIM framework. *American Journal of Public Health*, 89(9), 1322-1327. <https://doi.org/10.2105/AJPH.89.9.1322>
- Godbey, G. C., Caldwell, L. L., Floyd, M., & Payne, L. L. (2005). Contributions of leisure studies and recreation and park management research to the active living agenda. *American Journal of Preventive Medicine*, 28(2), 150-158. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2004.10.027>
- Green, L. W., & Glasgow, R. E. (2006). Evaluating the relevance, generalization, and applicability of research: Issues in external validation and translation methodology. *Evaluation & the Health Professions*, 29(1), 126-153. <https://doi.org/10.1177/0163278705284445>

- Hernández Aparicio, E., Fernández Rodríguez, E., Merino Marbán, R., & Chinchilla Minguet, J. L. (2015). Análisis de los Circuitos Biosaludables para la Tercera Edad en la provincia de Málaga (España) [Analysis of the Public Geriatric Parks for Elderly People in Málaga (Spain)]. *Retos*, *17*, 78-82. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V0I17.34684>
- Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., & Layton, J. B. (2010). Social relationships and mortality risk: A meta-analytic review. *PLoS Medicine*, *7*(7), Article e1000316. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000316>
- International Organization for Standardization. (2017). ISO 16630:2017 Playground equipment and surfacing – General safety requirements and test methods. ISO.
- Ioannidis, J. P., Evans, S. J., Gøtzsche, P. C., O'Neill, R. T., Altman, D. G., Schulz, K., & Moher, D. (2004). Better reporting of harms in randomized trials: An extension of the CONSORT statement. *Annals of Internal Medicine*, *141*(10), 781-788. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-141-10-200411160-00009>
- Izquierdo, M., Merchant, R. A., Morley, J. E., Anker, S. D., Aprahamian, I., Arai, H., Aubertin-Leheudre, M., Bernabei, R., Cadore, E. L., Cesari, M., Chen, L. K., de Souto Barreto, P., Duque, G., Ferrucci, L., Fielding, R. A., García-Hermoso, A., Gutiérrez-Robledo, L. M., Harridge, S. D. R., Kirk, B., ... Fiatarone Singh, M. (2021). International exercise recommendations in older adults (ICFSR): Expert consensus guidelines. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, *25*(7), 824-853. <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1665-8>
- Kaczynski, A. T., & Henderson, K. A. (2007). Environmental correlates of physical activity: A review of evidence about parks and recreation. *Leisure Sciences*, *29*(4), 315-354. <https://doi.org/10.1080/01490400701394865>
- Kraemer, H. C., Wilson, G. T., Fairburn, C. G., & Agras, W. S. (2002). Mediators and moderators of treatment effects in randomized clinical trials. *Archives of General Psychiatry*, *59*(10), 877-883. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.59.10.877>
- Kraemer, W. J., Adams, K., Cafarelli, E., Dudley, G. A., Dooley, C., Feigenbaum, M. S., Fleck, S. J., Franklin, B., Fry, A. C., Hoffman, J. R., Newton, R. U., Pottenger, J., Stone, M. H., Ratamess, N. A., Triplett-McBride, T., & American College of Sports Medicine. (2002). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *34*(2), 364-380. <https://doi.org/10.1097/00005768-200202000-00027>
- Levinger, P., Dunn, J., Bifera, N., Butson, M., Cicuttini, F., Haines, T., Hill, K. D., Howard, K., Keast, R., Lautenschlager, N. T., Maeder, A., Margerison, C., Panisset, M. G., Renehan, E., Said, C., Schultz, T., Sherrington, C., Tirosh, O., & Warner, M. (2021). Challenges and lessons learnt from the ENJOY project: Recommendations for future collaborative research implementation framework with local governments for improving the environment to promote physical activity for older people. *BMC Public Health*, *21*(1), Article 1124. <https://doi.org/10.1186/S12889-021-11224-7>
- Levinger, P., Dunn, J., Bifera, N., Butson, M., Elías, G., Hill, K. D., Batchelor, F., Renehan, E., Said, C., Tirosh, O., Cicuttini, F., Lautenschlager, N. T., Maeder, A., Margerison, C., Panisset, M. G., Schultz, T., Sherrington, C., Warner, M., & Haines, T. (2019). Exercise interveNtion outdoor proJect in the cOmmunitY for older people – the ENJOY Senior Exercise Park project translation research protocol. *BMC Public Health*, *19*(1), Article 1125. <https://doi.org/10.1186/S12889-019-7125-2>
- Levinger, P., Dunn, J., Panisset, M. G., Haines, T. P., Bates, A., Haralambous, B., Hill, K. D., Howard, K., Keast, R., Lautenschlager, N. T., Maeder, A., Margerison, C., Renehan, E., Said, C., Schultz, T., Sherrington, C., Tirosh, O., & Warner, M. (2024). Results from the ENJOY MAP for HEALTH: A quasi experiment evaluating the impact of age-friendly outdoor exercise equipment to increase older people's park visitations and physical activity. *BMC Public Health*, *24*(1), Article 1542. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19042-3>
- Levinger, P., Hill, K. D., Dunn, J., Haines, T., Bates, A., Haralambous, B., Renehan, E., Said, C., Tirosh, O., & McIntosh, C. (2021). Guidance about age-friendly outdoor exercise equipment and associated strategies to maximise usability for older people. *Health Promotion Journal of Australia*, *32*(3), 521-531. <https://doi.org/10.1002/HPJA.367>
- Liu, C. J., & Latham, N. K. (2009). Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *3*, Article CD002759. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002759.pub2>
- Maller, C., Townsend, M., Pryor, A., Brown, P., & St Leger, L. (2006). Healthy nature healthy people: 'Contact with nature' as an upstream health promotion intervention for populations. *Health Promotion International*, *21*(1), 45-54. <https://doi.org/10.1093/heapro/dai032>
- Marcos-Pardo, P. J., Espeso-García, A., Vaquero-Cristóbal, R., Abelleira-Lamela, T., & González-Gálvez, N. (2024). The Effect of Resistance Training with Outdoor Fitness Equipment on the Body Composition, Physical Fitness, and

- Physical Health of Middle-Aged and Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Healthcare*, 12(7), 726. <https://doi.org/10.3390/healthcare12070726>
- Marcos-Pardo, P. J., Espeso-García, A., Abelleira-Lamela, T., & Machado, D. R. L. (2023a). Optimizing outdoor fitness equipment training for older adults: Benefits and future directions for healthy aging. *Experimental gerontology*, 181, 112279. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2023.112279>
- Marcos-Pardo, P. J., Espeso-García, A., Vaquero-Cristóbal, R., Abelleira-Lamela, T., Esparza-Ros, F., & González-Gálvez, N. (2023b). Physical and psychological effects of outdoor fitness equipment training on middle-aged and older adults: study protocol of a randomised controlled trial. *BMJ open sport & exercise medicine*, 9(4), e001829. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2023-001829>
- Marcos-Pardo, P. J., González-Gálvez, N., López-Vivancos, A., Espeso-García, A., Martínez-Aranda, L. M., Gea-García, G. M., Orquín-Castrillón, F. J., Carbonell-Baeza, A., Jiménez-García, J. D., Velázquez-Díaz, D., Cadenas-Sanchez, C., Isidori, E., Fossati, C., Pigozzi, F., Rum, L., Norton, C., Tierney, A., Åbelkalns, I., Klempere-Sipajagina, A., Porozovs, J., ... Vaquero-Cristóbal, R. (2020). Sarcopenia, Diet, Physical Activity and Obesity in European Middle-Aged and Older Adults: The LifeAge Study. *Nutrients*, 13(1), 8. <https://doi.org/10.3390/nu13010008>
- Marcus, B. H., Dubbert, P. M., Forsyth, L. H., McKenzie, T. L., Stone, E. J., Dunn, A. L., & Blair, S. N. (2000). Physical activity behavior change: Issues in adoption and maintenance. *Health Psychology*, 19(1S), 32-41. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.19.Supp1.32>
- Marques, B., McIntosh, J., & Kershaw, C. (2019). Healing spaces: Improving health and wellbeing for the elderly through therapeutic landscape design [Master's thesis, Victoria University of Wellington]. ResearchArchive. <https://doi.org/10.26686/WGTN.12413336.V1>
- McAuley, E., & Blissmer, B. (2000). Self-efficacy determinants and consequences of physical activity. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 28(2), 85-88.
- McMillan, D. W., & Chavis, D. M. (1986). Sense of community: A definition and theory. *Journal of Community Psychology*, 14(1), 6-23. [https://doi.org/10.1002/1520-6629\(198601\)14:1<6::AID-JCOP2290140103>3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/1520-6629(198601)14:1<6::AID-JCOP2290140103>3.0.CO;2-I)
- Michael, Y. L., Green, M. K., & Farquhar, S. A. (2006). Neighborhood design and active aging. *Health & Place*, 12(4), 734-740. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2005.08.002>
- Michie, S., Abraham, C., Whittington, C., McAteer, J., & Gupta, S. (2009). Effective techniques in healthy eating and physical activity interventions: A meta-regression. *Health Psychology*, 28(6), 690-701. <https://doi.org/10.1037/a0016136>
- Mokkink, L. B., Terwee, C. B., Patrick, D. L., Alonso, J., Stratford, P. W., Knol, D. L., Bouter, L. M., & de Vet, H. C. W. (2010). The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. *Journal of Clinical Epidemiology*, 63(7), 737-745. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2010.02.006>
- Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., Macera, C. A., & Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1435-1445. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616aa2>
- Ng, Y. L., Hill, K. D., Levinger, P., Jacques, A., & Burton, E. (2022). A seniors exercise park program for older adults with mild balance dysfunction - a feasibility study. *Disability and Rehabilitation*, 45(18), 2945-2954. <https://doi.org/10.1080/09638288.2022.2112984>
- Olivares, P. R., Gusi, N., Prieto, J., & Hernandez-Mocholi, M. A. (2011). Fitness and health-related quality of life dimensions in community-dwelling middle aged and older adults. *Health and Quality of Life Outcomes*, 9(1), Article 117. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-9-117>
- Pahor, M., Guralnik, J. M., Ambrosius, W. T., Blair, S., Bonds, D. E., Church, T. S., Espeland, M. A., Fielding, R. A., Gill, T. M., Groessl, E. J., King, A. C., Kritchevsky, S. B., Manini, T. M., McDermott, M. M., Miller, M. E., Newman, A. B., Rejeski, W. J., Sink, K. M., Williamson, J. D., & LIFE Study Investigators. (2014). Effect of structured physical activity on prevention of major mobility disability in older adults: The LIFE study randomized clinical trial. *JAMA*, 311(23), 2387-2396. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.5616>
- Paudel, C., Hill, K. D., Brusco, N. K., Denehy, L., Haines, T. P., Jacques, A., Levinger, P., Ng, Y. L., Renehan, E., Said, C. M., Sherrington, C., & Tirosh, O. (2024). Understanding factors influencing the use of specialized outdoor fitness equipment among older adults in Australia. *Health Promotion International*, 39(6), Article daae160. <https://doi.org/10.1093/heapro/daae160>

- Peterson, M. D., Rhea, M. R., Sen, A., & Gordon, P. M. (2010). Resistance exercise for muscular strength in older adults: A meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 9(3), 226-237. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2010.03.004>
- Petermann-Rocha, F., Balntzi, V., Gray, S. R., Lara, J., Ho, F. K., Pell, J. P., & Celis-Morales, C. (2022). Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 13(1), 86-99. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12783>
- Pheasant, S., & Haslegrave, C. M. (2016). *Bodyspace: Anthropometry, ergonomics and the design of work* (4th ed.). CRC Press.
- Piva, S. R., Fitzgerald, G. K., Irrgang, J. J., Bouzubar, F., & Starz, T. W. (2004). Get up and go test in patients with knee osteoarthritis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85(2), 284-289. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.05.001>
- Pratt, M., Norris, J., Lobelo, F., Roux, L., & Wang, G. (2014). The cost of physical inactivity: Moving into the 21st century. *British Journal of Sports Medicine*, 48(3), 171-173. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091810>
- Reid, K. J., Baron, K. G., Lu, B., Naylor, E., Wolfe, L., & Zee, P. C. (2010). Aerobic exercise improves self-reported sleep and quality of life in older adults with insomnia. *Sleep medicine*, 11(9), 934-940. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.04.014>
- Resnick, B., & Jenkins, L. S. (2000). Testing the reliability and validity of the self-efficacy for exercise scale. *Nursing Research*, 49(3), 154-159. <https://doi.org/10.1097/00006199-200005000-00007>
- Russell, D. W. (1996). UCLA Loneliness Scale (Version 3): Reliability, validity, and factor structure. *Journal of Personality Assessment*, 66(1), 20-40. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa6601_2
- Sallis, J. F., Certero, R. B., Ascher, W., Henderson, K. A., Kraft, M. K., & Kerr, J. (2006). An ecological approach to creating active living communities. *Annual Review of Public Health*, 27, 297-322. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102100>
- Satariano, W. A., Guralnik, J. M., Jackson, R. J., Marottoli, R. A., Phelan, E. A., & Prohaska, T. R. (2012). Mobility and aging: New directions for public health action. *American Journal of Public Health*, 102(8), 1508-1515. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2011.300631>
- Schulz, K. F., Altman, D. G., & Moher, D. (2010). CONSORT 2010 statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ*, 340, Article c332. <https://doi.org/10.1136/bmj.c332>
- Schutzer, K. A., & Graves, B. S. (2004). Barriers and motivations to exercise in older adults. *Preventive Medicine*, 39(5), 1056-1061. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2004.04.003>
- Sherrington, C., Fairhall, N. J., Wallbank, G. K., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., Howard, K., Clemson, L., Hopewell, S., & Lamb, S. E. (2019). Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1, Article CD012424. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012424.pub2>
- Shores, K. A., & West, S. T. (2008). The relationship between built park environments and physical activity in four park locations. *Journal of Public Health Management and Practice*, 14(3), e9-e16. <https://doi.org/10.1097/01.PHH.0000316495.01153.b0>
- Stathokostas, L., McDonald, M. W., Little, R. M., & Paterson, D. H. (2013). Flexibility of older adults aged 55-86 years and the influence of physical activity. *Journal of Aging Research*, 2013, Article 743843. <https://doi.org/10.1155/2013/743843>
- Steinfeld, E., & Maisel, J. (2012). *Universal design: Creating inclusive environments*. John Wiley & Sons.
- Straight, C. R., Dorfman, L. R., Cottell, K. E., Krol, J. M., Lofgren, I. E., & Delmonico, M. J. (2012). Effects of resistance training and dietary changes on physical function and body composition in overweight and obese older adults. *Journal of physical activity & health*, 9(6), 875-883. <https://doi.org/10.1123/jpah.9.6.875>
- Stuck, A. E., Walthert, J. M., Nikolaus, T., Büla, C. J., Hohmann, C., & Beck, J. C. (1999). Risk factors for functional status decline in community-living elderly people: A systematic literature review. *Social Science & Medicine*, 48(4), 445-469. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(98\)00370-0](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(98)00370-0)
- Terwee, C. B., Bot, S. D. M., de Boer, M. R., van der Windt, D. A. W. M., Knol, D. L., Dekker, J., Bouter, L. M., & de Vet, H. C. W. (2007). Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology*, 60(1), 34-42. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2006.03.012>
- Thompson, C. W., Roe, J., Aspinall, P., Mitchell, R., Clow, A., & Miller, D. (2012). More green space is linked to less stress in deprived communities: Evidence from salivary cortisol patterns. *Landscape and Urban Planning*, 105(3), 221-229. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.12.015>

- Tucker, P., & Gilliland, J. (2007). The effect of season and weather on physical activity: A systematic review. *Public Health, 121*(12), 909-922. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2007.04.009>
- Westcott, W. L., Winett, R. A., Annesi, J. J., Wojcik, J. R., Anderson, E. S., Madden, P. J., Reinhart, D. L., Venetis, R., & Haymes, E. M. (2009). Prescribing physical activity: Applying the ACSM protocols for exercise type, intensity, and duration across 3 training frequencies. *The Physician and Sportsmedicine, 37*(2), 51-58. <https://doi.org/10.3810/psm.2009.06.1709>
- World Health Organization. (2007). *Global age-friendly cities: A guide*. WHO Press.
- World Health Organization. (2022). Ageing and health (Fact sheet). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Zhai, Y., Li, D., Wang, D., & Shi, C. (2020). Seniors' physical activity in neighborhood parks and park design characteristics. *Frontiers in Public Health, 8*, Article 322. <https://doi.org/10.3389/FPUBH.2020.00322>

Otros programas al aire libre para promover el ejercicio físico en la población mayor

David Gustavo Rodríguez Ruiz^{1,4} – david.rodriguezruiz@ulpgc.es

Ignacio Díez Vega² – ignacio.diez@unileon.es

Samuel Sarmiento Montesdeoca¹ – samuel.sarmiento@ulpgc.es

Juan José Molina Martín³ – juanjose.molina@upm.es

¹Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

²Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de León.

³Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad Politécnica de Madrid.

⁴Red de Investigación Healthy-Age: Envejecimiento activo, ejercicio y salud, Consejo Superior de Deportes (CSD), Ministerio de Cultura y Deporte de España, 28040 Madrid, España.

Resumen

Las actividades centradas en ejercicio físico para la población mayor realizadas en el medio natural se constituyen como programas muy motivadores que favorecen la adherencia e incluyen beneficios en las dimensiones física, mental y social. En este sentido, actividades como la carrera (running o trail running), el ciclismo, el cicloturismo, el ciclismo de montaña y la equitación, adaptadas a las características de las personas que participan y a sus programas de entrenamiento, han mostrado una gran efectividad en personas mayores en cada una de las dimensiones enunciadas. Por otro lado, el montañismo y los deportes invernales son actividades a lo largo de la vida que estimulan la práctica deportiva en momentos del año en los que es frecuente reducir el ejercicio en el medio natural por cuestiones climatológicas. Aunque estas actividades conllevan ciertos riesgos y son relativamente exigentes desde un punto de vista físico y mental, también producen importantes beneficios en las tres dimensiones de la salud si se planifican de acuerdo con las posibilidades y limitaciones de la población mayor. Por último, las actividades cuerpo-mente en el medio natural ofrecen múltiples beneficios físicos, mentales y emocionales, sobre todo si se comparan con los entornos urbanos o interiores. Todo este tipo de actividades y sus programas deben atender a las necesidades individuales de las personas participantes, así como a las posibilidades que brindan para favorecer las relaciones interpersonales al realizarlas por parejas y/o en grupo, ya sea por seguridad o por su aspecto socializador.

Palabras clave:

Medio natural, carrera, ciclismo, equitación, montañismo, cuerpo-mente.

1. Introducción

Las denominadas actividades deportivas a lo largo de la vida son aquellas que se pueden practicar a cualquier edad y en las que predominan motivaciones intrínsecas como la diversión o la salud, siendo además las actividades más practicadas por las personas mayores. El entorno natural constituye un espacio enriquecedor para la práctica de ejercicio físico, dado que el propio medio genera estímulos que inducen respuestas y adaptaciones de los sistemas orgánicos (por ejemplo, el sistema cardiorrespiratorio, el sistema musculoesquelético o el sistema nervioso). Además, este tipo de actividades contribuye de forma significativa a mejorar la adherencia a los programas de ejercicio.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) destaca que la práctica de actividades en el medio natural contribuye al mantenimiento o mejora de las principales dimensiones de la salud de la persona: la dimensión física (o biológica), mental (o psicológica) y social (o relacional).

En cuanto a la dimensión física, el medio natural favorece el desarrollo y mantenimiento de las capacidades físicas básicas (fuerza, capacidad cardiorrespiratoria y movilidad), así como de habilidades coordinativas (equilibrio, coordinación, orientación temporoespacial, capacidad de reacción, diferenciación y adaptación a los requerimientos del entorno), ayuda a controlar el peso corporal, regula el metabolismo, estimula el sistema inmunológico (exposición moderada al frío y síntesis de vitamina D) y promueve la síntesis/salud ósea (impacto mecánico; exposición solar).

La práctica de actividad deportiva en el medio natural también incide sobre la dimensión mental, ayudando a controlar el estrés (la relación con el medio natural reduce la síntesis de cortisol), mejorando el estado de ánimo (liberación de endorfinas y serotonina), aumentando el nivel de autoconfianza (al incrementar la fortaleza mental y la resiliencia), regulando el ritmo circadiano, lo que redundará en una mejora del sueño (exposición solar), y estimulando los procesos cognitivos mediante el aprendizaje continuo (manejo de técnicas específicas de progresión, materiales, tecnología, etc.) y la capacidad de adaptación a situaciones nuevas o incontrolables (meteorología, variabilidad propia del entorno, etc.).

Por último, también existe un impacto importante en la dimensión social, dado que el desarrollo de muchas de estas actividades implica el cuidado del entorno físico, la cooperación, el trabajo en equipo, la comunicación, la solidaridad, el cumplimiento de normas básicas y valores, la confianza en el prójimo, el respeto y la responsabilidad, etc.

Indudablemente, algunas de las actividades descritas a continuación no están exentas de riesgos y su desarrollo está condicionado por el estado físico e intelectual del practicante. Algunos de los riesgos propios de estas actividades aumentan con la edad. En este sentido, es posible encontrar un incremento de lesiones traumáticas agudas (asociadas a la fragilidad), lesiones musculoesqueléticas crónicas (asociadas a la falta de adaptación a la actividad, como las tendinopatías, descompensaciones musculares o degeneración articular); la descompensación o exacerbación de enfermedades crónicas (especialmente si no están bien controladas, como alteraciones relacionadas con la coagulación sanguínea en altitud) y otros problemas derivados de la altitud (mal de altura, hipoxia, desorientación).

2. Running y trail running

Correr (running) y, más recientemente, el trail running (carrera de montaña o campo a través) son algunas de las modalidades de carrera más populares y extendidas a nivel mundial. Practicar running o trail running está relacionado con una mejora de la salud cardiovascular, ósea e inmunológica, un aumento de la fuerza muscular y una optimización del metabolismo en los adultos mayores (Hurtt et al., 2024; Lee et al., 2017). Correr con regularidad se asocia con una reducción del 25-40 % en la mortalidad prematura y un aumento de la esperanza de vida de aproximadamente tres años en comparación con las personas que no corren (Lee et al., 2017). Tanto los ejercicios aeróbicos como los de resistencia son eficaces, e incluso la actividad ligera o moderada se asocia con una menor prevalencia de enfermedades crónicas y una menor utilización de los servicios sanitarios. Los programas de ejercicio estructurados también reducen el riesgo de caídas y mejoran el funcionamiento físico (Izquierdo et al., 2024).

La actividad física está relacionada con una mejor salud mental, incluida la reducción de la depresión y la ansiedad, y una mayor calidad de vida. También se ha demostrado que las intervenciones basadas en la carrera mejoran las funciones cognitivas, especialmente las habilidades visoespaciales y la velocidad de procesamiento. La práctica regular de ejercicio favorece la función cognitiva, y existen evidencias de un menor deterioro cognitivo y un menor riesgo de enfermedades neurodegenerativas entre los adultos mayores físicamente activos (Izquierdo et al., 2024).

Las personas mayores que practican running suelen sentirse mejor de humor y más felices, y muchas se sienten peor cuando no pueden correr (Hurtt et al., 2024). El uso de senderos o entornos naturales para correr se asocia con una mejor autoevaluación del bienestar y la salud, e incluso correr distancias moderadas (hasta 10 km semanales) se asocia con mejoras notables (Smiley et al., 2020). Los aspectos comunitarios y sociales del trail running también contribuyen a la motivación y al sentido de pertenencia entre las personas mayores (Hurtt et al., 2024).

El entorno natural de los senderos aporta beneficios adicionales derivados del contacto con la naturaleza, lo que se asocia con una reducción del estrés y una mejora de la salud mental en general (Smiley et al., 2020). El acceso regular a los senderos fomenta la práctica regular de ejercicio y las salidas activas entre las personas mayores.

Los programas que combinan intervalos de carrera y caminata son especialmente eficaces para las personas mayores, ya que permiten incrementar la resistencia con una progresión gradual y minimizar el riesgo de lesiones. El entrenamiento multicomponente, que integra ejercicios de fuerza, equilibrio, coordinación y estimulación cognitiva junto con la carrera (o el trail running), proporciona los mayores beneficios para la función física, la prevención de caídas y la salud mental y cognitiva. Los programas motores y cognitivos al aire libre, que incluyen actividades similares al trail running, han mostrado mejoras tanto en los resultados físicos como cognitivos en las personas mayores (Pinheiro et al., 2022; Zwingmann et al., 2024).

Los programas estructurados, supervisados y adaptados a los niveles de condición física individuales, como los que se encuentran en los centros

comunitarios o de bienestar, se asocian con una mayor adherencia y mejores resultados. Suelen incluir calentamientos, vuelta a la calma y educación sobre técnicas de carrera seguras (Pinheiro et al., 2022; Zwingmann et al., 2024).

La incorporación de actividades en grupo, apoyo social y disfrute recreativo (por ejemplo, carreras en grupo por senderos, paseos por la naturaleza) mejora la motivación y la participación a largo plazo (Pinheiro et al., 2022; Zwingmann et al., 2024).

3. Cicloturismo y ciclismo de montaña

El ciclismo recreativo o cicloturismo es una modalidad del ciclismo no competitiva, con el objetivo de realizar una ruta en bicicleta y disfrutar de la práctica de esta actividad en un medio natural, así como del aspecto socializador que conlleva. Esta modalidad deportiva se ha vinculado en gran medida a la población mayor, aunque en los últimos años ha ganado protagonismo el uso de la bicicleta de montaña.

El ciclismo de montaña se asocia con una mejor composición corporal, mayor desarrollo de masa muscular, mejor densidad mineral ósea y una mayor capacidad aeróbica. También mejora el equilibrio y la estabilidad postural, lo que puede reducir el riesgo de caídas en la población mayor.

Un avance clave en cuanto a la accesibilidad a la práctica del ciclismo ha sido la aparición de la bicicleta eléctrica (e-bike), la cual ha posibilitado que la población en general pueda acceder a la práctica de este deporte con una ayuda en el pedaleo, lo que supone una reducción de la fuerza requerida al disminuir la carga de pedaleo. Se ha demostrado que tanto las bicicletas convencionales como las bicicletas eléctricas ofrecen mayor accesibilidad para las personas con limitaciones físicas (Leyland et al., 2019). Asimismo, podrían ayudar a mantener la independencia, la movilidad y la participación social, especialmente en personas con limitaciones de movilidad.

Si bien los beneficios del cicloturismo y del ciclismo de montaña son claros, las personas con limitaciones de movilidad pueden enfrentar un mayor riesgo de caídas y lesiones. Las innovaciones en el diseño de bicicletas (cuadros más bajos, amortiguaciones, tijas telescópicas, sistemas de ayuda al pedaleo, baterías de

mayor capacidad, etc.) pueden mejorar la seguridad y la comodidad de la práctica. La práctica de ciclismo en e-bike, así como los programas de ciclismo adaptado, aumentan aún más la accesibilidad para las personas con limitaciones físicas o funcionales (Leyland et al., 2019).

Los programas de entrenamiento multicomponente que combinan habilidades ciclistas, equilibrio, fuerza y ejercicios cognitivos, impartidos en sesiones progresivas y estructuradas, mejoran significativamente la competencia, la seguridad y la confianza en el ciclismo de las personas mayores. El programa SiFAr, por ejemplo, utiliza ocho sesiones al aire libre centradas en habilidades ciclistas, equilibrio y fuerza en el mundo real, y se ha demostrado que reduce los errores en las tareas ciclistas y promueve la movilidad y la independencia a largo plazo (Keppner et al., 2023).

El entrenamiento que aborda el frenado, el desmontaje, las maniobras y el tiempo de reacción es especialmente importante para las personas mayores, que pueden ser nuevas en el uso de bicicletas eléctricas o volver a montar en bicicleta después de un descanso. Los programas dirigidos por instructores cualificados y que utilizan bicicletas reales en entornos seguros y controlados son los más eficaces (Keppner et al., 2023).

Los programas que incluyen paseos en grupo, interacción social y actividades colaborativas (como el ciclismo en tándem o virtual) aumentan la motivación, el disfrute y la adherencia, y pueden mejorar la salud mental y el bienestar (Leyland et al., 2019).

4. Equitación

Se ha demostrado que las intervenciones asistidas con caballos (incluidas la equitación y otras actividades relacionadas) mejoran el equilibrio, la marcha, la fuerza muscular y la coordinación postural en las personas mayores, incluso más que algunas formas tradicionales de ejercicio (Badin et al., 2025; Severyn et al., 2022). Estas mejoras son importantes para reducir el riesgo de caídas y mantener la independencia. La equitación también mejora la estabilidad dinámica, la activación de los músculos del tronco y puede mejorar la función masticatoria (masticación), lo cual es relevante para la nutrición y el envejecimiento saludable (Severyn et al., 2022).

La equitación y las terapias asistidas con caballos están relacionadas con una mejor calidad de vida, un mayor bienestar psicológico y una reducción de los síntomas depresivos en las personas mayores, incluidas aquellas con discapacidades funcionales o cognitivas. Los participantes reportan un aumento del estado de ánimo positivo, la motivación y la interacción social, y algunos estudios señalan que esta actividad es menos estigmatizante que la terapia tradicional (Lee et al., 2020). El vínculo con los caballos y el entorno al aire libre contribuyen aún más a los beneficios emocionales (Lee et al., 2020).

La equitación es generalmente segura para las personas mayores cuando se realiza en programas supervisados y estructurados. Los programas deben ser supervisados por profesionales cualificados, con sesiones adaptadas al estado de salud, la experiencia previa y las capacidades funcionales de los participantes (Oestreich & Fields, 2021). En el caso de los adultos con demencia, los programas adaptados hacen hincapié en la seguridad, la comunicación positiva y la participación de la familia, con una selección cuidadosa de los caballos y los procedimientos de montar (Oestreich & Fields, 2021).

La estructura de los programas más eficaces suele durar entre 8 y 12 semanas, con 1-2 sesiones por semana, cada una de ellas con una duración de entre 30 y 60 minutos (Severyn et al., 2022).

5. Montañismo y actividades invernales

Las actividades desarrolladas en la montaña suelen clasificarse, según su altitud, como de baja (0-1.500 m), media (1.501-2.500 m), alta (2.501-3.500 m), muy alta (3.501-5.500 m) o extrema montaña (más de 5.500 m). Esta diferenciación es relevante, dado que las respuestas fisiológicas del organismo humano y los riesgos derivados de la actividad dependen en gran medida de las condiciones de altitud y climatología. Aunque el umbral a partir del cual se producen estos cambios es individual y susceptible de adaptación para cada persona, es frecuente situarlo entre los 2.500 y 3.500 m de altitud (Burtscher, 2004). Teniendo en cuenta las repercusiones que este límite tiene en la salud humana, en este capítulo se consideran las actividades desarrolladas por debajo de los 3.500 m, que son las practicadas con mayor frecuencia.

Estas actividades pueden desarrollarse en diferentes épocas del año, pero generalmente se desarrollan en condiciones de frío y altitud, lo que implica algunos riesgos, pero también estimula positivamente diferentes sistemas corporales.

La principal consecuencia negativa de la exposición a ambientes fríos es la posibilidad de padecer afecciones respiratorias debido a la irritación, aguda o crónica, de las vías aéreas. Por el contrario, algunas adaptaciones positivas derivan de un mayor estímulo metabólico que repercute en la composición corporal; un mayor estímulo del sistema inmunológico que redundará en una mejora de la respuesta termorreguladora y en la resistencia al estrés ambiental; y un estímulo psicológico que incrementa la resiliencia mental, el autocontrol y la tolerancia al malestar físico (Gatterer et al., 2021).

Los riesgos derivados de la exposición a la altitud son limitados en altitudes inferiores a 3.500 m. Sin embargo, también se han descrito efectos positivos en la salud mental asociados a la exposición a la montaña y la naturaleza (mayor bienestar, calidad de vida, resiliencia y reducción de síntomas de ansiedad y depresión), y beneficios en la longevidad y mortalidad de personas que están expuestas habitualmente a altitudes moderadas de entre 1.000 y 2.000 m.

Una característica común de estas actividades es que requieren conocer el entorno natural en el que se desarrollan y también la técnica y el manejo de los materiales y equipamiento específico (cuerdas, arneses, crampones, piolet, esquís, bastones, etc.). Al igual que en otros contextos de aprendizaje, esto supone un estímulo importante que puede proteger del deterioro cognitivo.

Además, la montaña y la exposición solar, características de la práctica de actividades en el entorno natural, favorecen la regulación del sistema nervioso autónomo, lo que repercute en numerosos procesos biológicos y psicológicos, como la sensación de bienestar, la mitigación del estrés, la regulación del sueño o el equilibrio de la respuesta cardiovascular, entre otros (Burtscher, Federolf, Nachbauer & Kopp, 2019).

A continuación, se abordan por separado algunas modalidades, dividiendo, por un lado, el esquí alpino y snowboard, y por otro, el montañismo y otras actividades invernales. Cabe destacar que el esquí o el snowboard son modalidades deportivas orientadas exclusivamente al descenso, lo que limita el

estímulo cardiorrespiratorio, pero sí estimula más las capacidades coordinativas. Por el contrario, el resto de actividades invernales y el montañismo se orientan tanto al ascenso como al descenso de montañas, lo que enfatiza, sin duda, las adaptaciones cardiorrespiratorias en sus practicantes.

5.1. Esquí/snowboard

El esquí y el snowboard son dos de las actividades invernales más practicadas y pueden ser consideradas como actividades deportivas para toda la vida, dado que se pueden practicar a cualquier edad y predominan las motivaciones intrínsecas como la diversión o la salud, lo que estimula la práctica deportiva en las personas mayores (Stöggl et al., 2017). La práctica de estas actividades fomenta la interacción social y se relaciona con una mayor percepción de la calidad de vida, del bienestar y del autoconcepto físico, aspectos que redundan en mayor motivación deportiva (Burtscher et al., 2019; Conde-Pipó et al., 2022).

Algunos de los principales beneficios relacionados con la dimensión física son consecuencia de la adaptación del sistema cardiovascular y, especialmente, del sistema neuromuscular y del control motor del practicante. Es importante tener en cuenta que ambas modalidades se caracterizan por los esfuerzos relativamente cortos e intensos, requieren contracciones musculares isométricas y pliométricas de la musculatura del miembro inferior e involucran el desplazamiento a través de un medio deslizante, generando desequilibrios que requieren de una buena capacidad de relación espacio-corporal, que redundan finalmente en el equilibrio (Burtscher et al., 2019). Así, una práctica regular de esquí parece contribuir a tolerar mejor los esfuerzos físicos; a reducir el perfil lipídico, glucolítico y la masa grasa; a normalizar la respuesta del Sistema Nervioso Autónomo y de la tensión arterial; a aumentar la masa y la fuerza muscular; a incrementar la densidad mineral ósea; y a mejorar de equilibrio, la coordinación y la integración sensoriomotora (Burtscher et al., 2019; Niederseer et al., 2021; Rossi, Schmied, Niebauer, & Niederseer, 2019).

A pesar de que la edad supone un factor de riesgo asociado a la práctica del esquí y/o snowboard, en general, la práctica de estos deportes puede considerarse segura en personas mayores, superando los beneficios a los potenciales riesgos derivados de su práctica (Burtscher, Niedermeier, & Gatterer, 2021). Aunque no se

deben desestimar las consecuencias derivadas de lesiones traumáticas, las principales complicaciones graves suelen estar asociadas a eventos cardiovasculares como la muerte súbita en personas con patologías cardiovasculares descompensadas como la hipertensión, disfunción ventricular izquierda, arritmias, aterosclerosis, etc. Por este motivo, es importante descartar y controlar los factores de riesgo cardiovascular, antes de iniciar este tipo de actividades (Rossi et al., 2019).

Para minimizar los riesgos derivados de la práctica deportiva, se debe considerar el siguiente decálogo de recomendaciones (Niederseer et al., 2021; Rossi et al., 2019):

- Realizar una evaluación médica general, que incluya el análisis exhaustivo de la historia clínica, el estudio de la presencia de factores de riesgo musculoesqueléticos y cardiovasculares, una prueba de esfuerzo ergoespirométrica y/o eco y electrocardiografía (especialmente ante la detección de factores de riesgo cardiovascular) y la revisión de cualquier tratamiento farmacológico para ajustar las dosis.
- Asegurar una incorporación progresiva a la actividad, que esté integrada en un estilo de vida activo durante todo el año, asegurando el mantenimiento de un adecuado nivel de condición física.
- Tener capacidad para desarrollar ejercicio a alta intensidad y ser consciente del nivel propio de condición física, adecuando la exigencia de la actividad.
- Incluir ejercicios de fuerza y ejercicios compensatorios de la región abdomino-lumbo-pélvica, del miembro superior e inferior para evitar sobrecargas.
- Iniciar la actividad con un calentamiento progresivo, focalizado en la movilidad y asegurar un tiempo suficiente de descanso y recuperación.
- Conocer y cumplir las recomendaciones generales de seguridad de la actividad.
- Conocer suficientemente el medio, la climatología y el estado de la nieve en el que se desarrolla la actividad.

- Estar familiarizado con la técnica deportiva, así como el uso de los materiales, la vestimenta y las protecciones.
- Incluir pautas de alimentación e hidratación adecuadas a la exigencia de la actividad.
- Por último, considerar la posibilidad de realizar estas actividades de forma grupal o en compañía de algún monitor, profesor o guía (especialmente para iniciarse en la actividad).

5.2. Montañismo y otras actividades invernales

El montañismo agrupa un conjunto de actividades que permiten el ascenso o descenso de montañas. El desarrollo de esta actividad requiere del uso de técnicas propias de varias disciplinas deportivas, como son la escalada, la escalada en hielo, la progresión por vías ferratas, el rápel, el barranquismo, el esquí de montaña/travesía, snow-running y/o el uso de raquetas o crampones. Además, aunque no sea una disciplina propia del montañismo, el esquí de fondo es otra actividad a considerar, con características compartidas con las anteriores disciplinas.

A diferencia del esquí alpino y el snowboard, el montañismo implica el ascenso de montañas, lo que supone un estímulo mucho más importante para el sistema cardiorrespiratorio. De hecho, el esquí de montaña o el esquí de fondo destacan entre los deportes de resistencia más extenuantes y cuyo desarrollo se produce en importantes condiciones de hipoxia. Por estos motivos, sus practicantes suelen alcanzar los mayores niveles de capacidad y/o potencia aeróbica, evaluadas mediante el consumo de oxígeno máximo o la potencia relativa al peso corporal, que son indicadores de un buen estado de salud general y de un menor riesgo de mortalidad. Estas modalidades deportivas son especialmente interesantes a nivel metabólico para elevar el gasto calórico y reducir el peso corporal.

Por otro lado, modalidades como la escalada, la escalada en hielo o las vías ferratas están caracterizadas por esfuerzos isométricos intensos e intermitentes, por lo que la demanda cardiorrespiratoria suele ser inferior. Sin embargo, destaca la elevada exigencia musculoesquelética, dado que la escalada requiere generar altos niveles de fuerza tanto en el miembro inferior como en el tronco y en el

miembro superior. De hecho, la potencia y la resistencia del hombro, así como la fuerza de la musculatura flexora de los dedos, las manos y los antebrazos son algunas de las principales adaptaciones y determinan, en gran medida, el nivel de rendimiento en escalada. Además, la participación de la musculatura abdomino-lumbo-pélvica, la flexibilidad y el equilibrio son otros condicionantes de esta actividad. Estas adaptaciones son muy relevantes, teniendo en cuenta la capacidad predictiva que tiene la fuerza de prensión manual en la longevidad y el impacto de la flexibilidad y el equilibrio en la capacidad de desplazamiento y la independencia en las actividades de la vida diaria.

La propia progresión por terreno alpino, la marcha con raquetas o crampones o el barranquismo, incluyen desplazamientos por terreno abrupto e irregular, con pendientes pronunciadas con trepadas o rápeles. Por tanto, presenta un equilibrio de los requerimientos y beneficios previamente enunciados, como el estímulo del sistema cardiorrespiratorio, del sistema musculoesquelético y de otras habilidades coordinativas como el equilibrio, la orientación temporo-espacial y la adaptación.

En cuanto a la dimensión mental o cognitiva, el montañismo parece inducir el aumento de la resiliencia, del afrontamiento, de la autoeficacia y de la confianza (Jackman, Hawkins, Burke, Swann, & Crust, 2023). Estos beneficios parecen estar relacionados con la exposición a retos físicos y psicológicos que entrenan la tolerancia al malestar, la gestión del miedo y la ansiedad; y la capacidad de adaptación, la toma de decisiones y la resolución de problemas. La superación de estos retos refuerza la autoconfianza, lo que repercute positivamente en la autonomía y seguridad en la vida cotidiana. Además, el contacto con la naturaleza y la sensación de logro generan un bienestar emocional que contribuye a la salud mental. Todo ello, refuerza la adherencia a la práctica de este tipo de actividades gracias a la propia motivación intrínseca del individuo.

La práctica del montañismo también contribuye a la dimensión social de la salud. El montañismo suele practicarse en compañía, lo que permite incrementar la seguridad de la actividad y, a su vez, fomenta vínculos, compañerismo y apoyo social. Factores que son protectores frente a la soledad y el deterioro cognitivo durante el envejecimiento (Jackman et al., 2023).

El medio en el que se realiza la práctica del montañismo puede suponer un riesgo elevado de accidente a cualquier edad (Burtscher et al., 2021; Gasser,

2022). La consecuencia más grave, el fallecimiento, puede ocurrir por accidentes fruto de la fatiga, la pérdida de concentración en el descenso y/o una planificación/aclimatación insuficiente (caídas o avalanchas/desprendimientos) o eventos médicos agudos desencadenados por el esfuerzo (infarto, arritmias, síncope). Otros riesgos graves son los derivados de enfermedades/afecciones que pueden comprometer la vida o causar secuelas serias, como las complicaciones cardio-respiratorias por hipoxia o esfuerzo prolongado o las caídas con traumatismo cerebral, torácicos/abdominal o medular por caídas desde alturas elevadas. Por último, algunos riesgos leves corresponden a las lesiones por sobreuso y degenerativas (tendinopatías, artrosis, lesiones crónicas de hombro, muñeca, rodilla) o las lesiones agudas (esguinces, fracturas de extremidad, contusiones).

El envejecimiento puede incrementar posibilidades de accidente, agravar las consecuencias de este o reducir la capacidad de recuperación, debido a la mayor fragilidad, a la presencia de comorbilidades cardiovasculares, a la disminución de equilibrio, al peor estado de forma física o la degeneración tisular (Lutter, Hotfiel, Tischer, Lenz, & Schöffl, 2019). Por este motivo, Burtscher (2004) destaca los principales motivos que pueden limitar la práctica del montañismo en personas mayores, como son un bajo nivel de condición física; obesidad; la presencia de enfermedades cardiorrespiratorias, hipertensión o enfermedad vascular periférica no controladas; o presentar alteraciones musculoesqueléticas relevantes como debilidad muscular, artrosis, etc.

Para minimizar los riesgos derivados de esta práctica deportiva, se debe considerar el siguiente decálogo de recomendaciones (Burtscher et al., 2021; Gasser, 2022; Lutter et al., 2019; Vanpouille, Lefevre, & Soule, 2021):

- Evaluación médica pre-actividad: historia clínica, valoración cardiovascular y de la función respiratoria, control de medicación.
- Programa de entrenamiento progresivo: mejora de la resistencia aeróbica, la fuerza (especialmente estabilidad central y miembros inferiores o superiores, dependiendo de la actividad), y equilibrio/propiocepción para reducir riesgo de caídas. Burtscher (2004), recomienda considerar los siguientes parámetros mínimos de entrenamiento:

- Intensidad: 50-70% de la frecuencia cardíaca máxima
- Frecuencia y duración: 2-3 veces/semana; mínimo de 10-20 minutos/sesión, hasta alcanzar más de 60 minutos.
- Percepción de esfuerzo (RPE): algo duro (4-6) hasta duro (6-8).
- Prevención de lesiones por sobreuso: fortalecer estructuras periarticulares, ajustar volumen de actividad, incluir tiempo suficiente de recuperación y vigilar signos de tendinopatía/artrosis.
- Revisar la previsión meteorológica y las condiciones actuales del medio natural en el que se desarrollará la actividad.
- Planificación de la ruta: conocer bien las características de la ruta, considerando los niveles de dificultad, la duración prevista, la necesidad de aclimatación y las necesidades de hidratación y alimentación, según las necesidades del practicante.
- Adaptación de la actividad al nivel técnico y de condición física: evitar rutas excesivamente técnicas o descensos muy expuestos; favorecer recorridos con menor riesgo de caída y menor necesidad de exposición a avalanchas.
- Equipamiento y medidas de seguridad: utilizar casco, uso adecuado de la cuerda y resto de equipamiento, conocer en profundidad las técnicas de ascenso y descenso, uso de material GPS/comunicación,
- Gestión de la fatiga y del descenso: evitar la fatiga asegurando descansos suficientes, mantener la atención en el descenso y evitar decisiones arriesgadas tras alcanzar la cumbre.
- Considerar la práctica acompañado por otros compañeros o guías de apoyo.
- Entrenamiento psicológico: trabajar tolerancia al estrés, la toma de decisiones bajo presión y estrategias para mantener concentración en condiciones de fatiga.

6. Actividades cuerpo-mente en el medio natural

Las actividades cuerpo-mente en el medio natural ofrecen múltiples beneficios físicos, mentales y emocionales, sobre todo si se comparan con los

entornos urbanos o interiores (Wicks et al., 2022). La actividad física regular en entornos naturales se correlaciona con un menor riesgo de mala salud mental, algo que no se observa en el mismo tipo de actividad física realizada en entornos no naturales. Uno de los datos clave es que practicar ejercicios al aire libre reduce significativamente el estrés y la ansiedad, especialmente cuando nos centramos en actividades cuerpo-mente (Wicks et al., 2022). El estudio de Martín-Rodríguez et al. (2024) señala que se produce un mayor disfrute, satisfacción e intención de repetir el ejercicio en entornos naturales, y esto favorece la salud mental a largo plazo. Si hablamos de personas mayores, los beneficios de las actividades cuerpo-mente realizadas en el medio natural cobran gran importancia a nivel de rendimiento cognitivo, focalización de la atención y neuroplasticidad.

La evidencia científica centrada en el beneficio de estas actividades se basa en una reducción de los niveles de cortisol respecto a las mismas actividades realizadas en la ciudad o en recintos cerrados (Paredes-Céspedes et al., 2024). Además, la mejora en el estado de ánimo se asocia a la disminución de la activación de las regiones cerebrales amígdala y corteza prefrontal subgenual, asociadas al estrés (Sudimac et al., 2022). Más concretamente, Bolouki (2022) informa de que los estudios que miden la actividad eléctrica del cerebro (EEG) o los cambios de oxígeno en sangre para ver la actividad neuronal (fMRI) encuentran como denominador común que las actividades cuerpo-mente realizadas en la naturaleza incrementan la actividad de las ondas α (alfa) y θ (theta). Estas ondas cerebrales están asociadas a una menor carga cognitiva y, por tanto, a una reducción del estrés percibido debido a la mejora de la flexibilidad cognitiva, lo que promueve emociones positivas y la relajación. Todo ello sugiere un efecto restaurador al mejorar la conectividad funcional entre regiones cerebrales implicadas en la atención.

Por otro lado, los beneficios físicos son los mismos que podemos encontrar en cualquier entorno donde se realice un programa de ejercicio físico basado en la estructura cuerpo-mente, pero, específicamente, los realizados en el medio natural se han evidenciado a nivel de:

- Condición física general: mejora de la forma física, fortalecimiento óseo, control del peso y reducción del riesgo cardiovascular.

- Reducción de la fatiga: la mejora de la capacidad cardiovascular, el trabajo de fuerza y del equilibrio dinámico pueden reducir la fatiga y mejorar la percepción de energía y satisfacción vital.
- Fortalecimiento del sistema inmune: la reducción de las hormonas del estrés fortalece el sistema inmune, aumentando la resiliencia del organismo.
- Adherencia al ejercicio: el ejercicio en la naturaleza se percibe como más placentero y menos agotador, lo que favorece la adherencia a largo plazo.

Las actividades que integran acciones del cuerpo y su control a nivel mental realizadas en la naturaleza demandan planificación, predicción y evaluación constante de las acciones. Esto permite adaptar el organismo a los movimientos o procesos fisiológicos en entornos cambiantes y tareas diversas.

Se recomienda que los programas cuerpo-mente que incluyan actividades al aire libre estén adaptados a las características y motivaciones de los participantes, evitando en lo posible el uso de dispositivos digitales durante la práctica. Se sugiere una duración mínima de 12 semanas, con al menos 3 sesiones semanales, e integrar ejercicios de tipo colaborativo e introyectivos. Entendemos como actividades introyectivas toda situación cuyo objetivo motor prioritario es desarrollar conductas motrices encaminadas a la búsqueda de sensaciones y/o emociones de carácter interno.

En este sentido, el objetivo motor introyectivo de estas actividades cuerpo-mente es optimizar el control motor, la coordinación y la fuerza (como capacidad del sistema neuromuscular para generar tensión), con el propósito de favorecer la calidad de vida mediante el control de la movilidad y el equilibrio dinámico, lo que conduce a la mejora de la postura y, por tanto, de la función motora (Dong et al., 2024). Otro de los efectos clave de este tipo de actividades es el trabajo consciente de la respiración, que incide de forma directa en múltiples beneficios en la salud física y mental. Las técnicas de respiración utilizadas en este tipo de actividades buscan incidir en:

- La reducción de la ansiedad, disminuyendo la variabilidad y el ritmo cardíaco respecto a la respiración.

- La activación del sistema parasimpático, a través de la estimulación vagal, que favorece la reducción del estrés.
- La modulación de la actividad cerebral mediante la respiración consciente, ayudando a las oscilaciones neuronales que mejoran las funciones cognitivas y emocionales.

De forma más específica, la conciencia sobre la respiración se ha mostrado beneficiosa para la salud en acciones motrices introyectivas como:

- Yoga: posturas coordinadas con trabajo de meditación y respiración.
- Tai Chi y Qigong: combinación de movimientos rítmicos en función de la respiración.
- Mindfulness, meditación y contemplación: acciones introyectivas centradas en los ritmos respiratorios.

A continuación, se describen cada una de estas actividades para detallar sus beneficios y particularidades en el medio natural.

6.1. Yoga

Actividad motriz introyectiva que requiere planificación para adaptarse a las posibilidades de las personas que la van a realizar. Se recomienda que siempre se adapten las posturas a la persona y no la persona a la postura. El éxito de esta actividad reside en cómo se entra y se sale de la posición a realizar. Por eso, la orientación y guía de una persona formada y con experiencia se hacen imprescindibles. Una vez se ha conseguido cierto grado de pericia y experiencia, su realización de forma autónoma ayuda aún más a la introyección, meditación y contemplación. Las características de los programas de yoga deben:

- Seleccionar espacios naturales seguros y accesibles, teniendo presente el clima, el terreno y la privacidad.
- Usar ropa cómoda que permita amplitud de movimientos y mantenga una temperatura estable.
- Realizar los ejercicios con una esterilla o colchoneta antideslizante y con acolchado suficiente.

- Preferiblemente ser guiados por instructores especializados que adapten las posturas a las posibilidades de las personas y al entorno donde se realizan, aunque puede ejecutarse de forma autónoma con experiencia previa.

- Incluir ejercicios de respiración, meditación y posturas inspiradas en elementos naturales.

Las sesiones de yoga deben incluir un calentamiento introductorio y trabajo de conciencia respiratoria; una parte principal centrada en posturas que favorezcan la conexión con el medio natural; y una fase final de meditación. Se recomienda una práctica regular, con varias sesiones semanales de 40-60 minutos. Con frecuencia se realizan encuentros o “retiros” que favorecen su práctica (Latino et al., 2021).

6.2. Tai Chi y Qigong

Actividad motriz que combina movimientos rítmicos con la respiración; su realización en el medio natural aporta los beneficios descritos en este capítulo. Son actividades fácilmente adaptables a las posibilidades y limitaciones del público destinatario; por tanto, el Tai Chi y el Qigong resultan especialmente apropiados para personas mayores y de fácil realización:

- No requieren instalaciones ni equipamiento específicos.
- Actividad adecuada para todas las edades y niveles de condición física (intensidad leve-moderada y complejidad adaptable).
- Recomendable guía de instructores especializados, aunque puede realizarse de forma autónoma con experiencia.
- Ropa cómoda que permita amplitud de movimientos y mantenga temperatura estable.

Los programas deben ser flexibles y adaptables. Se recomiendan sesiones regulares de 30-60 minutos, preferentemente en grupo (favorece el aprendizaje y la adherencia), aunque también de forma autónoma para una mayor introyección. Al basarse en movimientos rítmicos y suaves, mejoran el equilibrio dinámico y la coordinación. La respiración consciente, especialmente en el medio natural, potencia la capacidad aeróbica al trabajar la musculatura respiratoria e integrarla con los movimientos. Al realizarse de pie, son útiles en la prevención de caídas y el mantenimiento de la fuerza de extremidades inferiores (Easwaran et al., 2020).

6.3. Mindfulness, meditación y contemplación

La evidencia científica demuestra que el mindfulness, la meditación y la contemplación en entornos naturales muestran efectos más potentes que en medios interiores: mejor regulación emocional, reducción del estrés, aumento de la atención y mayor conexión con el entorno (Djernis et al., 2019). Además, Rodríguez-Vega et al. (2019) recomiendan programas de 8-10 semanas, en sesiones grupales reforzadas con audios para el trabajo autónomo.

Como ejemplo de implementación en entornos naturales, se cita el Acondicionamiento Paisajístico del Palmeral Oasis de Maspalomas (San Bartolomé de Tirajana, Gran Canaria), con un circuito biosaludable basado en el ejercicio físico y multisensorial que ofrece espacios específicos para la contemplación.



Ilustración 1. Infografía del futuro Parque del Palmeral Oasis de Maspalomas, con el espacio específico para las actividades cuerpo-mente.

7. Conclusiones

El entorno natural constituye un espacio enriquecedor para la realización de programas de ejercicio físico para personas mayores, ya que repercute

significativamente en la mejora de su adherencia, con beneficios a nivel físico, mental y social. Ahora bien, hay que atender a las particularidades del entorno, cambiante y variable, para adaptar la intervención a las posibilidades y limitaciones de las personas a las que va destinado dicho programa.

El running y el trail running, el ciclismo de montaña, la equitación y las intervenciones asistidas con caballos proporcionan importantes beneficios físicos, psicológicos y sociales a las personas mayores, favoreciendo un envejecimiento saludable y una mejor calidad de vida. Se recomiendan programas supervisados para maximizar la seguridad y la eficacia en la población mayor y, más concretamente, en la población con fragilidad. Los programas de trail running más beneficiosos para las personas mayores son aquellos que combinan intervalos de carrera y caminata, un entrenamiento multicomponente y elementos sociales o grupales. Los programas de ciclismo de montaña y de ciclismo más beneficiosos para las personas mayores son los multicomponentes y basados en habilidades, con un fuerte énfasis en la seguridad, la participación social y la adaptabilidad. Los programas de equitación más beneficiosos para las personas mayores son los terapéuticos y supervisados, que se centran en el equilibrio, la movilidad y la calidad de vida.

El montañismo y los deportes invernales son actividades a lo largo de la vida que destacan por la elevada adherencia que consiguen entre sus practicantes. Son actividades que estimulan la práctica deportiva incluso en condiciones invernales, momento del año en el que es frecuente reducir el ejercicio en el medio natural por cuestiones climatológicas. Aunque su práctica implica ciertos riesgos y resulta relativamente exigente desde un punto de vista físico y mental, produce importantes beneficios en las tres dimensiones de la salud: física, mental y social. De hecho, dicha exigencia puede impulsar a las personas mayores a mantener niveles más elevados de condición física, estimular la capacidad cognitiva y la salud mental, y favorecer las interacciones con el entorno social. Por estos motivos, deben ser actividades a considerar, especialmente entre las personas que las han practicado a lo largo de su vida; no obstante, es necesario ajustar la exigencia a las capacidades de la persona y prestar especial atención a los aspectos relacionados con la seguridad.

Las actividades cuerpo-mente en el medio natural ofrecen múltiples beneficios físicos, mentales y emocionales, sobre todo si se comparan con los entornos urbanos o interiores. Las actividades como el yoga, tai chi, qigong y mindfulness, realizadas en la naturaleza, demandan planificación, predicción y evaluación constante de las acciones, a fin de adaptar nuestro organismo a los movimientos o procesos neurofisiológicos exigentes en entornos cambiantes y tareas diversas.

Queremos terminar enumerando otras actividades no tratadas en este capítulo, que también suponen una oportunidad para el desarrollo de actividades físico-deportivas en el medio natural: actividades acuáticas en el medio natural (piragüismo, remo, surf, windsurf, dragon boat), actividades aéreas (paracaidismo, parapente, ala delta, globo aerostático), otras actividades invernales (esquí de fondo, patinaje sobre hielo, trineos), actividades relacionadas con el tiro y la pesca (caza, pesca, tiro con arco, paintball), parque de árboles, tirolina, actividades relacionadas con la fauna y flora (jardinería, rutas micológicas, observación de animales) y/o actividades de voluntariado (limpieza y mantenimiento forestal = plogging).

8. Referencias bibliográficas

- Badin, L., Pothier, K., Agli, O., Van Dendaele, E., Guillou, G., Ventalon, G., & Bailly, N. (2025). Equine-Assisted Interventions and Physical Health in Older Adults: A Meta-Analysis. *Sage Open Aging*.
- Bolouki, A. (2022). Neurobiological effects of urban built and natural environment on mental health: systematic review. *Reviews on Environmental Health*, 38, 169 - 179.
- Burtscher, M. (2004). Endurance performance of the elderly mountaineer: Requirements, limitations, testing, and training. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 116(21-22), 703-714.
- Burtscher, M., Federolf, P. A., Nachbauer, W., & Kopp, M. (2019). Potential health benefits from downhill skiing. *Frontiers in Physiology*, 10(JAN), 414083.
- Burtscher, M., Niedermeier, M., & Gatterer, H. (2021). Editorial on the Special Issue on "Mountain Sports Activities: Injuries and Prevention." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021, Vol. 18, Page 1405, 18(4), 1405.
- Conde-Pipó, J., Valenzuela-Barranco, I., López-Moro, A., Román-Alconchel, B., Mariscal-Arcas, M., & Zurita-Ortega, F. (2022). Influence of Alpine Skiing on Health-Related Quality of Life and Physical Self-Concept in Physically Active Adults over 55 Years of Age. *Sports*, 10(10), 153.
- Djerneris, D., Lerstrup, I., Poulsen, D., Stigsdotter, U., Dahlgaard, J., & O'Toole, M. (2019). A systematic review and meta-analysis of nature-based mindfulness: Effects of moving mindfulness training into an outdoor natural setting. *International journal of environmental research and public health*, 16(17), 3202.
- Dong, J., Chi, J., & Wang, D. (2024). Effects of mind-body exercise on physical ability, mental health and quality of life in stroke patients: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in public health*, 12, 1432510.
- Easwaran, K., Gopalasingam, Y., Green, D., Lach, V., Melnyk, J., Wan, C., & Bartlett, D. (2020). Effectiveness of Tai Chi for health promotion for adults with health conditions: a scoping review of Meta-analyses. *Disability and Rehabilitation*, 43, 2978 - 2989.

- Gasser, B. (2022). Deathly Accidents While High-Altitude Mountaineering in the Swiss Alps-An Observational Analysis from 2009 to 2021. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19).
- Gatterer, H., Dünwald, T., Turner, R., Csapo, R., Schobersberger, W., Burtscher, M., ... Kennedy, M. D. (2021). Practicing Sport in Cold Environments: Practical Recommendations to Improve Sport Performance and Reduce Negative Health Outcomes. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021, Vol. 18, Page 9700, 18(18), 9700.
- Hurt, B., Hudes, S., Deters, S., Allen, J., Cutforth, A., & Hasche, L. (2024). Running, healthy aging, and sociocultural change over 50 years: perspectives from older adults. *Innovation in Aging*, 8, 1087 - 1087.
- Izquierdo, M., De Souto Barreto, P., Arai, H., Bischoff-Ferrari, H., Cadore, E., Cesari, M., Chen, L., Coen, P., Courneya, K., Duque, G., Ferrucci, L., Fielding, R., García-Hermoso, A., Gutiérrez-Robledo, L., Harridge, S., Kirk, B., Kritchevsky, S., Landi, F., Lazarus, N., Liu-Ambrose, T., Marzetti, E., Merchant, R., Morley, J., Pitkälä, K., Ramírez-Vélez, R., Rodríguez-Mañas, L., Rolland, Y., Ruiz, J., De Asteasu, M., Villareal, D., Waters, D., Won, C., Vellas, B., & Singh, M. (2024). Global consensus on optimal exercise recommendations for enhancing healthy longevity in older adults (ICFSR) The journal of nutrition, health & aging, 100401.
- Jackman, P. C., Hawkins, R. M., Burke, S. M., Swann, C., & Crust, L. (2023). The psychology of mountaineering: a systematic review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 16(1), 27–65.
- Keppner, V., Krumpoch, S., Kob, R., Rappl, A., Sieber, C., Freiburger, E., & Siebentritt, H. (2023). Safer cycling in older age (SiFAr): effects of a multi-component cycle training. a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 23.
- Latino, F., Cataldi, S., & Fischetti, F. (2021). Effects of an 8-week yoga-based physical exercise intervention on teachers' burnout. *Sustainability*, 13(4), 2104.
- Lee, D. C., Brellenthin, A. G., Thompson, P. D., Sui, X., Lee, I. M., & Lavie, C. J. (2017). Running as a key lifestyle medicine for longevity. *Progress in cardiovascular diseases*, 60(1), 45-55.
- Lee, K., Dabelko-Schoeny, H., Jedlicka, H., & Burns, T. (2020). Older Adults' Perceived Benefits of Equine-Assisted Psychotherapy: Implications for Social Work. *Research on Social Work Practice*, 30, 399 - 407.
- Leyland, L., Spencer, B., Beale, N., Jones, T., & Van Reekum, C. (2019). The effect of cycling on cognitive function and well-being in older adults. *PLoS ONE*, 14.
- Lutter, C., Hotfiel, T., Tischer, T., Lenz, R., & Schöffl, V. (2019). Evaluation of Rock Climbing Related Injuries in Older Athletes. *Wilderness & Environmental Medicine*, 30(4), 362–368.
- Martín-Rodríguez, A., Gostian-Ropotin, L. A., Beltrán-Velasco, A. I., Belando-Pedreño, N., Simón, J. A., López-Mora, C., ... & Clemente-Suárez, V. J. (2024). Sporting mind: the interplay of physical activity and psychological health. *Sports*, 12(1), 37.
- Niederseer, D., Walsler, R., Schmied, C., Dela, F., Gräni, C., Bohm, P., ... Niebauer, J. (2021). Effects of a 12-Week Recreational Skiing Program on Cardio-Pulmonary Fitness in the Elderly: Results from the Salzburg Skiing in the Elderly Study (SASES). *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021, Vol. 18, Page 11378, 18(21), 11378.
- Oestreich, A., & Fields, B. (2021). Safety Considerations of Adaptive Horseback Riding Program for Adults With Dementia and Their Families. *Innovation in Aging*, 5, 182 – 182
- Paredes-Céspedes, D., Vélez, N., Parada-López, A., Toloza-Pérez, Y., Téllez, E., Portilla, C., González, C., Blandón, L., Santacruz, J., & Malagón-Rojas, J. (2024). The Effects of Nature Exposure Therapies on Stress, Depression, and Anxiety Levels: A Systematic Review. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 14, 609 - 622.
- Pinheiro, M., Oliveira, J., Baldwin, J., Hassett, L., Costa, N., Gilchrist, H., Wang, B., Kwok, W., Albuquerque, B., Pivotto, L., Carvalho-Silva, A., Sharma, S., Gilbert, S., Bauman, A., Bull, F., Willumsen, J., Sherrington, C., & Tiedemann, A. (2022). Impact of physical activity programs and services for older adults: a rapid review. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 19.
- Rodríguez Vega, B., Bayón Pérez, C., Palao Tarrero, Á., Muñoz San José, A., Amador Sastre, B., Cebolla Lorenzo, S., ... & Fernández Liria, A. (2019). Diálogo con atención plena: integrando mindfulness y narrativas. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 39(136), 281-292.
- Rossi, V. A., Schmied, C., Niebauer, J., & Niederseer, D. (2019). Cardiovascular effects and risks of recreational alpine skiing in the elderly. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22, S27–S33.
- Severyn, A., Luzum, N., Vernon, K., Van Puymbroeck, M., & DesJardins, J. (2022). Influence of 8-Week Horseback Riding Activity on Balance and Pelvic Movements in an Older Adult Population. *Journal of aging and physical activity*, 1-10.

- Smiley, A., Ramos, W. D., Elliott, L. M., & Wolter, S. A. (2020). Association between trail use and self-rated wellness and health. *BMC Public Health*, 20(1), 128.
- Sudimac, S., Sale, V., & Kühn, S. (2022). How nature nurtures: Amygdala activity decreases as the result of a one-hour walk in nature. *Molecular Psychiatry*, 27, 4446 - 4452.
- Vanpouille, M., Lefevre, B., & Soule, B. (2021). Mountaineering incidents in France: analysis of search and rescue interventions on a 10-year period (from 2008 to 2018). *Journal of Mountain Science*, 18(2), 446–461.
- Wicks, C., Barton, J., Orbell, S., & Andrews, L. (2022). Psychological benefits of outdoor physical activity in natural versus urban environments: A systematic review and meta-analysis of experimental studies. *Applied Psychology. Health and Well-Being*, 14, 1037 - 1061.
- Zwingmann, K., Schlesinger, T., & Müller, K. (2024). The Impact of an Outdoor Motor–Cognitive Exercise Programme on the Health Outcomes of Older Adults in Community Settings: A Pilot and Feasibility Study. *Sports*, 12.

Programa de intervención multidominio al aire libre Healthy-Age para el fomento de un envejecimiento activo y saludable

Raquel Vaquero-Cristóbal^{1,2} – raquel.vaquero@um.es

Ana Carbonell-Baeza^{1,3} – ana.carbonell@uca.es

Sonia Ortega-Gómez³ – sonia.ortega@uca.es

Asier Mañas^{1,4,5} – asier.manas@ddi.uhu.es

Pablo J. Marcos-Pardo^{1,6} – pjmarcos@ual.es

¹Red Healthy-Age: Envejecimiento activo, ejercicio y salud. Consejo Superior de Deportes (CSD), Ministerio de Cultura y Deporte de España.

²Grupo de Investigación Movement Sciences and Sport (MS&SPORT). Departamento de Actividad Física y Deporte, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Murcia.

³Grupo de Investigación MOVE-IT, Departamento de Educación Física, Facultad de Ciencias de la Educación, Instituto de Investigación e Innovación Biomédica de Cádiz (INiBICA), Universidad de Cádiz.

⁴Facultad de Educación, Psicología y Ciencias del Deporte, Universidad de Huelva.

⁵Centro de Investigación Biomédica en Red Fragilidad y Envejecimiento Saludable (CIBERFES), Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España.

⁶Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Almería

Resumen

En el presente capítulo se presenta un programa de intervención multidominio, diseñado para fomentar un envejecimiento activo y saludable a través de la integración de ejercicio físico, estimulación cognitiva y estrategias motivacionales en entornos al aire libre. En respuesta al aumento de la esperanza de vida y los desafíos asociados al envejecimiento, el programa propone una metodología preventiva dirigida a adultos de mediana y avanzada edad, con el fin de preservar la funcionalidad física y cognitiva, reducir el riesgo de enfermedades crónicas y mejorar la calidad de vida. Basado en la evidencia científica, se estructura en dominios interrelacionados: físico (fuerza, resistencia, equilibrio y flexibilidad), cognitivo (estimulación dual y restauración atencional mediante contacto con la naturaleza) y motivacional (fomento de la adherencia y el disfrute a través de la teoría de la autodeterminación). Se enfatiza la viabilidad del entorno exterior como escenario que potencia los beneficios del ejercicio, estimula la interacción social y refuerza la conexión con la naturaleza, elementos clave para sostener la participación a largo plazo. También se detallan las pautas prácticas para implementar este enfoque, incluyendo tipos de ejercicios, intensidades recomendadas, estrategias de motivación y ejemplos de sesiones tipo, priorizando la adaptabilidad y seguridad de los participantes. Además, se destaca la relevancia de la supervisión profesional, la personalización y el componente social como factores determinantes en la eficacia del programa.

Palabras clave:

Bienestar, ejercicio al aire libre, envejecimiento activo, intervención multidominio, motivación.

1. Introducción

El aumento de la esperanza de vida, impulsado por los avances en los sistemas de salud y otros factores, ha contribuido a un aumento sustancial de la población de adultos mayores (Instituto Nacional de Estadística (INE), 2022; World Health Organization, 2025). Este cambio demográfico ha traído consigo una serie de retos relacionados con la salud física y cognitiva (Luo et al., 2021). A medida que las personas envejecen, se vuelven más vulnerables a la fragilidad, la discapacidad y las enfermedades crónicas, lo que conduce a una disminución de la calidad de vida en general (Zhuang et al., 2019). Además, uno de los aspectos más preocupantes del envejecimiento es el deterioro cognitivo, que puede afectar significativamente a la independencia y el bienestar (Luo et al., 2021). La depresión también aumenta entre las personas de mediana edad y mayores, lo que representa un problema de salud pública relacionado con el malestar emocional, el aumento del riesgo de demencia y un mayor riesgo de muerte por otras causas (Aziz & Steffens, 2013; Jiang et al., 2020). Esto pone de relieve la urgente necesidad de intervenciones eficaces para prevenir o retrasar su aparición (Liu et al., 2019).

Aunque la Organización Mundial de la Salud (OMS) y las Naciones Unidas definen a los adultos mayores como personas de 60 años o más (World Health Organization, 2025), se sugiere iniciar intervenciones preventivas en la etapa de adulto-mayor, es decir, a partir de los 55 años, pues esto puede mejorar significativamente la influencia de estos programas en la salud a largo plazo y favorecer un envejecimiento más saludable (Brown & Covinsky, 2020). Este enfoque preventivo tiene como objetivo mitigar el deterioro relacionado con la edad antes de que se produzca, fomentando la resiliencia y la independencia prolongada. Además, las personas de mediana edad con enfermedades crónicas son más propensas a experimentar un deterioro pronunciado hacia la fragilidad en etapas posteriores de la vida, por lo que comenzar el trabajo preventivo lo antes posible parece una estrategia excelente para ralentizar los efectos del envejecimiento (Li et al., 2022).

En este contexto, investigaciones previas han demostrado los efectos positivos del ejercicio físico sistemático sobre la funcionalidad, la calidad de vida, la independencia, el estado cognitivo y la salud física y psicológica en adultos de

mediana edad avanzada y adultos mayores (Marcos-Pardo et al., 2019; Predovan et al., 2012; Ramos-Campo et al., 2022). Más concretamente, el ejercicio cardiorrespiratorio, como caminar o montar en bicicleta, se ha relacionado con mejoras en la capacidad cardiovascular y la función cognitiva, incluida la memoria y la atención (Predovan et al., 2012); mientras que el entrenamiento de fuerza, basado en levantar pesas o utilizar bandas de resistencia, puede ayudar a mantener la masa muscular y la fuerza, reduciendo el riesgo de caídas y fragilidad (Marcos-Pardo et al., 2019; Ramos-Campo et al., 2022). A pesar de estos beneficios, los niveles de actividad física en la población de edad avanzada son bajos, como lo demuestra el hecho de que solo el 33 % y el 17 % de la población mayor de 65 años cumple los parámetros recomendados por la OMS para el entrenamiento cardiorrespiratorio y de fuerza, respectivamente (Bennie et al., 2017).

Además de los beneficios del ejercicio físico, el entrenamiento cognitivo ha ganado atención como una estrategia potencial para preservar la función cognitiva en adultos de mediana edad y mayores (Klimova et al., 2017; Roig-Coll et al., 2020). Los programas de entrenamiento cognitivo suelen incluir ejercicios diseñados para trabajar la memoria, la atención y la capacidad de resolución de problemas (Rodríguez-Rodríguez et al., 2024). Aunque la eficacia del entrenamiento cognitivo por sí está en entredicho (Kelly et al., 2014), las investigaciones sugieren que las intervenciones multidominio pueden tener efectos sinérgicos, lo que se traduce en mayores mejoras en comparación con las intervenciones de un solo componente (Ngandu et al., 2015). Esta selección de componentes se basa en el marco teórico de la «sinergia multidominio», que propone que el hecho de actuar simultáneamente sobre múltiples sistemas fisiológicos y cognitivos produce beneficios acumulativos e interactivos (Ngandu et al., 2015). Concretamente, la combinación de entrenamiento de fuerza, cardiorrespiratorio, de equilibrio y cognitivo ha mostrado mejoras en la neuroplasticidad, la capacidad funcional y el bienestar psicosocial (Ahmed et al., 2024; Levinger et al., 2018; Roh et al., 2020).

En este contexto, las intervenciones multidominio que integran dominios como el ejercicio físico y cognitivo se han convertido en un enfoque prometedor para promover un envejecimiento saludable, reducir el riesgo de deterioro cognitivo y mitigar los efectos de las enfermedades neurodegenerativas (Northey et al., 2018; Teixeira et al., 2018; Whitney et al., 2019); mejorar la función cognitiva

(Klimova et al., 2017); y mejorar la funcionalidad, la calidad de vida y la salud general de las personas mayores (Northey et al., 2018). De hecho, estudios previos han demostrado los beneficios de un programa multidominio de dos años de duración en personas de entre 60 y 77 años con demencia y deterioro cognitivo, observando una mejora o el mantenimiento de la función cognitiva (Ngandu et al., 2015). Del mismo modo, se ha demostrado que un programa multidominio de un año de duración en personas con prefrailidad o fragilidad reduce la depresión, al tiempo que mejora el rendimiento físico, funcional y cognitivo, lo que respalda su eficacia para favorecer un envejecimiento saludable (Belleville et al., 2023).

Este tipo de intervenciones también pueden tener un potencial significativo para los adultos de mediana edad menores de 60 años, ya que el envejecimiento es un proceso gradual y multifacético que se beneficia de la participación temprana en el entrenamiento multidominio para promover un envejecimiento saludable. Las estrategias preventivas implementadas antes de la vejez, en particular las que abordan tanto la salud física como la cognitiva, pueden fomentar la resiliencia y retrasar el deterioro relacionado con la edad. Investigaciones recientes han puesto de relieve la eficacia de estas intervenciones incluso en poblaciones no ancianas, lo que respalda su papel en el envejecimiento saludable desde una etapa más temprana de la vida (Roig-Coll et al., 2020).

Aunque la evidencia respalda las intervenciones multidominio, la mayoría de las propuestas, como la de la Red Healthy-Age, se han contextualizado en entornos interiores (Marcos-Pardo et al., 2021). Sin embargo, el ejercicio al aire libre ofrece beneficios adicionales para la adherencia y el bienestar psicológico y se considera una estrategia fundamental para la salud de las personas mayores (Ngandu et al., 2015; Teixeira et al., 2018). A pesar de ello, las propuestas estructuradas de entrenamiento multidominio en exteriores son escasas en la literatura actual (García-Llorente et al., 2025).

Por consiguiente, el objetivo de este capítulo es presentar una adaptación del programa Healthy-Age específicamente diseñada para su implementación en entornos al aire libre. Se detallará una metodología de intervención que integra ejercicio físico, estimulación cognitiva y estrategias de participación social, mostrando su viabilidad y ofreciendo pautas prácticas para maximizar sus

beneficios sobre la salud cognitiva, física y psicológica de los adultos de mediana edad y mayores.

2. Componentes que abordar en los programas multidominio y recomendaciones generales para su aplicación

El programa de intervención multidominio Healthy-Age se fundamenta en el desarrollo integral de la persona mayor, abordando dominios clave para la promoción de un envejecimiento saludable y la prevención del declive funcional (Marcos-Pardo et al., 2021). La evidencia científica actual subraya la superioridad de los programas multidominio, que no solo incluyen un entrenamiento físico multicomponente (fuerza, capacidad cardiorrespiratoria, equilibrio y flexibilidad), sino que también integran dominios esenciales como el cognitivo y el motivacional (Dhahbi et al., 2025; Marcos-Pardo et al., 2021). La adaptación de este programa a entornos al aire libre, como parques o zonas verdes, no solo es viable, sino que puede potenciar la adherencia y los beneficios psicosociales asociados a la práctica (Sia et al., 2020).

A continuación, se detallan los componentes fundamentales del programa y sus recomendaciones específicas para la implementación al aire libre.

2.1. Dominio físico: Entrenamiento multicomponente para la preservación de la capacidad funcional

El entrenamiento físico multicomponente es la piedra angular de cualquier programa destinado a combatir el declive funcional asociado a la edad. Abordar de forma integrada la capacidad cardiorrespiratoria, la fuerza muscular, el equilibrio y la flexibilidad es esencial para mantener la autonomía, prevenir enfermedades crónicas y mejorar la calidad de vida. El entorno al aire libre ofrece un escenario versátil y estimulante para desarrollar cada uno de estos componentes:

a) Capacidad cardiorrespiratoria

La capacidad cardiorrespiratoria, o resistencia aeróbica, experimenta un declive progresivo con la edad (Chodzko-Zajko et al., 2009). Su mantenimiento es crucial no solo para la prevención de enfermedades cardiovasculares y metabólicas, sino también para la preservación de la salud cerebral (Dhahbi et al., 2025; Lee et al., 2025). Una mayor aptitud cardiorrespiratoria se asocia con un

mejor flujo sanguíneo cerebral y una mayor oxigenación de los tejidos neuronales, mecanismos que protegen contra el deterioro cognitivo y optimizan funciones ejecutivas. Por tanto, el entrenamiento aeróbico es una estrategia de doble impacto, beneficiando simultáneamente la salud física y la cognitiva.

Aplicación:

- *Tipo de actividad:* Se deben priorizar actividades rítmicas de bajo impacto que involucren grandes grupos musculares. La caminata es la modalidad más accesible y segura, y el entorno exterior permite modular su intensidad de forma natural. El uso de terrenos con ligeras pendientes, la variación de la velocidad del paso o la incorporación de bastones para la marcha nórdica —que incrementa el gasto energético y la implicación del tren superior— son estrategias sencillas y efectivas. Otras opciones viables incluyen el baile en grupo en explanadas, el ciclismo en carriles seguros o el remo en estanques habilitados. Además de las caminatas a ritmo continuo, es muy recomendable introducir el entrenamiento interválico para optimizar las mejoras cardiorrespiratorias. Siguiendo las recomendaciones más actuales, incluso en población mayor, se pueden aplicar protocolos de intensidad moderada (MIIT) o alta (HIIT), siempre de forma adaptada y progresiva. El entorno al aire libre es ideal para ello: se puede plantear, por ejemplo, caminar a un ritmo más rápido y enérgico entre dos puntos de referencia (ej. de un árbol a una farola) y luego recuperar con un ritmo más lento hasta el siguiente punto. Esta alternancia de intensidades no solo ha demostrado ser muy eficaz para mejorar la aptitud cardiovascular, sino que también introduce un componente lúdico y dinámico que rompe la monotonía y mejora la motivación.
- *Intensidad:* Al comenzar, la intensidad debe ser moderada. Esto se corresponde con un 40-59% de la Frecuencia Cardíaca de Reserva (FCR), una percepción subjetiva del esfuerzo de 5-6 en la escala de Borg (0-10), o la capacidad de mantener una conversación sin excesiva dificultad (conocida como "talk test" o test del habla). Es fundamental que el profesional a cargo instruya a los participantes en la autogestión de la intensidad y en los protocolos de entrenamientos interválicos.

- *Frecuencia y duración:* Las directrices internacionales recomiendan acumular al menos entre 150 y 300 minutos de actividad física aeróbica de intensidad moderada a la semana. Para personas previamente sedentarias, se aconseja un enfoque progresivo: comenzar con sesiones de 15-20 minutos, 3 días por semana, e incrementar gradualmente primero la duración de la sesión (hasta 30-60 minutos) y posteriormente la frecuencia o la intensidad.
- *Estrategias prácticas al aire libre:* El entorno natural y urbano ofrece oportunidades para mantener la motivación y la variabilidad. Se pueden diseñar rutas que combinen espacios verdes (parques, senderos fluviales) con travesías urbanas seguras (plazas, paseos marítimos), lo cual añade un estímulo visual y cognitivo que enriquece la experiencia y favorece la adherencia.

b) Fuerza y potencia muscular

El envejecimiento se asocia con la sarcopenia, una pérdida progresiva de masa y fuerza muscular que es un predictor clave de fragilidad, riesgo de caídas, dependencia funcional y alteraciones metabólicas (Cruz-Jentoft et al., 2019). El entrenamiento de fuerza es la intervención más eficaz para contrarrestar este proceso (Govindasamy et al., 2025). El entrenamiento de fuerza no solo incrementa la fuerza y la potencia, preservando la capacidad para realizar actividades de la vida diaria (AVD) como subir escaleras o levantarse de una silla, sino que también mejora la densidad mineral ósea y la sensibilidad a la insulina (Papalia et al., 2020).

Aplicación:

- *Tipo de ejercicio:* Se debe dar prioridad a los ejercicios poliarticulares que reclutan los principales grupos musculares de las piernas, el tronco y los brazos. El entorno exterior es un gimnasio funcional y gratuito. El mobiliario urbano, como los bancos, puede utilizarse para realizar sentadillas, fondos de tríceps o flexiones inclinadas. Los árboles robustos pueden servir de apoyo para sentadillas isométricas. Además, el uso de material portátil y de bajo coste como las bandas elásticas es altamente recomendable, ya que permiten trabajar todos los grupos musculares con una resistencia progresiva y segura.

- *Intensidad y volumen:* Para obtener beneficios óptimos, se recomienda una intensidad de moderada a alta, que corresponde a un 60-85% de una repetición máxima (1RM). El volumen de entrenamiento sugerido es de 2-3 series de 6-12 repeticiones por ejercicio, realizando un total de 8-10 ejercicios que cubran todo el cuerpo. Para principiantes, se debe comenzar con ejercicios de autocarga (usando el propio peso corporal) o bandas de baja resistencia, priorizando siempre la correcta ejecución técnica. La intensidad puede monitorizarse subjetivamente con escalas como la OMNI-RES (valores de 5-6 para intensidad moderada y 7-8 para vigorosa). Más allá de la fuerza, es crucial entrenar la potencia muscular, que es la capacidad de aplicar fuerza a la mayor velocidad posible. La potencia es un predictor más potente de la funcionalidad y del riesgo de caídas que la fuerza máxima. Actividades cotidianas como levantarse de una silla rápidamente, subir escaleras o reaccionar ante un tropiezo dependen directamente de la potencia del tren inferior.
- Para adaptar su entrenamiento al aire libre, la clave es dar la instrucción de realizar la fase concéntrica (la de empuje o levantamiento) del movimiento “a la máxima velocidad posible”, manteniendo siempre una técnica correcta y segura.
- *Frecuencia:* Se recomienda entrenar la fuerza 2-3 días no consecutivos por semana para permitir una adecuada recuperación muscular.
- *Estrategias prácticas al aire libre:* Las sesiones deben ser supervisadas inicialmente por un profesional para asegurar la técnica correcta, fomentando progresivamente la autonomía. Se pueden integrar actividades funcionales como transportar una mochila ligera durante la caminata o realizar tareas de jardinería activa (ej. movilizar macetas), prestando siempre atención a la higiene postural. Otros ejemplos prácticos para trabajar la potencia muscular incluyen:
 - En sentadillas en un banco: Realizar la fase de levantarse de la forma más rápida y explosiva posible.
 - Al subir un escalón o bordillo: Hacerlo con la mayor celeridad controlada.

- Lanzamientos: Si se dispone de material como una pelota medicinal ligera, realizar lanzamientos desde el pecho o por encima de la cabeza.
- Con bandas elásticas: Ejecutar los movimientos de empuje o tracción de forma rápida, controlando siempre el retorno.

La combinación de entrenamiento de fuerza con un entorno natural agradable ha demostrado aumentar la satisfacción y el estado de ánimo, lo que refuerza positivamente la adherencia al programa (Dhahbi et al., 2025).

c) *Equilibrio y coordinación neuromotora*

El equilibrio es una capacidad compleja que depende de la correcta integración de la información proveniente de los sistemas visual, vestibular y somatosensorial. Con la edad, la eficiencia de estos sistemas disminuye, lo que, sumado a la pérdida de fuerza muscular, incrementa drásticamente el riesgo de caídas. Las caídas son una de las principales causas de fracturas, hospitalización, pérdida de independencia y miedo a moverse en la población mayor. El entrenamiento específico del equilibrio y la coordinación es, por tanto, una intervención preventiva fundamental (Papalia et al., 2020).

Aplicación:

- *Progresión y variedad de superficies:* El entorno exterior es un laboratorio ideal para el entrenamiento del equilibrio, ya que ofrece una progresión natural de superficies que no se encuentra en un gimnasio. Se puede comenzar sobre terrenos estables y predecibles (asfalto, césped corto) y progresar, siempre bajo estricta supervisión, hacia superficies más irregulares y desafiantes (hierba alta, caminos de tierra, arena suave). Esta variabilidad estimula el sistema somatosensorial y mejora la capacidad de adaptación postural a entornos reales.
- *Ejercicios estáticos y dinámicos:* El programa debe incluir una combinación de ambos tipos de ejercicios.
 - *Estáticos:* Progresar en la reducción de la base de sustentación, desde una posición bipodal con pies separados, pasando por posiciones en semi-tándem y tándem, hasta el apoyo monopodal (mantenerse sobre un solo pie).

- *Dinámicos*: El espacio abierto facilita la realización de ejercicios que desplazan el centro de gravedad, como caminar de lado, de puntillas o sobre los talones. Se pueden utilizar elementos del entorno, como bordillos bajos o líneas pintadas en el suelo, para practicar la marcha en tándem.
- *Actividades multifacéticas*: Prácticas como el Tai Chi o el Yoga, que integran movimientos lentos y controlados con control postural y respiratorio, son beneficiosas para el equilibrio y se adaptan perfectamente a un entorno exterior tranquilo.
- *Frecuencia y duración*: Se recomienda realizar sesiones específicas de equilibrio de 20-30 minutos, al menos 2-3 veces por semana.

d) Flexibilidad y amplitud de movimiento articular

La flexibilidad es la capacidad de una articulación para moverse a través de su rango completo de movimiento. Aunque la evidencia que la vincula directamente con la prevención de la mortalidad es menos robusta que para otros componentes, una adecuada flexibilidad es indispensable para la correcta ejecución de las AVD, como atarse los zapatos, alcanzar un objeto en un estante alto o girarse para mirar hacia atrás. Contribuye a una mejor postura, reduce la rigidez muscular y puede ayudar a prevenir lesiones musculoesqueléticas (Chodzko-Zajko et al., 2009).

Aplicación:

- *Implementación*: El momento ideal para realizar los estiramientos estáticos es durante la fase de vuelta a la calma, al final de la sesión de ejercicio, cuando los músculos están calientes.
- *Tipo de ejercicio*: Se deben realizar estiramientos estáticos mantenidos para los principales grupos musculares (isquiosurales, cuádriceps, pectorales, gemelos, espalda y cintura escapular). El entorno exterior ofrece soportes naturales como árboles, vallas o bancos que facilitan la correcta alineación y ejecución de los estiramientos.
- *Intensidad, duración y frecuencia*: Siguiendo las directrices del *American College of Sports Medicine (ACSM)*, cada estiramiento debe mantenerse hasta el punto de sentir una tensión suave o un ligero malestar, pero sin dolor (Chodzko-Zajko et al., 2009). La duración recomendada es de 10-

30 segundos para la mayoría de los adultos, aunque en personas mayores, mantener el estiramiento durante 30-60 segundos puede conferir mayores beneficios. Se deben realizar de 2 a 4 repeticiones por grupo muscular, con una frecuencia de al menos 2-3 días por semana, siendo el estiramiento diario lo más efectivo.

Para facilitar una visión global y la aplicación práctica de estas directrices, en la Tabla 1 se presenta un resumen de las recomendaciones clave para cada capacidad física trabajada en el entorno exterior.

Tabla 1. Resumen de las recomendaciones para el entrenamiento del componente físico al aire libre

Componente Físico	Frecuencia (días/semana)	Intensidad	Tiempo (min/sesión)	Tipo y Ejemplos Prácticos al aire libre
Capacidad cardiorrespiratoria	3-5	Moderada (40-59% FCR; Borg 12-13; "Talk Test") y/o entrenamientos interválicos (MIITo HIIT)	20-60	Actividades rítmicas con grandes grupos musculares. Ejemplos: Caminata, marcha nórdica en parques, ciclismo en carriles bici, baile en grupo.
Fuerza y potencia muscular	2-3 (no consecutivos)	Moderada a alta (60-85% 1RM; OMNI-RES 5-8). Priorizar fase concéntrica a alta velocidad	30-60	8-10 ejercicios poliarticulares (2-3 series de 6-12 reps). Ejemplos: Sentadillas en banco, fondos de tríceps, flexiones inclinadas, sentadillas isométricas en árboles, ejercicios con bandas elásticas.
Equilibrio y coordinación	2-3	Progresiva, desafiando la estabilidad	20-30	Ejercicios estáticos y dinámicos. Ejemplos: Apoyo monopodal sobre césped, caminar en tándem sobre un bordillo, caminar hacia atrás/de lado, Tai Chi o Yoga en un parque.
Flexibilidad	≥ 2-3 (idealmente diario)	Tensión suave, sin dolor	10-15 (en vuelta a la calma)	Estiramientos estáticos (10-30s, o 30-60s, 2-4 reps/músculo). Ejemplos: Estirar isquiosurales apoyando el talón en un banco, estirar pectorales usando un árbol.

2.2. Dominio cognitivo: Sinergia entre ejercicio y estimulación mental en la naturaleza

El programa *Healthy-Age* reconoce que la salud cerebral es un pilar fundamental del envejecimiento saludable. La intervención en el dominio cognitivo se basa en una potente sinergia de tres factores: los efectos neuroprotectores directos del ejercicio físico, la restauración atencional que ofrece el entorno natural y la estimulación dirigida mediante estrategias de doble tarea.

a) Mecanismos neuroprotectores del ejercicio físico

La evidencia científica es contundente al señalar que la actividad física regular, y en particular el ejercicio aeróbico, es una de las estrategias no farmacológicas más eficaces para contrarrestar el declive cognitivo asociado a la edad. Los mecanismos subyacentes son multifactoriales e incluyen un aumento del flujo sanguíneo cerebral, lo que mejora el aporte de oxígeno y nutrientes a las neuronas; un incremento de la neurogénesis (formación de nuevas neuronas), especialmente en el hipocampo, una región clave para la memoria; y una mayor producción de factores neurotróficos como el Factor Neurotrófico Derivado del Cerebro (BDNF), que promueve la supervivencia, el crecimiento y la plasticidad de las neuronas (Northey et al., 2018). En cuanto a la dosis, revisiones sistemáticas de ensayos controlados aleatorizados han demostrado que las intervenciones de caminata de al menos 40 minutos por sesión, realizadas 3 veces por semana a una intensidad de moderada a vigorosa, son eficaces para mejorar dominios cognitivos específicos, particularmente la función ejecutiva y la memoria (Lee et al., 2025).

b) Estrategias de potenciación cognitiva en el entorno natural

La eficacia de la intervención se magnifica al integrar deliberadamente desafíos cognitivos durante la práctica física, una estrategia conocida como paradigma de la doble tarea (dual-task) (Lauenroth et al., 2016). Realizar una tarea cognitiva (por ejemplo, contar hacia atrás) simultáneamente a una tarea motora (por ejemplo, caminar) obliga al cerebro a gestionar y asignar recursos atencionales, lo que estimula las redes neuronales de forma más robusta y funcional que la realización de cada tarea por separado. La evidencia emergente indica que la combinación de entrenamiento físico con tareas cognitivas es particularmente efectiva, superando a menudo los beneficios del ejercicio por sí solo. El entorno exterior, con su riqueza de estímulos y la necesidad constante de

navegación y adaptación, es un escenario inherentemente propicio para el entrenamiento de doble tarea.

Este efecto se complementa con la Teoría de la Restauración Atencional (ART) (Kaplan & Kaplan, 1989). Como se mencionó anteriormente, el simple contacto con la naturaleza ayuda a restaurar la capacidad de atención dirigida, que es esencial para el aprendizaje y la ejecución de tareas complejas. Al iniciar una sesión en un estado mental restaurado, los participantes están en mejores condiciones para asimilar y beneficiarse de los retos cognitivos propuestos.

c) Actividades cognitivo-motoras al aire libre

Para implementar de forma práctica la estimulación cognitiva, se pueden integrar los siguientes tipos de actividades durante las sesiones de ejercicio al aire libre, organizadas según la principal función cognitiva que se pretende estimular:

- *Memoria de trabajo, secuenciación y asociación:* Consiste en vincular movimientos específicos a elementos del paisaje o memorizar secuencias de acción-lugar.
 - *Ejemplo:* “Realizar una sentadilla al pasar junto a cada roble” o “Tras cada banco, hacemos 5 elevaciones de rodillas y tras cada farola, damos 3 palmadas”. Esto requiere mantener y actualizar información en la memoria de trabajo.
- *Función ejecutiva (planificación, orientación y toma de decisiones):* Se utilizan itinerarios que requieran planificación y orientación espacial.
 - *Ejemplo:* Diseñar y memorizar un circuito con varios puntos de referencia dentro del parque y recorrerlo de forma autónoma. En un cruce de caminos, el participante debe decidir la ruta a seguir basándose en instrucciones previas.
- *Atención sostenida, selectiva y velocidad de procesamiento:* Implica mantener la concentración en un estímulo mientras se ignoran otros, o realizar operaciones mentales rápidas.
 - *Ejemplo:* Durante la caminata, contar el número de personas con una prenda de color rojo. Realizar un número de repeticiones de un ejercicio que sea el resultado de un cálculo simple (por ejemplo, “dar tantos pasos como el resultado de 12-4”).

- *Estimulación sensoriomotriz y observación:* Busca agudizar los sentidos y la conexión con el entorno.
 - *Ejemplo:* En una pausa y en un lugar seguro, cerrar los ojos y tratar de identificar diferentes sonidos de la naturaleza (pájaros, viento, agua). Tocar con cuidado la corteza de diferentes árboles para percibir sus texturas.

La integración de estos pequeños retos cognitivos de forma lúdica y constante durante las sesiones de actividad física no solo potencia la salud cerebral, sino que también hace que las sesiones sean más dinámicas, entretenidas y atractivas.

2.3. Dominio motivacional

La adherencia al ejercicio físico en personas mayores es un desafío clave para la promoción de la salud y el envejecimiento activo. Pese a los beneficios conocidos, las tasas de abandono de programas de actividad física se sitúan entre el 30 % y el 70 % en los primeros seis meses (Heij et al., 2024). Por eso, la implementación de estrategias motivacionales es fundamental en este tipo de programas, ya que diversas investigaciones han demostrado cómo mejora la adherencia a la práctica.

2.3.1. Estrategias motivacionales para el fomento de la adherencia

La adherencia a largo plazo a un programa de actividad física es el mayor reto en las intervenciones de salud. El éxito no depende de la prescripción de ejercicio más perfecta, sino de la capacidad del programa para generar y sostener la motivación intrínseca de los participantes. El programa *Healthy-Age* al aire libre está estructuralmente diseñado para lograrlo, utilizando los principios de la Teoría de la Autodeterminación (SDT) como guía.

a) La Teoría de la Autodeterminación (SDT):

La SDT es un marco robusto que explica cómo la satisfacción de tres necesidades psicológicas básicas universales, autonomía, competencia y relación social, fomenta las formas más autónomas de motivación y, en consecuencia, un mayor bienestar y persistencia en el comportamiento (Ryan & Deci, 2017; Palombi et al., 2025; Stehr et al., 2021). Las

investigaciones cualitativas con adultos mayores confirman que la satisfacción de estas necesidades es crucial para su participación en la actividad física. Los entornos naturales y las actividades grupales son especialmente potentes para satisfacer estas necesidades, promoviendo la motivación intrínseca (hacer algo por el disfrute que produce) en lugar de la motivación extrínseca (hacer algo por recompensas externas o para evitar castigos).

Partiendo de esta teoría, el rol del profesional a cargo del programa es fundamentalmente el de un facilitador del entorno motivacional. A continuación, se detallan acciones concretas para satisfacer cada necesidad:

- *Fomento de la relación social:* Para muchos adultos mayores, el componente social es el principal motor de la adherencia (Palombi et al., 2025). La conexión con los demás combate el aislamiento y transforma el ejercicio en una actividad social placentera.
 - *Acciones prácticas:* Realizar las sesiones siempre en grupos, donde se puede variar el número de los componentes. Fomentar la conversación durante las caminatas o en la puesta en común al finalizar la sesión. Organizar los ejercicios de fuerza o flexibilidad en círculo para facilitar la interacción visual y verbal. Proponer tareas en parejas o pequeños equipos. El entorno natural, al ser menos formal y más relajado que un gimnasio, facilita de manera orgánica estas interacciones.
- *Promoción de la autonomía:* Se refiere a la necesidad de sentir que se tiene control y capacidad de elección sobre las propias acciones, lo que aumenta el sentido de propiedad y compromiso con el programa.
 - *Acciones prácticas:* Ofrecer opciones siempre que sea posible. Permitir que los participantes elijan el orden de algunos ejercicios como alguna tarea en los calentamientos, o que escojan entre diferentes variaciones de una misma tarea (ej. sentadilla completa vs. media sentadilla) o que participen en la decisión de la ruta de la caminata. Estas pequeñas elecciones son poderosas para internalizar el comportamiento como propio.

- *Fortalecimiento de la competencia:* Es la necesidad de sentirse capaz y efectivo en lo que se hace, lo que construye la autoeficacia y la confianza.
 - *Acciones prácticas:* Establecer metas realistas y objetivos alcanzables, tanto a nivel individual como grupal. Proporcionar un *feedback* positivo constante tanto individualizado como grupal, específico y constructivo. Es crucial celebrar los pequeños y grandes logros del grupo (por ejemplo, “*¡Hoy hemos completado el circuito 30 segundos más rápido que la primera vez!*”) para reforzar la percepción de progreso y capacidad.

b) *El movimiento gozoso*

Más allá de la estructura formal, es fundamental que la práctica sea percibida como algo placentero y no como una obligación médica. La incorporación de elementos lúdicos es clave para vincular el ejercicio con la alegría, asegurando que la práctica sea “gozosa” (*joyful*). Actividades como juegos de equipo sencillos con una pelota ligera, coreografías de baile simples con música o carreras suaves de relevos pueden romper la monotonía y generar un ambiente positivo y divertido. Al satisfacer estas necesidades psicológicas básicas y fomentar el disfrute, se asegura que la persona mayor no solo ejercite su cuerpo y mente, sino que se sienta intrínsecamente motivada a adoptar y mantener un estilo de vida activo de forma duradera.

c) *Entrevista Motivacional (MI) estructurada*

La Entrevista Motivacional (MI) estructurada se basa en la realización de entrevistas periódicas que buscan fortalecer la motivación intrínseca del individuo para el cambio de comportamiento. Este enfoque incluye técnicas como el refuerzo de la autoeficacia, la planificación colaborativa de metas alcanzables y la escucha reflexiva, lo que permite establecer una relación terapéutica empática y centrada en la persona. La evidencia indica que este método resulta eficaz para incrementar los niveles de actividad física (Sönmez Sari & Kitiş, 2024).

d) El poder motivador de los espacios verdes para la actividad física

Las intervenciones realizadas en espacios verdes ofrecen un entorno óptimo para promover la actividad física y el bienestar en personas mayores, especialmente cuando se integran estrategias motivacionales adaptadas a sus necesidades y preferencias. Una de las estrategias más efectivas es el co-diseño de actividades con los propios participantes y el entorno, ya que involucrar a las personas mayores en la planificación y toma de decisiones fomenta un sentido de pertenencia y control, aumentando tanto la adherencia como la satisfacción con el programa (Ioannou et al., 2023).

Actividades como el tai chi en parques, los bailes al aire libre o las caminatas grupales en entornos naturales facilitan la interacción social, el apoyo entre pares y la generación de rutinas placenteras (Hong et al., 2023; Tcymbal et al., 2022). Asimismo, la conexión con la naturaleza desempeña un papel clave en la motivación intrínseca. La exposición a entornos naturales no solo favorece la relajación y la reducción del estrés, sino que también se asocia con una mayor disposición a participar en actividades físicas (Nikitin et al., 2024).

Por otro lado, la accesibilidad y la seguridad percibida del espacio son determinantes en la decisión de asistir y en la continuidad de la práctica. Espacios bien iluminados, con superficies adecuadas y equipamientos accesibles, incrementan la confianza y el sentido de autonomía de los participantes.

2.3.2. Aplicaciones prácticas relacionadas con el dominio motivacional

Dado todo lo anterior, algunas recomendaciones y estrategias en este contexto son:

A. - Intervenciones personalizadas

Las intervenciones adaptadas a las características individuales del participante, que incluyen una evaluación integral y un ajuste dinámico de la intensidad, la duración y el tipo de ejercicio, son esenciales para lograr una mayor adherencia al programa. Este enfoque permite responder a las necesidades, preferencias y capacidades cambiantes de cada persona. La personalización

muestra una efectividad particularmente alta cuando se combina con otros componentes motivacionales y de apoyo (Heij et al., 2024).

B.- Formatos grupales y apoyo social

El uso de formatos grupales constituye una herramienta poderosa para fomentar la cohesión, el sentido de pertenencia y el apoyo mutuo entre los participantes. Estos factores sociales son determinantes para mantener la participación a largo plazo (Cross et al., 2023; de Lacy-Vawdon et al., 2018). Además, la organización de grupos según características demográficas, como la edad, puede mejorar significativamente los niveles de adherencia y satisfacción (Beauchamp et al., 2018).

C.- Automonitorización y feedback objetivo

El empleo de dispositivos de seguimiento (wearables), aplicaciones móviles y registros digitales permite una automonitorización precisa y la obtención de retroalimentación objetiva sobre el progreso. Estos elementos tecnológicos se integran de manera efectiva en programas multifacéticos, potenciando la motivación y la responsabilidad personal.

D.- Supervisión consistente del educador físico deportivo

La presencia constante de un mismo educador físico deportivo o referente a lo largo del programa favorece la comunicación empática, la claridad en los objetivos y el establecimiento de un vínculo de confianza. Esta consistencia en la supervisión se asocia con tasas de adherencia que oscilan entre el 76 % y el 81 %, en comparación con programas sin supervisión directa (Mack-Inocentio et al., 2022). El rol del instructor resulta, por tanto, fundamental para promover la cohesión del grupo y la retención de los participantes (de Lacy-Vawdon et al., 2018; Harvey & Griffin, 2020).

E.- Tecnología y gamificación

La incorporación de tecnologías inmersivas, como la realidad virtual, los exergames y las aplicaciones móviles interactivas, ha demostrado ser una estrategia eficaz para reducir barreras de participación. En entornos de realidad virtual, se ha observado una tasa de asistencia aproximada del 94 % y un aumento significativo en la actividad física de los participantes (Burch et al., 2024; Heij et al.,

2024). Estos recursos permiten una experiencia personalizada, con retroalimentación continua y elementos de juego que incrementan la motivación y el disfrute del ejercicio (Burch et al., 2024; McCaskey et al., 2018).

En definitiva, la integración de estrategias motivacionales con programas multidominio en espacios verdes constituye una vía robusta y basada en evidencia para incrementar la adherencia al ejercicio en personas mayores. La clave está en personalizar, socializar, monitorear y supervisar de forma consistente, aprovechando la conexión con la naturaleza como motivador intrínseco.

3. Ejemplos prácticos y sesiones tipo de programas multidominio al aire libre para personas mayores

El valor de cualquier propuesta de intervención reside en su aplicabilidad real. Tras haber presentado la lógica de los componentes que integran el entrenamiento multidominio (Marcos-Pardo et al., 2021), es fundamental mostrar cómo se pueden articular en actividades concretas que, realizadas al aire libre, resulten atractivas, seguras y adaptadas a la población mayor (Consejo Superior de Deportes, 2011; García-Llorente et al., 2025). Los ejemplos que se presentan a continuación buscan ofrecer al profesional una guía práctica que pueda utilizar como inspiración para el diseño de sus propias sesiones, siempre con el principio de individualización como eje central.

3.1. Ejemplos prácticos de ejercicio físico al aire libre adaptado para personas mayores

Los entornos abiertos como parques urbanos, paseos marítimos, jardines vecinales o senderos naturales ofrecen múltiples oportunidades para trabajar de manera integrada distintos objetivos de salud. A continuación, se incluyen ejemplos de actividades variadas, que permiten cubrir los diferentes componentes del entrenamiento multidominio.

a) Fuerza muscular

- *Con mobiliario urbano:* sentarse y levantarse de un banco, hacer fondos de tríceps en un banco, flexiones inclinadas apoyando las manos en una barandilla o en el respaldo del banco, subir y bajar un escalón o sentadilla isométrica en una pared o zona donde apoyarse bien anclado

son ejemplos de actividades a realizar utilizando el material del entorno. De forma más específica, se podrá trabajar en los parques biosaludables, como se ha explicado en el capítulo 7.

- *Con material portátil:* para miembros superiores se pueden aplicar ejercicios de empuje y tracción con bandas elásticas sujetas a un árbol/farola. En el caso de los miembros inferiores, llevaríamos a cabo peso muerto u otros ejercicios de piernas como sentadillas con mochila cargada con botellas de agua para ofrecer resistencia.
- *Con el propio peso corporal:* además de las opciones comentadas en el punto de mobiliario urbano, existen opciones como zancadas alternas en suelo firme, plancha frontal o lateral en el césped que no requieren de material y se pueden realizar sin recursos extra.

b) Capacidad cardiorrespiratoria

- *Caminatas guiadas:* variando la velocidad (intervalos a mayor y menor velocidad) y tipos de desplazamiento (elevación mayor de rodillas, ampliando más las zancadas, etc.).
- *Caminatas en diferentes terrenos y pendientes:* hacer uso diverso de los espacios disponibles como colinas y terrenos arenosos, de asfalto y de tierra, entre otros.
- *Marcha nórdica:* con bastones, en senderos o paseos litorales.
- *Baile al aire libre:* coreografías sencillas con música, adaptando pasos para todos los niveles.
- *Caminatas que combinan baile durante el recorrido guiado.*
- *Recorrido en bicicleta por lugares seguros.*
- *Remo en estanques habilitados.*

c) Equilibrio y coordinación

- *Ejercicios estáticos:* mantenerse en apoyo monopodal o postura de tándem (talón de un pie delante de la punta del otro), y progresar de ojos abiertos a cerrados. También se puede considerar el cambio de superficies disponibles en el medio natural para progresar en dificultad, como trabajar en un césped para mayor inestabilidad.
- *Ejercicios dinámicos:*

- Caminar sobre líneas o marcas dibujadas en el suelo.
- Caminar modificando los apoyos de los pies (punteras, talón...).
- Avanzar sobre superficies variables como césped o arena.
- Modificar la orientación o posición del cuerpo durante el desplazamiento caminando en círculos para aumentar la dificultad o desplazarse lateralmente cruzando los pies.
- *Juegos de reacción*: desplazarse en una dirección distinta o cambiar de tipo desplazamiento según el color o número que indique el entrenador.
- *Circuitos de obstáculos*: Superar pequeños elementos que encontremos en el entorno que simulen situaciones de la vida cotidiana: bordillos, pasos estrechos, conos-piedras que obliguen a zigzaguear o pasar por encima.

d) *Flexibilidad y movilidad*

- *Movilidad articular dinámica*: movimientos sencillos de circunducción de brazos, rotaciones suaves de tronco y balanceo controlado de piernas apoyando los brazos en banco o árbol disponibles.
- *Estiramientos estáticos apoyados en mobiliario urbano/natural*: estiramientos de miembros inferiores y superiores en banco o apoyo de pared/árbol.
- *Ejercicios integrados de flexibilidad y equilibrio*: ofrecer secuencias breves de movimientos inspirados en el taichi, y posturas sencillas de yoga como árbol o secuencias como saludos al sol adaptadas que se pueden llevar a cabo en zonas verdes o parques urbanos.

e) *Estimulación cognitiva integrada*.

Además de los ejemplos indicados en el apartado 2.2 de este capítulo, otras opciones pueden ser:

- *Dual-task en caminata o posición de equilibrio*: nombrar animales o ciudades que empiecen por una letra concreta mientras se camina o se mantiene una posición. También se pueden realizar cálculos sencillos (sumas o restas) mientras se desplazan. Recordar y repetir una lista de palabras propuestas por el entrenador.

- *Secuencias de movimiento para trabajar la memoria y atención:* el entrenador marca tres o más movimientos y el grupo debe repetirlos en orden correcto (ejemplo: primero brazos arriba, después giro, después flexión de rodillas). Para aumentar la dificultad se puede reproducir al revés o añadir un movimiento nuevo en cada ronda.
- *Asociación estímulo–respuesta:* ejemplos como levantar los brazos o cualquier otro movimiento a realizar cuando se observe un elemento concreto en el entorno natural, como un eucalipto durante el sendero. También se pueden incluir señales auditivas como cantos de pájaros u otros comunes en el entorno natural en el que nos encontremos.
- *Observación y memoria autobiográfica (Consejo Superior de Deportes, 2011):* se pueden realizar caminatas en las que los participantes deban fijarse en colores, sonidos o elementos concretos del entorno y comentarlos después. También resulta útil aprovechar las paradas del recorrido para evocar recuerdos positivos o destinos de viaje, asociando lugares con momentos vitales significativos como la infancia, la juventud o la etapa adulta.
- *Juegos colectivos cognitivos:* una posibilidad es realizar dinámicas con música en movimiento, en las que los participantes se desplazan libremente y, al detenerse la música, se dirigen a una zona concreta donde deben recordar y ejecutar el ejercicio o la palabra previamente asociada a ese lugar. Otra variante es la “cadena de recuerdos” (Consejo Superior de Deportes, 2011), donde cada persona añade una palabra a una secuencia que debe repetirse completa, reforzando memoria y atención. Como variante, también se pueden integrar consignas de reacción en grupo, donde los participantes respondan con un gesto físico a preguntas de cultura general o a refranes incompletos, de modo que la dinámica siga siendo colectiva y se mantenga dentro del mismo objetivo de estimulación cognitiva.

f) Dimensión social y emocional

- *Trabajo en parejas:* pasarse una pelota ligera mientras caminan o hacer un recorrido corto ayudando a un compañero con los ojos semicerrados.

- *Dinámicas grupales:* el entorno abierto permite retos colectivos que difícilmente podrían realizarse en un espacio cerrado. Por ejemplo, organizar una caminata en fila por un sendero en la que el ritmo lo marque la persona de cabeza y vaya rotando, realizar un recorrido cooperativo transportando juntos un objeto ligero (una cuerda, una pelota grande) sin que caiga, o sincronizar pasos de baile sencillos en círculo aprovechando la amplitud de la plaza o del parque. También se pueden plantear juegos de colaboración como recoger elementos naturales (piñas, piedras) para construir entre todos una figura en el suelo, de modo que el objetivo sea sumar esfuerzos y reforzar la cohesión grupal.
- *Cierre emocional:* compartir en voz alta una palabra que resuma la experiencia de la sesión, agradecer la compañía al grupo y visualizar de modo colectivo y guiado un paisaje natural relajante.

3.2. Sesión tipo de ejercicio físico al aire libre para personas mayores

El entorno al aire libre ofrece un escenario privilegiado para el entrenamiento multidominio, ya que combina los beneficios físicos del ejercicio con el contacto con la naturaleza, la estimulación sensorial y la interacción social en espacios abiertos. Una sesión tipo, con una duración aproximada de 60 minutos, puede organizarse en bloques que integren equilibrio, fuerza, capacidad cardiorrespiratoria, cognición y flexibilidad, aprovechando los recursos naturales o urbanos disponibles.

La Tabla 2 presenta un esquema adaptable, de modo que el profesional pueda aplicar las actividades más adecuadas en función del nivel del grupo, las características del espacio y el material accesible. Además, la Ilustración 1 muestra una sesión tipo multidominio adecuada para las personas mayores.

Tabla 2. Ejemplo de sesión de ejercicio físico para realizar al aire libre.

Bloque	Duración	Objetivo principal	Ejercicios
Calentamiento	10 min	Activar el organismo y preparar articulaciones	Caminar suave por el sendero marcado en el parque u entorno. Movilidad articular incluyendo balanceo de piernas apoyados en mobiliario urbano/natural.
Fuerza y equilibrio	20 min	Mejorar fuerza funcional y control postural	Circuito de 8 estaciones intercalando ejercicios de fuerza y equilibrio: (1) sentarse y levantarse del banco, (2) camina sobre un bordillo o línea, (3) flexiones sobre el respaldo del banco, (4) Mantener posición de tándem mientras se realizan elevaciones laterales de brazos, (5) zancadas en suelo firme, (6) caminar de punteras y talón en un terreno más inestable como césped, (7) fondo de tríceps en banco, (8) subir y bajar peldaños de una escalera.
Actividad cardiorrespiratoria con trabajo cognitivo integrado	20 min	Desarrollar capacidad cardiorrespiratoria junto con estímulo de atención y reacción cognitiva.	<p>Caminar a ritmo moderado por el sendero del parque u entorno y marcar intervalos de mayor velocidad en función de la superficie (cuando pasen por zona de tierra) o inclinación (cuando comiencen a subir una colina). Delimitar una zona acotada (por ejemplo, un cuadrado marcado en el suelo con conos o piedras) y asociar a cada esquina un ejercicio de carácter aeróbico. El grupo se desplazará dentro de la zona a ritmo moderado-vigoroso siguiendo una música de fondo. Cuando la música se detenga, cada participante deberá dirigirse a la esquina más cercana y realizar el ejercicio correspondiente. Cuando vuelva a sonar la música, los participantes reanudan el desplazamiento libre por el cuadrado hasta la siguiente pausa. Algunos ejercicios de ejemplo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paso en V: pies en diagonal hacia delante y vuelven al centro. • Paso en A: pies en diagonal hacia atrás y vuelven al centro. • Paso lateral simple: paso a un lado y juntar el pie contrario, alternando lados. • Marcha con brazos: caminar en el sitio, elevando ligeramente rodillas y acompañando con movimiento de brazos arriba/abajo. • Talones a los glúteos: llevar talón al glúteo alternando, con brazos que tiran hacia atrás. • Rodillas arriba: elevar rodillas a 90° alternando, con brazos al frente o arriba.
Vuelta a la calma y estiramientos	10 min	Facilitar recuperación física y emocional	<p>Secuencia breve de movimientos de tai chi en una zona de césped.</p> <p>Estiramientos de grandes grupos musculares con apoyo en mobiliario urbano/natural.</p> <p>Cierre grupal con expresión de sensaciones o agradecimientos.</p>

SESIÓN DE EJERCICIO FÍSICO AL AIRE LIBRE



Ilustración 1. Propuesta de sesión de ejercicio físico multidominio al aire libre dirigida a personas mayores.

4. Conclusiones

En conclusión, la realización de un programa multidominio al aire libre es una herramienta para promover el envejecimiento saludable desde una perspectiva integral. La combinación de actividad física, estimulación cognitiva y aspectos motivacionales favorece no solo la mejora de la condición física y mental, sino también la adherencia a largo plazo y la satisfacción personal. La incorporación del entorno al aire libre refuerza la dimensión social y emocional del ejercicio, generando beneficios psicosociales y cognitivos adicionales.

5. Referencias bibliográficas

- Ahmed, F. S., McMillan, T. M., Guenther, B. A., & Dearborn, P. (2024). Cognitive Performance following Single- or Multi-Session Exercise Intervention in Middle Age: A Systematic Review. *Experimental Aging Research*, 50(1), 28–64. <https://doi.org/10.1080/0361073X.2022.2137360>
- Aziz, R., & Steffens, D. C. (2013). What Are the Causes of Late-Life Depression? *Psychiatric Clinics of North America*, 36(4), 497–516. <https://doi.org/10.1016/j.psc.2013.08.001>
- Beauchamp, M. R., Ruissen, G. R., Dunlop, W. L., Estabrooks, P. A., Harden, S. M., Wolf, S. A., & Rhodes, R. E. (2018). Group-based physical activity for older adults (GOAL) randomized controlled trial: Exercise adherence outcomes. *Health Psychology*, 37(5), 451–461. <https://doi.org/10.1037/hea0000615>
- Belleville, S., Cuesta, M., Bieler-Aeschlimann, M., Giacomino, K., Widmer, A., Mittaz Hager, A. G., Perez-Marcos, D., Cardin, S., Boller, B., Bier, N., Aubertin-Leheudre, M., Bherer, L., Berryman, N., Agrigoroaei, S., & Demonet, J. F. (2023). Pre-frail older adults show improved cognition with StayFitLonger computerized home-based training: a randomized controlled trial. *GeroScience*, 45(2), 811–822. <https://doi.org/10.1007/s11357-022-00674-5>
- Bennie, J. A., Pedisic, Z., Suni, J. H., Tokola, K., Husu, P., Biddle, S. J. H., & Vasankari, T. (2017). Self-reported health-enhancing physical activity recommendation adherence among 64,380 finnish adults. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(12), 1842–1853. <https://doi.org/10.1111/sms.12863>
- Brown, R. T., & Covinsky, K. E. (2020). Moving prevention of functional impairment upstream: is middle age an ideal time for intervention? *Women's Midlife Health*, 6(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s40695-020-00054-z>
- Burch, B., Resnick, B., & Reyes, J. (2024). Motivating older adults through immersive virtual exercise (MOTIVE). *Innovation in Aging*, 8(Supplement_1), 1903. <https://doi.org/10.1093/geronil/igae098.1903>
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(7), 1510–1530. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
- Consejo Superior de Deportes. (2011). *Mueve tu cuerpo. Abre tu mente. Cuaderno de Ejercicio Físico y Memoria*. Consejo Superior de Deportes. <https://www.csd.gob.es/es/mueve-tu-cuerpo-abre-tu-mente-cuaderno-de-ejercicio-fisico-y-memoria>
- Cross, R., Greaves, C. J., Withall, J., Rejeski, W. J., Reeves, D., & Thompson, J. L. (2023). A qualitative longitudinal study of motivation in the RETirement in ACTION (REACT) physical activity intervention for older adults with mobility limitations. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 20, 43. <https://doi.org/10.1186/s12966-023-01434-0>
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., & 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>
- Dhahbi, W., Briki, W., Heissel, A., Schega, L., Dergaa, I., Guelmami, N., EL Omri, A., & Chaabene, H. (2025). Physical Activity to Counter Age-Related Cognitive Decline: Benefits of Aerobic, Resistance, and Combined Training—A Narrative Review. *Sports Medicine - Open*, 11(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s40798-025-00857-2>
- de Lacy-Vawdon, C., Klein, R., Schwarzman, J., Nolan, M., Anacleit, L., & Day, L. (2018). Facilitators of attendance and adherence to group-based physical activity for older adults: A literature synthesis. *Journal of Aging and Physical Activity*, 26(1), 155–167. <https://doi.org/10.1123/japa.2016-0363>
- García-Llorente, A. M., Vaquero-Cristóbal, R., Casimiro-Andújar, A. J., Abalde, J. A., & Marcos-Pardo, P. J. (2025). ACTIVA-Senior: Study Design and Protocol for a Preliminary Multidomain Outdoor Intervention Promoting Healthy Aging and Mitigating Psycho-Physiological Decline. *Healthcare* 13, 1110. doi: 10.3390/healthcare13101110
- Govindasamy, K., Rao, C. R., Chandrasekaran, B., Parpa, K., & Granacher, U. (2025). Effects of resistance training on sarcopenia risk among healthy older adults: A scoping review of physiological mechanisms. *Life*, 15(5), 688. <https://doi.org/10.3390/life15050688>
- Harvey, K., & Griffin, M. (2020). Exercise instructors for older adult fitness: A review of the literature. *Canadian Journal on Aging*, 39(2), 263–278. <https://doi.org/10.1017/S0714980819000436>

- Heij, W., Sweerts, L., Staal, J. B., Hoogeboom, T. J., Borghouts, J., & de Vries, N. M. (2024). Physical activity interventions among older adults with chronic illnesses: Systematic review and network meta-analysis. *SAGE Open*, 14(4). <https://doi.org/10.1177/21582440241285124>
- Hong, A., Welch-Stockton, J., Kim, J. Y., et al. (2023). Age-friendly community interventions for health and social outcomes: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2554. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032554>
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2022). *INEbase*. <https://www.ine.es/jaxi/Tabla.Htm?Path=/T00/ICV/Dim3/L0/&file=33301.Px&L=0>.
- Ioannou, E., Chen, H. L., Fosker, S., Ali, K., Mensah, E., & Fowler-Davis, S. (2023). The key values and factors identified by older adults to promote physical activity and reduce sedentary behaviour using co-production approaches: A scoping review. *BMC Geriatrics*, 23(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-04005-x>
- Jiang, C., Zhu, F., & Qin, T. (2020). Relationships between Chronic Diseases and Depression among Middle-aged and Elderly People in China: A Prospective Study from CHARLS. *Current Medical Science*, 40(5), 858–870. <https://doi.org/10.1007/s11596-020-2270-5>
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge University Press.
- Kelly, M. E., Loughrey, D., Lawlor, B. A., Robertson, I. H., Walsh, C., & Brennan, S. (2014). The impact of cognitive training and mental stimulation on cognitive and everyday functioning of healthy older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 15, 28–43. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2014.02.004>
- Klimova, B., Valis, M., & Kuca, K. (2017). Cognitive decline in normal aging and its prevention: a review on non-pharmacological lifestyle strategies. *Clinical Interventions in Aging, Volume 12*, 903–910. <https://doi.org/10.2147/CIA.S132963>
- Lauenroth, A., Ioannidis, A. E., & Teichmann, B. (2016). Influence of combined physical and cognitive training on cognition: a systematic review. *BMC geriatrics*, 16(1), 141. <https://doi.org/10.1186/s12877-016-0315-1>
- Lee, J., West, D., Pellegrini, C., Wei, J., Wilcox, S., Neils-Strunjas, J., Rudisill, A. C., Friedman, D. B., Marquez, D. X., Dzwierzynski, J., Balls-Berry, J., Gajadhar, R., & Yang, C.-H. (2025). Walking interventions and cognitive health in older adults: A systematic review of randomized controlled trials. *American Journal of Health Promotion*, 39(7), 1051–1067. <https://doi.org/10.1177/08901171251328858>
- Levinger, P., Sales, M., Polman, R., Haines, T., Dow, B., Biddle, S. J. H., Duque, G., & Hill, K. D. (2018). Outdoor physical activity for older people—the senior exercise park: Current research, challenges and future directions. *Health Promotion Journal of Australia*, 29(3), 353–359. <https://doi.org/10.1002/hpja.60>
- Li, B., Li, Y., Zhang, Y., Liu, P., Song, Y., Zhou, Y., & Ma, L. (2022). Visceral Fat Obesity Correlates with Frailty in Middle-Aged and Older Adults. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy, Volume 15*, 2877–2884. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S383597>
- Liu, J. Y. W., Kor, P. P. K., Lee, P. L., Chien, W. T., Siu, P. M., & Hill, K. D. (2019). Effects of an Individualized Exercise Program Plus Behavioral Change Enhancement Strategies for Managing Fatigue in Older People Who Are Frail: Protocol for a Cluster Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, 99(12), 1616–1627. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzz130>
- Luo, Y., Su, B., & Zheng, X. (2021). Trends and Challenges for Population and Health During Population Aging — China, 2015–2050. *China CDC Weekly*, 3(28), 593–598. <https://doi.org/10.46234/ccdcw2021.158>
- Mack-Inocentio, D., Gaillard, C., Finaud, J., Pereira, B., Filaire, E., & Thivel, D. (2022). Adherence to a physical activity program depends on individual fitness purpose in older persons. *Journal of Physical Activity Research*, 7(2), 48–54. <https://doi.org/10.12691/jpar-7-2-2>
- Marcos-Pardo, P. J., González-Gálvez, N., Vaquero-Cristóbal, R., Sagarra-Romero, L., López-Vivancos, A., Velázquez-Díaz, D., Gea García, G. M., Ponce-González, J. G., Esteban-Cornejo, I., Jiménez-Pavón, D., & Carbonell-Baeza, A. (2021). Programa de Intervención Multidominio Healthy-Age. Recomendaciones para un envejecimiento saludable: por la red Healthy-Age (Multidomain Healthy-Age Programme. Recommendations for Healthy Ageing: On Behalf of the Healthy-Age Network). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48). <https://doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1743>
- Marcos-Pardo, P. J., Orquín-Castrillón, F. J., Gea-García, G. M., Menayo-Antúnez, R., González-Gálvez, N., Vale, R. G. de S., & Martínez-Rodríguez, A. (2019). Effects of a moderate-to-high intensity resistance circuit training on fat mass, functional capacity, muscular strength, and quality of life in elderly: A randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 9(1), 7830. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44329-6>

- McCaskey, M. A., Schättin, A., Martin-Niedecken, A. L., & de Bruin, E. D. (2018). Making more of IT: Enabling intensive motor cognitive rehabilitation exercises in geriatrics using information technology solutions. *BioMed Research International*, 2018, 4856146. <https://doi.org/10.1155/2018/4856146>
- Ngandu, T., Lehtisalo, J., Solomon, A., Levälähti, E., Ahtiluoto, S., Antikainen, R., Bäckman, L., Hänninen, T., Jula, A., Laatikainen, T., Lindström, J., Mangialasche, F., Paajanen, T., Pajala, S., Peltonen, M., Rauramaa, R., Stigsdotter-Neely, A., Strandberg, T., Tuomilehto, J., ... Kivipelto, M. (2015). A 2 year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): a randomised controlled trial. *The Lancet*, 385(9984), 2255–2263. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60461-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60461-5)
- Nikitin, J., Rupprecht, F. S., Ristl, C., & Korlat, S. (2024). Nature exposure is associated with positive views on aging. *Innovation in Aging*, 8(Supplement_1), igae098-0857. <https://doi.org/10.1093/geroni/igae098.0857>
- Northey, J. M., Cherbuin, N., Pumpa, K. L., Smee, D. J., & Rattray, B. (2018). Exercise interventions for cognitive function in adults older than 50: a systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 52(3), 154–160. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096587>
- Palombi, T., Chirico, A., Cazzolli, B., Zaccilli, M., Alessandri, G., Filosa, L., Borghi, A., Fini, C., Antonucci, C., Pistella, J., Alivernini, F., Baiocco, R., & Lucidi, F. (2025). Motivation, psychological needs and physical activity in older adults: a qualitative review. *Age and Ageing*, 54(7), afaf180. <https://doi.org/10.1093/ageing/afaf180>
- Papalia, G. F., Papalia, R., Diaz Balzani, L. A., Torre, G., Zampogna, B., Vasta, S., Fossati, C., Alifano, A. M., & Denaro, V. (2020). The Effects of Physical Exercise on Balance and Prevention of Falls in Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 9(8), 2595. <https://doi.org/10.3390/jcm9082595>
- Predovan, D., Fraser, S. A., Renaud, M., & Bherer, L. (2012). The Effect of Three Months of Aerobic Training on Stroop Performance in Older Adults. *Journal of Aging Research*, 2012, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2012/269815>
- Ramos-Campo, D. J., Andreu-Caravaca, L., Carrasco-Poyatos, M., Benito, P. J., & Rubio-Arias, J. Á. (2022). Effects of Circuit Resistance Training on Body Composition, Strength, and Cardiorespiratory Fitness in Middle-Aged and Older Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Aging and Physical Activity*, 30(4), 725–738. <https://doi.org/10.1123/japa.2021-0204>
- Rodríguez-Rodríguez, S., Canet-Vintró, M., Wee, S. O., Rodríguez-Sanz, J., López-de-Celis, C., Oviedo, G. R., Labata-Lezaun, N., & Pérez-Bellmunt, A. (2024). Cognitive Enhancement Strategies for Older Adults: An Evaluation of Different Training Modalities to Improve Executive Function—A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 13(5), 1301. <https://doi.org/10.3390/jcm13051301>
- Roh, H. W., Hong, C. H., Lim, H. K., Chang, K. J., Kim, H., Kim, N.-R., Choi, J. W., Lee, K. S., Cho, S.-M., Park, B., & Son, S. J. (2020). A 12-week multidomain intervention for late-life depression: a community-based randomized controlled trial. *Journal of Affective Disorders*, 263, 437–444. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.12.013>
- Roig-Coll, F., Castells-Sánchez, A., Lamonja-Vicente, N., Torán-Monserrat, P., Pera, G., García-Molina, A., Tormos, J. M., Montero-Alía, P., Alzamora, M. T., Dacosta-Aguayo, R., Soriano-Raya, J. J., Cáceres, C., Erickson, K. I., & Mataró, M. (2020). Effects of Aerobic Exercise, Cognitive and Combined Training on Cognition in Physically Inactive Healthy Late-Middle-Aged Adults: The Projecte Moviment Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.590168>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. The Guilford Press.
- Sia, A., Tam, W. W. S., Ho, E. H. K., Ho, A. F. W., & Arnett, L. (2020). Nature-based activities improve the well-being of older adults. *Scientific Reports*, 10, 13013. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74828-w>
- Sönmez Sari, E., & Kitiş, Y. (2024). The effect of nurse-led motivational interviewing based on the trans-theoretical model on promoting physical activity in healthy older adults: A randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Practice*, 30(4), e13252. <https://doi.org/10.1111/ijn.13252>
- Stehr, P., Luetke Lanfer, H., Rossmann, C., & Pfaff, H. (2021). Beliefs and motivation regarding physical activity among older adults in Germany: Results of a qualitative study. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-being*, 16(1), 1932025. <https://doi.org/10.1080/17482631.2021.1932025>
- Tcymbal, A., Abu-Omar, K., Hartung, V., et al. (2022). Interventions simultaneously promoting social participation and physical activity in community living older adults: A systematic review. *Frontiers in Public Health*, 10, 1048496. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1048496>
- Teixeira, C. V. L., Ribeiro de Rezende, T. J., Weiler, M., Magalhães, T. N. C., Carletti-Cassani, A. F. M. K., Silva, T. Q. A. C., Joaquim, H. P. G., Talib, L. L., Forlenza, O. V., Franco, M. P., Nechio, P. E., Fernandes, P. T., Cendes, F., &

- Balthazar, M. L. (2018). Cognitive and structural cerebral changes in amnesic mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease after multicomponent training. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, 4(1), 473–480. <https://doi.org/10.1016/j.trci.2018.02.003>
- Whitney, S. L., Ellis, J., Otis, L., & Marchetti, G. (2019). A Multidimensional Exercise Program in the Home for Older Adults Designed to Improve Function. *Home Health Care Management & Practice*, 31(3), 147–154. <https://doi.org/10.1177/1084822318820531>
- World Health Organization. (2025). *Ageing and Health*.
- Zhuang, W., Yue, L., Dang, X., Chen, F., Gong, Y., Lin, X., & Luo, Y. (2019). Rosenroot (Rhodiola): Potential Applications in Aging-related Diseases. *Aging and Disease*, 10(1), 134. <https://doi.org/10.14336/AD.2018.0511>

Nuevas tecnologías para el apoyo y monitorización de la práctica de actividad física al aire libre en mayores

Fernando Martín Rivera^{1,2} – fernando.martin-rivera@uv.es

¹Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Deporte. Universidad de València.

²Red Healthy-Age: Envejecimiento activo, ejercicio y salud. Consejo Superior de Deportes (CSD), Ministerio de Cultura y Deporte de España.

Resumen

El presente capítulo analiza de forma integral el papel de los wearables en la monitorización de la salud y la actividad física de las personas mayores, abordando su evolución tecnológica, validez científica, aceptación social, implicaciones éticas y su integración en los sistemas sanitarios.

El envejecimiento poblacional y la prevalencia creciente de enfermedades crónicas demandan soluciones innovadoras que promuevan la autonomía y la prevención. En este contexto, los wearables pulseras, relojes, anillos y sensores corporales se han convertido en herramientas clave para la medicina personalizada, al permitir el registro continuo de variables como frecuencia cardíaca, presión arterial, saturación de oxígeno, sueño o actividad física.

A nivel tecnológico, estos dispositivos combinan sensores fotopletimográficos (PPG), electrocardiográficos (ECG), inerciales (IMU) y de bioimpedancia (BIA) con algoritmos de inteligencia artificial capaces de interpretar datos en tiempo real. La evidencia científica confirma una buena validez en la detección de arritmias, el control de la actividad física y la estimación del sueño, aunque con limitaciones en condiciones de movimiento o baja perfusión.

La adopción efectiva en mayores depende de la usabilidad, la alfabetización digital y la percepción de utilidad. Programas como ActiveAge o SmartCare demuestran que la formación, el soporte técnico y el acompañamiento social mejoran la adherencia y el bienestar.

En el plano ético y legal, el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y el Reglamento Europeo de Dispositivos Médicos (MDR) garantizan la seguridad y privacidad, aunque la inteligencia artificial plantea nuevos desafíos de transparencia y responsabilidad.

Finalmente, la integración de los wearables en la telemedicina y los servicios sociales anuncia un modelo de atención más predictivo, participativo y equitativo. La tecnología, cuando se diseña con enfoque humano, puede transformar el envejecimiento en una experiencia más saludable, segura y conectada.

Palabras clave:

Wearables, Apps, Health Trackers, ActiveAge, SmartCare

1. Introducción

El siglo XXI está marcado por una transformación demográfica sin precedentes: el envejecimiento progresivo de la población mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que para el año 2030 una de cada seis personas en el mundo tendrá 60 años o más, lo que supone un incremento del 34 % respecto a las cifras actuales (WHO, 2025). En la Unión Europea, más del 21,6 % de la población ya supera los 65 años, y se prevé que la mediana de edad continúe aumentando hasta alcanzar los 47 años en 2050 (*Population Structure and Ageing - Statistics Explained - Eurostat*, n.d.). Este fenómeno, consecuencia directa del descenso de la natalidad y el aumento de la esperanza de vida, constituye un desafío de primer orden para los sistemas sanitarios, sociales y económicos.

El envejecimiento conlleva, además, una mayor prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles, como las cardiovasculares, metabólicas y neurodegenerativas, así como un incremento del riesgo de fragilidad, caídas y pérdida de autonomía (Cesari et al., 2016). A ello se suma un cambio en las dinámicas familiares y comunitarias que limita la atención presencial constante, incrementando la necesidad de soluciones tecnológicas accesibles y escalables que permitan el seguimiento de la salud de las personas mayores en su propio entorno. En este contexto, la salud digital y la telemonitorización surgen como herramientas clave para promover la autonomía, la prevención y el autocuidado.

Los dispositivos portátiles o wearables, tales como relojes, pulseras, anillos o sensores integrados en prendas, han evolucionado desde simples contadores de pasos hacia plataformas inteligentes de monitorización fisiológica. Gracias a la incorporación de sensores fotopleletismográficos (PPG), electrocardiográficos (ECG), acelerómetros, giroscopios y biosensores de nueva generación, estos dispositivos son capaces de registrar y analizar variables como la frecuencia cardíaca, la variabilidad del ritmo, la saturación de oxígeno (SpO₂), la presión arterial, el nivel de actividad física, la calidad del sueño y, más recientemente, incluso la respuesta al estrés o la temperatura corporal (Y. Sun et al., 2025). Este ecosistema tecnológico, impulsado por la miniaturización de los sensores y el desarrollo de algoritmos basados en inteligencia artificial, ha abierto la puerta a un modelo de salud preventiva, continua y personalizada.

La relevancia de los wearables en el ámbito geriátrico y gerontológico radica en su capacidad para detectar precozmente cambios fisiológicos o conductuales asociados a eventos de riesgo, como caídas, arritmias, descompensaciones o alteraciones del sueño. Investigaciones recientes demuestran que la monitorización continua mediante relojes inteligentes o anillos de actividad puede contribuir a la detección temprana de fibrilación auricular, al seguimiento del estado funcional y a la mejora de la adherencia al ejercicio físico (Perez et al., 2019; Svensson et al., 2024). Además, estos dispositivos facilitan la recolección de datos longitudinales fuera del entorno clínico, lo que ofrece una perspectiva más realista del comportamiento y la salud de la persona en su vida cotidiana (Ding et al., 2024).

Sin embargo, la adopción de wearables en población mayor presenta retos significativos. La precisión de los sensores ópticos puede verse afectada por factores fisiológicos, como la perfusión cutánea, el tono de piel o el movimiento, y la adherencia depende en gran medida de la comodidad, autonomía de batería y facilidad de uso (Moore et al., 2021). Asimismo, la interpretación de los datos requiere garantizar la validez clínica de las métricas, evitando una dependencia excesiva de tecnologías de consumo no reguladas. A estos desafíos técnicos se suman cuestiones éticas y regulatorias, especialmente en lo relativo a la privacidad de los datos biométricos y al consentimiento informado en una población potencialmente vulnerable (Swan, 2012).

No obstante, los avances recientes en inteligencia artificial y aprendizaje automático están mejorando la fiabilidad de las mediciones y permitiendo modelos predictivos de riesgo cada vez más precisos. En paralelo, los sistemas sanitarios comienzan a integrar estos datos en plataformas interoperables de historia clínica electrónica y programas de envejecimiento activo, lo que augura un cambio estructural en la forma en que se gestiona la salud de las personas mayores (Topol, 2019). Así, los wearables no solo representan una herramienta de cuantificación biométrica, sino también un medio para empoderar al individuo, promoviendo la autogestión de su bienestar y reforzando la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia.

2. Fundamentos tecnológicos de los wearables aplicados a la salud

El desarrollo de los wearables de salud ha sido posible gracias al avance conjunto de la microelectrónica, la sensorica biomédica y la inteligencia artificial. Estos dispositivos, originalmente concebidos como herramientas deportivas o de bienestar, han evolucionado hacia plataformas médicas de monitorización fisiológica capaces de registrar señales biológicas con un nivel de precisión cada vez mayor (Pantelopoulos & Bourbakis, 2010).

Comprender sus fundamentos tecnológicos resulta esencial para interpretar correctamente los datos que proporcionan, así como para valorar sus limitaciones y su potencial en la monitorización de la salud de las personas mayores.

2.1. Principios de funcionamiento general

Los wearables integran sensores miniaturizados que captan señales fisiológicas, las convierten en datos digitales mediante convertidores analógico-digitales, y las procesan internamente o las transmiten a un dispositivo externo (teléfono, tablet o servidor en la nube).

Este proceso sigue una secuencia de etapas técnicas:

- Captación de la señal: el sensor detecta una variación física (luz, corriente eléctrica, movimiento, temperatura).
- Digitalización y filtrado: la señal se convierte en datos numéricos y se eliminan artefactos de movimiento o ruido ambiental.
- Procesamiento algorítmico: los microcontroladores y chips de IA interpretan la señal (por ejemplo, el cálculo de frecuencia cardiaca o la detección de una caída).
- Transmisión y almacenamiento: los datos se envían mediante Bluetooth Low Energy (BLE) o Wi-Fi a una aplicación o a la nube.
- Visualización y retroalimentación: la información se presenta en interfaces gráficas accesibles, que facilitan la toma de decisiones clínicas o personales.

Este flujo tecnológico es común a la mayoría de los *wearables* actuales, si bien cada tipo de dispositivo emplea sensores y algoritmos diferentes según la variable fisiológica que desea monitorizar.

2.2. Sensores biomédicos principales

2.2.1. Fotopletismografía

La fotopletismografía es una tecnología óptica basada en la emisión de luz (verde, roja o infrarroja) sobre la piel y la detección de su reflexión o absorción por parte del flujo sanguíneo. Cada pulso cardíaco genera un cambio en el volumen de sangre periférica, que se traduce en una oscilación de la señal óptica captada por el fotodiodo del sensor (Tamura et al., 2014). A partir de esta señal se pueden estimar la frecuencia cardíaca (FC), la variabilidad del ritmo (HRV), la saturación de oxígeno (SpO₂) y, en algunos modelos, la presión arterial mediante algoritmos basados en el tiempo de tránsito del pulso (PTT). Los sensores PPG están presentes en la mayoría de relojes y pulseras inteligentes (Apple Watch, Fitbit, Garmin, Withings, Oura Ring, Aktia). Su fiabilidad es alta en reposo, pero puede disminuir ante movimientos bruscos, piel seca o muy pigmentada y baja perfusión cutánea, factores comunes en personas mayores (Fallow et al., 2013).

2.2.2. Electrocardiografía (ECG)

La electrocardiografía registra la actividad eléctrica del corazón mediante electrodos metálicos o de grafeno en contacto con la piel. Los *wearables* más avanzados, como el Apple Watch o el Withings ScanWatch, incorporan un sistema de ECG de una sola derivación, donde el usuario coloca los dedos sobre la corona o la carcasa metálica para completar el circuito eléctrico (Perez et al., 2019).

Aunque no reemplazan a un ECG médico de 12 derivaciones, estos dispositivos permiten detectar episodios de fibrilación auricular (FA) o alteraciones del ritmo cardíaco en la vida diaria. La validación clínica de esta tecnología ha sido ampliamente demostrada: el Apple Heart Study (Pérez et al., 2019) analizó a más de 400.000 usuarios y confirmó la utilidad de los algoritmos de detección de FA con una especificidad superior al 98 %. En el caso de personas mayores, su aplicación resulta particularmente útil por la alta prevalencia de arritmias y la posibilidad de registrar eventos asintomáticos fuera del entorno hospitalario (Chon & McManus, 2018).

2.2.3. Sensores inerciales (IMU)

Los sensores inerciales, conocidos como IMU (Inertial Measurement Unit), combinan acelerómetros, giroscopios y magnetómetros para detectar el movimiento y la orientación en tres ejes (X, Y, Z). Estos sensores permiten cuantificar la actividad física diaria, el número de pasos, la velocidad de la marcha y la postura corporal, así como detectar caídas mediante cambios abruptos en la aceleración (Weber et al., 2023).

En población mayor, los IMU tienen gran relevancia en el seguimiento de la movilidad y la evaluación de la fragilidad física. Algunos estudios han demostrado que los datos de acelerometría correlacionan con la puntuación del Short Physical Performance Battery (SPPB) y con el riesgo de caídas (Del Din et al., 2016). La detección automática de caídas, integrada en dispositivos como Apple Watch o Garmin, utiliza umbrales de aceleración y patrones de movimiento característicos para emitir alertas automáticas a contactos de emergencia, lo que puede ser determinante en contextos domiciliarios o de dependencia leve.

2.2.4. Bioimpedancia eléctrica (BIA)

La bioimpedancia eléctrica mide la resistencia (R) y reactancia (X_c) del cuerpo al paso de una corriente alterna imperceptible. A partir de estos valores se pueden estimar la composición corporal, el estado de hidratación y, en algunos dispositivos, la presión arterial o el índice de masa libre de grasa (Lukaski, 2013).

Algunos relojes, como el Samsung Galaxy Watch o el Amazfit Balance, incorporan electrodos que permiten estimaciones rápidas de composición corporal, aunque con menor precisión que los analizadores médicos multifrecuencia. En mayores, la BIA ofrece un potencial notable para monitorizar cambios en masa muscular y estado nutricional, parámetros estrechamente vinculados con la fragilidad y la sarcopenia. Sin embargo, su exactitud puede verse afectada por el nivel de hidratación, la temperatura cutánea y la posición corporal durante la medición (Akamatsu et al., 2021; Barbosa-Silva et al., 2005; K. Norman et al., 2012).

2.2.5. Sensores térmicos y ópticos infrarrojos

Los sensores térmicos integrados en wearables modernos (p. ej., Fitbit Sense, Oura Ring, Whoop Strap) registran la temperatura cutánea mediante

termistores o sensores infrarrojos. Estas mediciones permiten identificar variaciones circadianas, episodios febriles o alteraciones relacionadas con el sueño y la recuperación fisiológica (Smarr et al., 2020). En personas mayores, el control continuo de la temperatura podría servir como indicador temprano de infecciones o descompensaciones metabólicas, especialmente en contextos de vida asistida.

2.3. Procesamiento de señales e inteligencia artificial (IA)

El flujo de datos suele culminar en una plataforma de análisis en la nube, donde los algoritmos de aprendizaje automático interpretan patrones fisiológicos, predicen riesgos y generan alertas personalizadas (Topol, 2019). En entornos clínicos, estos datos pueden integrarse en sistemas de historia clínica electrónica (EHR), facilitando un seguimiento remoto continuo del paciente.

La integración de inteligencia artificial (IA) en los *wearables* ha permitido transformar datos brutos en información de valor clínico. Los algoritmos de *machine learning* se utilizan para:

- Filtrar artefactos de movimiento en señales PPG o ECG.
- Clasificar etapas del sueño mediante aprendizaje supervisado.
- Detectar anomalías cardíacas o eventos de caídas.
- Predecir episodios de estrés o fatiga a partir de variaciones en HRV y temperatura.

Esta evolución hacia sistemas cognitivos marca la transición de la monitorización pasiva a la salud predictiva y personalizada (G. Sun & Zhou, 2023).

2.4. Limitaciones técnicas y desafíos en población mayor

A pesar de su avance, la tecnología wearable presenta limitaciones que deben considerarse al aplicarla en población sénior:

- Artefactos por movimiento: reducen la precisión de los sensores ópticos.
- Cambios en la piel: menor perfusión y elasticidad afectan la señal PPG.
- Tamaño y usabilidad: dispositivos grandes o con pantallas pequeñas reducen la adherencia.

- Autonomía de batería: restringe la monitorización continua en dispositivos avanzados.
- Calibración y validación clínica: muchos modelos comerciales carecen de validación independiente en personas mayores.

Por tanto, la selección del dispositivo debe basarse en criterios de fiabilidad, confort y adecuación al contexto de uso, especialmente en programas de envejecimiento activo y gestión de enfermedades crónicas.

3. Tipología de dispositivos y su aplicabilidad en personas mayores

El desarrollo de los *wearables* de salud ha dado lugar a una amplia gama de dispositivos orientados a la monitorización fisiológica y funcional. Aunque todos comparten la finalidad de registrar parámetros de salud en tiempo real, su precisión, usabilidad y grado de validación clínica varían significativamente. En el caso de las personas mayores, la selección del dispositivo debe atender tanto a la fiabilidad de la medición como a la facilidad de uso, autonomía y confort (Moore et al., 2021).

3.1. Pulseras y relojes inteligentes

Las pulseras y relojes inteligentes constituyen el grupo más extendido de *wearables*. Inicialmente diseñados para el control de la actividad física, han evolucionado hacia herramientas de salud digital capaces de medir frecuencia cardíaca, ritmo circadiano, sueño, saturación de oxígeno y presión arterial estimada (Y. Sun et al., 2025).

Entre los modelos más utilizados destacan el Apple Watch, Fitbit, Garmin, Withings ScanWatch y Samsung Galaxy Watch. Algunos han obtenido autorizaciones regulatorias como la FDA o el marcado CE para determinadas funciones médicas, especialmente la detección de fibrilación auricular (FA) y la realización de ECG de una derivación (Perez et al., 2019). En población mayor, estos dispositivos ofrecen ventajas claras: permiten detección precoz de arritmias, alertas por caídas y seguimiento del nivel de actividad física. No obstante, su precisión puede verse reducida por el movimiento, la piel seca o la perfusión

periférica baja, frecuentes en esta población (Fallow et al., 2013). En la Tabla 1 pueden verse los sensores que equipan algunos de los dispositivos más utilizados.

Tabla 1. Diferentes sensores que equipan los dispositivos

Dispositivo	Sensores principales	Parámetros medidos	Evidencia científica / validación	Ventajas en mayores	Limitaciones
Apple Watch Series 9	PPG, ECG, acelerómetro, giroscopio, barómetro, temperatura	FC, HRV, FA, SpO ₂ , pasos, sueño, caídas	Validado para detección de FA (NEJM, 2019)	Alta precisión, alertas automáticas, interfaz clara	Batería limitada, costo elevado
Fitbit Sense 2	PPG, EDA, acelerómetro, SpO ₂ , temperatura	Estrés, FC, sueño, pasos	Buena correlación con ECG y PSG	Liviano, fácil de usar	Menor exactitud en HRV y movimiento
Withings ScanWatch	PPG, ECG, SpO ₂ , acelerómetro	FC, FA, SpO ₂ , sueño	Validado clínicamente en CE y FDA	Diseño analógico discreto	Visualización limitada de datos
Samsung Galaxy Watch 6	PPG, ECG, BIA, acelerómetro	FC, composición corporal, PA estimada, sueño	Validación en adultos jóvenes; datos prometedores en mayores	Multifuncional, interfaz intuitiva	Alta complejidad de uso, calibración frecuente

3.2. Anillos inteligentes

Los anillos inteligentes representan una alternativa emergente, caracterizada por su comodidad y alta adherencia. El más conocido es el Oura Ring, que integra sensores PPG infrarrojos, acelerómetros y termistores para registrar frecuencia cardíaca, variabilidad, sueño, temperatura y recuperación fisiológica (Svensson et al., 2024). Su pequeño tamaño, peso ligero y autonomía superior a 5 días lo convierten en una opción idónea para mayores que rechazan dispositivos voluminosos (Tabla 2).

En estudios comparativos con polisomnografía, el Oura Ring ha mostrado errores inferiores al 5 % en duración total del sueño, aunque con limitaciones en la clasificación de las fases N2 y REM (De Zambotti et al., 2019).

Tabla 2. Características de los anillos inteligentes

Dispositivo	Sensores principales		Parámetros medidos		Evidencia científica	Ventajas	Limitaciones
Oura Ring Gen 3	PPG	IR, acelerómetro, termistor	FC nocturna, HRV, sueño, temperatura, recuperación		Alta correlación con ECG y PSG ($r > 0.9$)	Muy cómodo, alta adherencia, autonomía prolongada	No ECG, limitado a mediciones nocturnas
Circular Ring	PPG, acelerómetro		FC, SpO ₂ , sueño	Estudios piloto en adultos sanos	En validación clínica	Diseño ergonómico, sincronización continua	Validación limitada en mayores
Ultrahuman Ring Air	PPG, giroscopio, temperatura		FC, HRV, sueño, gasto energético			Alta precisión en HRV	Sin certificación médica aún

3.3. Dispositivos de presión arterial y oxigenación

Los wearables para presión arterial (PA) y SpO₂ han avanzado considerablemente en los últimos años (Tabla 3).

Existen dos enfoques principales:

- Medición oscilométrica tradicional, con un manguito inflable miniaturizado (p. ej., Omron HeartGuide).
- Medición sin manguito (cuffless), basada en algoritmos de PPG calibrados (p. ej., Aktiia Bracelet).

El Omron HeartGuide es el primer reloj con manguito validado según la norma ANSI/AAMI/ISO 81060-2, con resultados comparables a los tensiómetros clínicos (Wang et al., 2022). Por su parte, el Aktiia Bracelet ofrece monitorización continua sin inflado, aunque requiere calibraciones periódicas y aún se encuentra en evaluación regulatoria (Almeida et al., 2023). En cuanto a la oxigenación, muchos relojes y anillos incluyen sensores SpO₂ por PPG, útiles para detectar hipoxias leves o apneas del sueño, aunque su precisión puede verse afectada por el tono de piel y la perfusión periférica (Fallow et al., 2013).

Tabla 3. Características de los dispositivos ópticos.

Dispositivo	Tecnología	Parámetros	Validación clínica	Ventajas	Limitaciones
Omron HeartGuide	Oscilométrica con manguito	PA sistólica/diastólica, pasos	Cumple norma ANSI/AAMI/ISO 81060-2	Alta precisión, interfaz sencilla	Voluminoso, inflado manual
Aktiia Bracelet	PPG múltiple + IA	PA estimada continua, FC	Resultados equivalentes a ABPM diurno	Medición automática 24h	Requiere calibración con tensiómetro
Withings ScanWatch	PPG infrarrojo	SpO ₂ , apnea del sueño	Validado CE y FDA para SpO ₂	No invasivo, sencillo	Menor exactitud en saturaciones <90 %
Garmin Vivosmart 5	PPG óptico	SpO ₂ , FC	Validación parcial	Alta disponibilidad	Sensible a movimiento y temperatura

3.4. Sensores de movimiento y detección de caídas

Los sensores de movimiento, integrados en relojes, pulseras o dispositivos específicos, permiten registrar la actividad diaria, el equilibrio y detectar caídas.

Tabla 4. Sensores de movimiento y detección caídas.

Dispositivo	Sensores	Parámetros	Ventajas	Limitaciones	Referencia
Apple Watch Series 9	Acelerómetro, giroscopio, barómetro	Caídas, pasos, gasto energético	Llamada automática a emergencias, validado	Falsos positivos en movimientos bruscos	(Vallabh & Malekian, 2018)
Garmin Vivosmart 5	Acelerómetro, giroscopio	Pasos, intensidad, sueño	Ligero y cómodo	Subestima pasos a baja velocidad	(Weber et al., 2023)
Mi Band 8	Acelerómetro 3D	Actividad física diaria	Bajo coste, interfaz sencilla	Sin detección automática de caídas	

El acelerómetro triaxial y el giroscopio constituyen el núcleo de estas funciones, midiendo los cambios en la aceleración y orientación del cuerpo. La detección automática de caídas se basa en el reconocimiento de patrones característicos: una aceleración abrupta seguida de inactividad o cambio de posición. En el Apple Watch, esta función ha demostrado alta sensibilidad y

especificidad en entornos controlados (Vallabh & Malekian, 2018). Para las personas mayores que viven solas, estas tecnologías pueden reducir el tiempo de respuesta ante emergencias y ofrecer tranquilidad tanto al usuario como a los familiares (Tabla 4).

3.5. Síntesis de aplicabilidad clínica y funcional

En conjunto, los *wearables* ofrecen una herramienta poderosa para promover el envejecimiento activo y la prevención de la fragilidad (Tabla 5). Su utilidad clínica depende del equilibrio entre validez de los sensores y adherencia del usuario:

- Los relojes y pulseras inteligentes destacan por su versatilidad y conectividad, adecuados para seguimiento cardiovascular y de actividad.
- Los anillos inteligentes presentan gran aceptación, ideales para monitorizar sueño y recuperación.
- Los dispositivos de presión arterial ofrecen información clínica de alta relevancia, aunque requieren supervisión y calibración.
- Los sensores de movimiento y caídas proporcionan seguridad y autonomía en la vida diaria, con gran potencial en programas de teleasistencia.

Tabla 5. Diferencias entre dispositivos.

Categoría	Ejemplos	Precisión	Facilidad de uso	Adherencia esperada	Adecuación clínica
Relojes/pulseras	Apple Watch, Fitbit, Garmin	Alta en FC y sueño; media en PA	Moderada; requiere carga frecuente	Media-alta	Alta en FC/FA
Anillos	Oura, Circular	Alta en FC nocturna y HRV	Muy alta; diseño discreto	Alta	Moderada
PA/SpO ₂	Omron HeartGuide, Aktia, Withings	Alta en modelos validados	Media; calibración necesaria	Media	Alta en Omron, moderada en otros
Sensores de movimiento	Apple Watch, Garmin	Alta para actividad diaria	Alta	Alta	Moderada

A pesar de su eficacia potencial, se requiere un enfoque personalizado, donde el dispositivo se seleccione según las características físicas, cognitivas y sociales del adulto mayor.

4. Evidencia científica y validación clínica de los wearables en población mayor

La consolidación de los *wearables* como herramientas de monitorización de la salud depende en gran medida de la validez y fiabilidad de sus mediciones fisiológicas. En el contexto de la población mayor, donde la precisión es crítica para la toma de decisiones clínicas, la evidencia científica se ha enfocado en comparar los datos obtenidos por estos dispositivos con los estándares de referencia empleados en medicina: electrocardiografía (ECG), polisomnografía (PSG), esfigmomanometría ambulatoria (ABPM), o pruebas de laboratorio para composición corporal y oxigenación (Lu et al., 2020).

4.1. Fiabilidad y validez de la frecuencia cardíaca y detección de arritmias

La frecuencia cardíaca (FC) es el parámetro más ampliamente validado en wearables, principalmente mediante sensores fotopletismográficos (PPG) y, en algunos casos, electrocardiográficos (ECG). La precisión suele evaluarse frente a monitores ECG de referencia o bandas de pecho (Polar H10, Zephyr BioHarness). El Apple Heart Study (Perez et al., 2019), con más de 400.000 participantes, demostró que el Apple Watch identificaba correctamente episodios de fibrilación auricular (FA) en el 84 % de los casos confirmados por ECG, con una especificidad del 99,6 %.

Estudios adicionales han confirmado la alta correlación ($r > 0,90$) entre la FC registrada por wearables y la de dispositivos clínicos durante ejercicio ligero o reposo, aunque la precisión disminuye con el movimiento o la perfusión cutánea baja (Boudreaux et al., 2018). En personas mayores, estos dispositivos resultan especialmente útiles por la prevalencia de arritmias y su potencial para detectar episodios asintomáticos fuera del entorno hospitalario (Kulczycka-Rowicka et al.,

2025). Sin embargo, las guías clínicas recomiendan emplearlos como herramienta de cribado complementaria, y no como sustituto del diagnóstico médico.

4.2. Validación de la presión arterial

La monitorización de la presión arterial (PA) mediante wearables ha avanzado notablemente con la introducción de relojes oscilométricos y dispositivos sin manguito (cuffless). El Huawei Watch, validado conforme a la norma ANSI/AAMI/ISO 81060-2, demostró una diferencia media de $\pm 3,5$ mmHg respecto al tensiómetro clínico, lo que cumple los estándares de exactitud aceptados (Wang et al., 2022). Por otro lado, el Aktiia Bracelet utiliza fotopletiografía múltiple calibrada con modelos matemáticos de tiempo de tránsito del pulso (PTT).

Un estudio reciente (Almeida et al., 2023) confirmó que las mediciones diurnas eran estadísticamente equivalentes a la monitorización ambulatoria de 24 horas (ABPM), aunque la precisión nocturna fue ligeramente inferior. En población mayor, los dispositivos de presión arterial sin manguito ofrecen comodidad y facilidad de uso, pero requieren calibraciones regulares con equipos de referencia, lo que limita su adopción clínica inmediata (Stergiou et al., 2016).

4.3. Validación del sueño

La medición de la duración y calidad del sueño mediante wearables se basa en algoritmos que combinan señales de movimiento (acelerometría) y frecuencia cardíaca. El estándar de referencia es la polisomnografía (PSG), utilizada para validar la detección de fases de sueño (ligero, profundo, REM) y eficiencia del sueño.

El Oura Ring Gen 3 ha mostrado una correlación del 90 % con la PSG en la estimación del tiempo total de sueño (TST) y una exactitud del 79 % en la identificación de fases (Svensson et al., 2024). En adultos mayores, los wearables pueden ser una alternativa útil a la PSG tradicional, especialmente en entornos domiciliarios, aunque los algoritmos deben ajustarse para contemplar patrones de sueño fragmentado y mayor latencia, característicos de esta población (Robbins et al., 2024).

4.4. Validación de la actividad física y detección de caídas

Los acelerómetros triaxiales integrados en relojes y pulseras permiten medir pasos, intensidad y energía gastada. Estudios en población mayor han demostrado una alta fiabilidad en conteo de pasos a velocidades de marcha normales, pero una tendencia a subestimar la actividad a baja velocidad o en usuarios con bastón (Weber et al., 2023). La detección de caídas, validada en el Apple Watch, presenta una sensibilidad del 94 % y especificidad del 92 % en escenarios experimentales, aunque su eficacia en entornos reales puede variar (Vallabh & Malekian, 2018). Estas tecnologías son de especial interés en programas de teleasistencia, donde la rápida notificación de caídas puede reducir complicaciones y tiempo de hospitalización (Del Din et al., 2016).

4.5. Validación de la saturación de oxígeno (SpO₂)

La medición de SpO₂ en wearables se realiza mediante sensores PPG con luz roja e infrarroja. Los estudios reportan una diferencia media de $\pm 2-3$ % frente a pulsioxímetros clínicos (Fallow et al., 2013). El Withings ScanWatch obtuvo certificación CE y aprobación FDA tras demostrar una precisión media del 95,5 % en saturaciones entre 90–100 %. No obstante, en saturaciones bajas (<88 %) o condiciones de perfusión pobre, la fiabilidad se reduce, por lo que se recomienda su uso con fines indicativos, no diagnósticos (Zhang & Khatami, 2022).

4.6. Limitaciones de los estudios de validación

Pese al progreso, la evidencia presenta limitaciones metodológicas:

- Tamaño muestral reducido en estudios con adultos mayores.
- Escasa diversidad étnica y fisiológica (tono de piel, IMC, patologías).
- Condiciones de laboratorio, no siempre representativas del uso cotidiano.
- Falta de estandarización en los protocolos de validación entre fabricantes.

Se requiere, por tanto, una agenda de investigación coordinada que evalúe estos dispositivos en contextos reales y que establezca criterios internacionales de certificación adaptados a la población sénior.

5. Adherencia, aceptación y factores humanos en el uso de wearables por personas mayores

El potencial de los wearables para mejorar la salud y la calidad de vida de las personas mayores no depende únicamente de su precisión tecnológica o validación clínica, sino también de su grado de aceptación, adherencia y usabilidad. A medida que estos dispositivos se integran en programas de envejecimiento activo, su efectividad está condicionada por factores humanos y sociales como la percepción de utilidad, la autoeficacia tecnológica, el diseño ergonómico, y la interacción con profesionales de la salud (Mitzner et al., 2010).

Este capítulo aborda los determinantes principales de la adopción de wearables en población sénior, analizando las barreras y facilitadores identificados en la literatura, así como estrategias de diseño e intervención que promueven un uso sostenido y significativo de estas tecnologías.

5.1. Usabilidad y diseño centrado en el usuario mayor

El concepto de usabilidad se refiere al grado en que un dispositivo puede ser utilizado por usuarios específicos para lograr objetivos concretos con eficacia, eficiencia y satisfacción (ISO 9241-11, 2018). En el caso de los wearables, una alta usabilidad implica interfaces intuitivas, información legible, facilidad de colocación y mantenimiento, así como autonomía energética adecuada.

Las características físicas y cognitivas del envejecimiento —como la presbicia, la pérdida de destreza manual, o el declive en la memoria operativa— exigen diseños adaptados: pantallas de alto contraste, tipografías grandes, retroalimentación háptica y botones accesibles (Coughlin et al., 2007). Asimismo, los materiales deben ser ligeros, hipoalergénicos y cómodos para un uso prolongado, evitando irritaciones o presión excesiva sobre la piel.

Los estudios de (Moore et al., 2021) y (Vaportzis et al., 2017) coinciden en que la simplicidad y la personalización son factores decisivos en la adopción. Cuando los dispositivos presentan menús complejos o notificaciones constantes, los usuarios mayores tienden a abandonar su uso en las primeras semanas. En cambio, cuando las interfaces ofrecen retroalimentación comprensible (por

ejemplo, alertas visuales simples o mensajes de progreso), la adherencia mejora significativamente (Tabla 6)

Tabla 6. Recomendaciones de diseño de los dispositivos.

Dimensión	Recomendación de diseño	Justificación
Visual	Tipografía grande, alto contraste, modo noche	Compensa presbicia y reduce fatiga ocular
Auditiva	Alertas sonoras modulables y tonos graves	Mejora percepción en usuarios con hipoacusia
Háptica	Vibración o retroalimentación táctil suave	Facilita reconocimiento de eventos sin visión directa
Motricidad	Botones amplios y resistentes	Facilita manipulación en artritis o temblor
Carga y batería	Autonomía mínima de 4–5 días, carga magnética	Evita abandono por mantenimiento frecuente
Interfaz	Menús simplificados y navegación por iconos	Reduce barreras cognitivas

5.2. Percepción de utilidad y motivación para el uso continuado

La percepción de utilidad es uno de los predictores más sólidos de la adopción tecnológica según el Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, 1989). En el caso de los wearables, las personas mayores tienden a utilizarlos de manera sostenida cuando perciben que los datos obtenidos tienen impacto directo en su salud o bienestar, como el control de la presión arterial o el seguimiento del sueño (Fowe & Boot, 2022).

Los factores motivacionales más comunes incluyen:

- Autocontrol y autonomía personal: sentirse capaces de gestionar su salud sin depender de visitas médicas frecuentes.
- Retroalimentación inmediata: la posibilidad de ver resultados en tiempo real genera refuerzo positivo.
- Gamificación: algunos programas integran desafíos o recompensas que fomentan la adherencia (por ejemplo, alcanzar un número de pasos diario).

No obstante, la ansiedad tecnológica y el miedo a cometer errores son frecuentes en usuarios de edad avanzada.

Los programas que incluyen acompañamiento inicial, soporte técnico y seguimiento telefónico presentan tasas de continuidad hasta un 40 % superiores respecto a los que no lo hacen (Chan et al., 2024).

5.3. Alfabetización digital y apoyo educativo

El nivel de alfabetización digital en salud (eHealth literacy) condiciona profundamente el uso de los *wearables*. Las personas mayores con experiencia previa en smartphones o redes sociales presentan una mayor disposición al aprendizaje y adaptación a estos dispositivos (C. D. Norman & Skinner, 2006).

Las estrategias educativas más eficaces incluyen:

- Talleres presenciales o virtuales de iniciación al uso de wearables.
- Guías visuales simplificadas con pictogramas o vídeos demostrativos.
- Entrenamiento intergeneracional, donde familiares jóvenes enseñan a los mayores.

Estos programas no solo mejoran la competencia tecnológica, sino que refuerzan el sentido de pertenencia y la confianza, dos elementos claves para mantener la adherencia a largo plazo.

5.4. Factores psicosociales: autopercepción, privacidad y confianza

La aceptación tecnológica también se relaciona con variables psicosociales. La autoeficacia percibida, entendida como la creencia en la propia capacidad para usar el dispositivo correctamente, se asocia con una mayor frecuencia de uso y satisfacción (Bandura, 1997). Por el contrario, la preocupación por la privacidad de los datos puede constituir una barrera importante. Diversos estudios muestran que las personas mayores son más reticentes a compartir información biométrica con entidades privadas o plataformas en la nube, especialmente si desconocen quién accede a sus datos (Gell et al., 2015). Por ello, es esencial comunicar de forma transparente las políticas de seguridad y almacenamiento, y ofrecer opciones claras de control del consentimiento. La confianza en el dispositivo y en los profesionales que interpretan los datos actúa como mediador entre la tecnología y la adherencia (Tabla 7). Cuando el wearable está vinculado a un programa de salud supervisado (por ejemplo, seguimiento de pacientes crónicos), la adherencia y satisfacción aumentan notablemente (Canali et al., 2022).

Tabla 7. Efectos sobre la adherencia de los dispositivos.

Factor	Efecto sobre la adherencia	Estrategias de mejora
Autoeficacia tecnológica	Positivo	Entrenamiento guiado, acompañamiento familiar
Privacidad y seguridad	Negativo si hay desconfianza	Transparencia en gestión de datos, control por el usuario
Confianza en profesionales	Positivo	Comunicación continua, feedback personalizado
Ansiedad tecnológica	Negativo	Interfaz simple, refuerzo positivo, soporte técnico
Aislamiento social	Puede ser mitigado	Uso social de datos (compartir logros o actividad)

5.5. Estrategias para mejorar la adherencia en programas de salud

La literatura identifica diversas estrategias para incrementar la adherencia al uso de *wearables* en adultos mayores, combinando intervenciones tecnológicas, educativas y motivacionales:

- Diseño personalizado del dispositivo: adaptar la interfaz y el feedback al perfil cognitivo y físico del usuario.
- Programas de seguimiento híbrido: combinar monitorización remota con visitas presenciales o videollamadas.
- Integración en rutinas diarias: uso vinculado a actividades significativas (caminar, tomar la medicación, ejercicios de fisioterapia).
- Feedback positivo visual o auditivo: mensajes de refuerzo que celebren logros, no solo alertas.
- Intervenciones multicomponente: unir *wearables*, educación en salud y participación comunitaria (Laranjo et al., 2021).

6. Aspectos éticos, regulatorios y de protección de datos en el uso de wearables de salud

El auge de los *wearables* en el ámbito de la salud ha abierto nuevas oportunidades para la monitorización continua, la prevención y la medicina

personalizada, pero también ha planteado retos inéditos en materia de ética, regulación y privacidad de los datos personales.

Estos dispositivos capturan información altamente sensible, frecuencia cardíaca, patrones de sueño, presión arterial, geolocalización o estados emocionales, lo que exige un marco legal y ético robusto que garantice la seguridad, confidencialidad y uso responsable de los datos (Floridi & Cowls, 2019). En el caso de las personas mayores, esta cuestión adquiere una relevancia especial. La combinación de vulnerabilidad física, dependencia tecnológica y desconocimiento sobre los derechos digitales puede aumentar el riesgo de mal uso de la información sanitaria o de exposición involuntaria de datos personales. Por tanto, el despliegue de wearables de salud debe alinearse con las normativas vigentes, como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y el Reglamento Europeo de Dispositivos Médicos (MDR), y basarse en principios éticos universales como autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia (Beauchamp & Childress, 2019).

6.1. Marco regulatorio europeo de los wearables de salud

En Europa, la regulación de los *wearables* depende de su finalidad y nivel de riesgo. El Reglamento (UE) 2017/745 sobre los Dispositivos Médicos (MDR) establece que cualquier tecnología destinada al diagnóstico, monitorización, prevención o tratamiento de una enfermedad se considera un dispositivo médico, incluso si es de uso portátil o doméstico.

Los wearables de consumo (como pulseras de actividad o relojes inteligentes) pueden clasificarse como dispositivos de bienestar, sin necesidad de certificación médica, siempre que no afirmen tener un propósito sanitario. Sin embargo, cuando integran funciones médicas específicas (por ejemplo, detección de fibrilación auricular, medición de ECG o presión arterial), deben obtener marcado CE y cumplir los requisitos de seguridad, trazabilidad, evaluación clínica y control postcomercialización establecidos por el MDR (*New Regulations - Public Health - European Commission*, n.d.). El marcado CE garantiza que el dispositivo ha pasado por una evaluación de conformidad realizada por un organismo notificado, que analiza los riesgos eléctricos, biológicos y de software, así como la precisión de las mediciones fisiológicas.

6.2. Protección de datos personales y privacidad digital

El Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) (UE) 2016/679 establece que toda información relacionada con la salud física o mental de una persona constituye dato personal sensible, y su tratamiento solo puede realizarse bajo principios de licitud, transparencia, minimización y seguridad (European Parliament, 2016/679).

En el contexto de los *wearables*, esto implica que:

- El usuario debe otorgar consentimiento explícito e informado antes de recopilar o compartir sus datos.
- El fabricante debe garantizar seguridad por diseño y privacidad por defecto, aplicando técnicas de cifrado, anonimización y almacenamiento seguro.
- Los datos no deben transferirse fuera del Espacio Económico Europeo sin garantías adecuadas (p. ej., cláusulas contractuales tipo).
- El usuario tiene derecho a acceder, rectificar y eliminar sus datos en cualquier momento.

El principal desafío radica en la naturaleza continua y ubicua de los datos generados por los *wearables*: miles de mediciones por día que, al agregarse, pueden revelar patrones de comportamiento o localización (Tabla 8). Por ello, el RGPD promueve una gobernanza algorítmica ética, exigiendo transparencia en el uso de inteligencia artificial y decisiones automatizadas que afecten a la salud (Floridi & Cowls, 2019).

Tabla 8. Protección de datos y su aplicación en wearables.

Principio	Aplicación práctica en wearables
Licitud y transparencia	Informar al usuario de qué datos se recogen, cómo y con qué fin.
Minimización de datos	Recoger solo las variables necesarias para la función del dispositivo.
Limitación de finalidad	Prohibido reutilizar los datos con fines comerciales no consentidos.
Integridad y confidencialidad	Cifrado de datos locales y en la nube; control de acceso.
Responsabilidad activa	Fabricantes deben demostrar cumplimiento ante auditorías.

6.3. Consentimiento informado y autonomía del usuario

El principio de autonomía exige que el usuario comprenda y acepte de forma libre e informada el tratamiento de sus datos biométricos. Sin embargo, en la práctica, los consentimientos en aplicaciones móviles suelen ser extensos y redactados en lenguaje técnico, lo que dificulta su comprensión, especialmente entre adultos mayores (Capulli et al., 2025).

Para mejorar la accesibilidad ética del consentimiento, se recomienda:

- Formularlo en lenguaje claro y conciso.
- Incluir ejemplos visuales de los datos recopilados.
- Permitir al usuario revocar el consentimiento fácilmente.
- Asegurar que la falta de aceptación no implique la exclusión de servicios esenciales.

Además, los profesionales de la salud y cuidadores deben participar en la mediación informativa, garantizando que las personas mayores comprendan las implicaciones del uso del dispositivo.

6.4. Dilemas éticos en la monitorización continua

Los *wearables* promueven la autonomía y la prevención, pero también generan nuevos dilemas éticos vinculados a la vigilancia digital, la dependencia tecnológica y la brecha digital.

Entre los más relevantes destacan:

- Privacidad frente a seguridad: la necesidad de monitorizar constantemente puede entrar en conflicto con el derecho a la intimidad, especialmente en dispositivos que registran ubicación o rutinas diarias.
- Autonomía frente a paternalismo tecnológico: la interpretación automática de datos puede conducir a alertas excesivas o intervenciones no deseadas.
- Equidad y accesibilidad: el coste y la alfabetización digital limitan el acceso de ciertos grupos, generando injusticias tecnológicas.

- **Transparencia algorítmica:** los algoritmos de IA que procesan señales biométricas pueden presentar sesgos de entrenamiento, afectando la precisión en personas mayores o con enfermedades crónicas.

Abordar estos dilemas requiere una ética aplicada que combine la innovación con la protección de los derechos fundamentales.

6.5. Responsabilidad profesional y uso clínico de los datos

En entornos sanitarios, los wearables se están integrando progresivamente en modelos de telemedicina y salud conectada. Esto plantea la necesidad de definir la responsabilidad profesional de los datos generados por el paciente. Los médicos deben determinar si los datos son suficientemente válidos para la toma de decisiones clínicas y cómo se incorporan a la historia clínica (Topol, 2019).

Las instituciones sanitarias, por su parte, deben garantizar la ciberseguridad y la interoperabilidad de los sistemas que reciben esta información. La Agencia Europea de Medicamentos (EMA, 2022) y la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023) recomiendan la creación de protocolos de gobernanza digital que especifiquen quién puede acceder, revisar y almacenar los datos obtenidos por wearables, asegurando trazabilidad y responsabilidad compartida.

La evolución de los wearables hacia sistemas impulsados por inteligencia artificial introduce una nueva dimensión ética: la de la responsabilidad algorítmica. Los algoritmos deben ser explicables, auditables y justos, evitando discriminaciones por edad, género o condición de salud (Jobin et al., 2019). Asimismo, el desarrollo de estos dispositivos debería alinearse con los principios de la IA confiable definidos por la Comisión Europea y su High-Level Expert Group on AI, 2019:

- Supervisión humana.
- Solidez técnica y seguridad.
- Privacidad y gobernanza de datos.
- Transparencia.
- Diversidad, no discriminación y equidad.
- Bienestar social y ambiental.
- Rendición de cuentas.

7. Integración de los wearables en el ecosistema sanitario y social

La consolidación de los *wearables* en el ámbito de la salud no depende únicamente de su precisión técnica o aceptación individual, sino de su capacidad para integrarse de forma eficaz en los sistemas sanitarios y sociales existentes. Esta integración es esencial para transformar los datos individuales en conocimiento clínico útil, garantizar la continuidad asistencial y facilitar la coordinación entre pacientes, profesionales y cuidadores (Topol, 2019).

La creciente digitalización de la sanidad —impulsada por estrategias europeas como *Europe's Digital Decade (2021–2030)* y el *European Health Data Space (EHDS)*— establece las bases para un ecosistema interoperable donde los *wearables* se convierten en piezas clave de la salud conectada y personalizada (European Commission, 2023).

7.1. De la monitorización personal a la salud conectada

Los wearables permiten pasar de un modelo sanitario reactivo, centrado en la enfermedad, a un modelo predictivo, preventivo y participativo (3P Medicine). La monitorización continua genera una gran cantidad de datos fisiológicos que, integrados con la historia clínica electrónica (HCE), ofrecen una visión longitudinal del estado del paciente (Canali et al., 2022). Este enfoque facilita la detección temprana de alteraciones, la adaptación del tratamiento y la evaluación de resultados en salud en tiempo real.

Por ejemplo:

- Los relojes con sensores ECG pueden alertar sobre fibrilación auricular antes de que el paciente experimente síntomas.
- Los anillos de sueño ayudan a detectar patrones asociados a deterioro cognitivo leve.
- Los sensores de movimiento y caídas apoyan la autonomía de mayores que viven solos.

De esta forma, los *wearables* se integran en la denominada medicina digital, definida por la Digital Medicine Society (DiMe) como “*la práctica basada en evidencias que utiliza tecnologías digitales para medir y mejorar la salud humana*”.

7.2. Interoperabilidad y sistemas de información sanitarios

Uno de los retos más importantes para la adopción de *wearables* a nivel clínico es la interoperabilidad: la capacidad de los sistemas digitales de compartir, interpretar y utilizar datos de manera coherente entre diferentes plataformas. La interoperabilidad en salud se sustenta en tres niveles (ISO/TR 20514, 2019):

1. Técnico: compatibilidad de formatos y protocolos (por ejemplo, Bluetooth Health Device Profile, HL7 FHIR).
2. Semántico: coherencia en el significado de los datos (ontologías médicas como SNOMED CT o LOINC).
3. Organizativo: acuerdos institucionales y legales que permiten compartir información entre servicios.

El estándar FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources), promovido por *Health Level Seven International (HL7)*, ha sido adoptado por múltiples fabricantes de *wearables* para permitir la integración directa con sistemas de historia clínica.

7.3. Telemedicina y telemonitorización en población mayor

La telemedicina y la telemonitorización domiciliaria son los entornos naturales de aplicación de los *wearables*. Estos dispositivos permiten el seguimiento remoto de parámetros vitales y funcionales, reduciendo la necesidad de visitas presenciales y mejorando la eficiencia de los recursos sanitarios (WHO, 2023).

En el caso de la población mayor, los *wearables* contribuyen a:

- Detectar precozmente descompensaciones crónicas (hipertensión, insuficiencia cardíaca, EPOC).
- Prevenir caídas o inmovilizaciones prolongadas.
- Monitorear adherencia a la medicación o actividad física.
- Mantener la conexión social y emocional con cuidadores y familiares.

- Diversos programas piloto han demostrado su efectividad:
- El proyecto SmartCare (UE, 2021) integró sensores de actividad y salud en 11 países europeos, logrando una reducción del 19 % en hospitalizaciones de mayores con enfermedades crónicas.
- El proyecto ProACT (Horizon 2020) combinó wearables, una app de autocuidado y telemonitorización por enfermería, aumentando en un 27 % la adherencia al tratamiento.
- En España, la iniciativa Salud Conectada Andalucía utiliza dispositivos de presión arterial y glucosa integrados con el sistema Diraya para pacientes mayores crónicos.

Estos modelos anticipan un futuro donde los datos de wearables sean parte de la rutina asistencial y se integren en circuitos de atención continuada.

7.4. Integración con servicios sociales y envejecimiento activo

Más allá del ámbito clínico, los wearables desempeñan un papel creciente en los servicios sociales y comunitarios orientados al envejecimiento activo y la prevención de la dependencia. Los datos de actividad, sueño y movilidad pueden servir como indicadores funcionales para detectar fragilidad, aislamiento o riesgo de deterioro (Cesari et al., 2016).

En este contexto, los ayuntamientos y centros de día europeos han implementado programas de monitorización pasiva que permiten:

- Alertar a cuidadores ante inactividad prolongada o caídas.
- Adaptar el apoyo domiciliario según patrones de movilidad real.
- Promover hábitos saludables mediante retroalimentación motivacional.

7.5. Modelos de gobernanza y futuro del ecosistema de salud digital

La gobernanza del dato sanitario es el elemento central del futuro ecosistema digital. El proyecto European Health Data Space (EHDS), aprobado por la Comisión Europea en 2023, propone una infraestructura paneuropea para compartir datos de salud de manera segura, ética e interoperable entre ciudadanos, instituciones y empresas (European Commission, 2023).

Los wearables tendrán un papel esencial en este ecosistema, como fuente primaria de datos longitudinales y continuos. El modelo futuro apunta hacia:

- Plataformas interoperables abiertas, con control ciudadano sobre los datos.
- Integración de IA médica supervisada, para análisis predictivo.
- Redes descentralizadas de salud digital, que unan hospitales, centros sociales y hogares conectados.
- Indicadores de salud poblacional en tiempo real, útiles para políticas públicas de envejecimiento saludable.

En este marco, las alianzas entre sector público, tecnológico y académico serán cruciales para garantizar que la innovación se traduzca en bienestar, equidad y sostenibilidad.

8. Conclusiones generales y perspectivas futuras

El análisis realizado a lo largo de este libro permite afirmar que los *wearables* representan una de las transformaciones más significativas de la sanidad contemporánea.

Estos dispositivos, nacidos en el ámbito del bienestar y el deporte, se han convertido en plataformas biomédicas avanzadas capaces de registrar, analizar e interpretar datos fisiológicos en tiempo real. Su aplicación en la monitorización de la salud de las personas mayores constituye un ejemplo paradigmático del potencial de la tecnología al servicio del envejecimiento activo, autónomo y saludable.

8.1. Conclusiones generales

Se ha evidenciado que la eficacia de los *wearables* depende no solo de su sofisticación técnica, sino de la integración equilibrada entre tecnología, ética y contexto humano.

Los principales hallazgos pueden sintetizarse en los siguientes puntos:

- Avance tecnológico y miniaturización sensorial:
- Los sensores fotopleletismográficos (PPG), electrocardiográficos (ECG), inerciales (IMU) y de bioimpedancia (BIA) han alcanzado niveles de

precisión que permiten la monitorización de variables clave, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, presión arterial, sueño y actividad física, de manera continua y no invasiva (Lukaski, 2013; Tamura et al., 2014).

- Evidencia científica consolidada, aunque heterogénea:
- Estudios como el *Apple Heart Study* (Perez et al., 2019) o las validaciones de Oura Ring y Omron HeartGuide han demostrado una fiabilidad comparable con métodos clínicos estándar, aunque persisten limitaciones en condiciones de movimiento o baja perfusión cutánea.
- Adherencia condicionada por factores humanos:
- La aceptación tecnológica en personas mayores está determinada por la simplicidad de uso, la retroalimentación clara, el acompañamiento inicial y la percepción de utilidad (Mitzner et al., 2019).
- Los programas de alfabetización digital y apoyo intergeneracional son claves para garantizar una adopción sostenida.
- Marco regulatorio y ético robusto, pero en evolución:
- El Reglamento (UE) 2017/745 (MDR) y el RGPD (2016/679) constituyen pilares sólidos para garantizar seguridad y privacidad, aunque la irrupción de la inteligencia artificial plantea nuevos retos éticos y de responsabilidad algorítmica (Floridi & Cowls, 2019; Jobin et al., 2019).
- Integración sanitaria y social progresiva:
- La interoperabilidad mediante estándares como HL7 FHIR y SNOMED CT, junto con proyectos europeos de telemonitorización (*SmartCare*, *ProACT*, *ActiveAge*), demuestra la viabilidad de un modelo de atención conectada que combina datos clínicos, sociales y conductuales.
- Impacto potencial en salud pública:

La aplicación sistemática de *wearables* puede contribuir a reducir hospitalizaciones, mejorar la adherencia terapéutica y optimizar la prevención de enfermedades crónicas, con beneficios directos en sostenibilidad sanitaria y calidad de vida (WHO, 2023).

8.2. La transformación del rol del paciente y del profesional sanitario

La integración de los *wearables* está modificando profundamente las relaciones entre pacientes y profesionales de la salud. El individuo pasa de ser un receptor pasivo a un agente activo y corresponsable de su bienestar, mientras que los profesionales evolucionan hacia roles de gestores de información, educadores y facilitadores digitales (Topol, 2019).

Esta transformación conlleva:

- Nuevas competencias digitales para médicos, enfermeros y fisioterapeutas.
- Modelos de atención híbridos, combinando teleasistencia y visitas presenciales.
- Mayor personalización del tratamiento basada en datos longitudinales.
- Reforzamiento del vínculo humano mediante comunicación mediada por tecnología empática.

En este nuevo paradigma, la tecnología no sustituye al profesional, sino que amplía su capacidad para prevenir, acompañar y cuidar.

8.3. Desafíos emergentes

A pesar de los avances, la consolidación del ecosistema wearable enfrenta desafíos que definirán su evolución en la próxima década:

- Estandarización y certificación global: aún falta consenso internacional en protocolos de validación y formatos de datos.
- Ciberseguridad y soberanía del dato: garantizar la integridad de la información frente a ataques o usos indebidos.
- Sostenibilidad y reciclaje electrónico: reducir el impacto ambiental de millones de dispositivos desechables.
- Equidad tecnológica: evitar que la brecha digital excluya a las personas mayores con menos recursos o alfabetización digital.
- Evaluación del impacto real en salud pública: medir resultados a largo plazo y coste-efectividad de la implantación masiva.

Superar estos retos exigirá colaboración interdisciplinaria entre ingenieros, sanitarios, legisladores, diseñadores y sociólogos, así como una visión ética y sostenible de la innovación.

9. Conclusiones

Los *wearables* no son simplemente herramientas tecnológicas: constituyen una extensión sensorial de la persona, una nueva interfaz entre el cuerpo humano y el entorno digital. Su integración en la atención sanitaria tiene el potencial de democratizar la salud, empoderar a los ciudadanos y anticipar enfermedades antes de que se manifiesten clínicamente. Para las personas mayores, representan una oportunidad sin precedentes de mantener la autonomía, la seguridad y la conexión social, al tiempo que contribuyen a la sostenibilidad del sistema sanitario.

El futuro de los *wearables* dependerá, sin embargo, de nuestra capacidad colectiva para equilibrar innovación con ética, eficiencia con equidad y tecnología con humanidad. En última instancia, la verdadera revolución no será tecnológica, sino cultural: comprender que el bienestar del ser humano sigue siendo el centro de toda transformación digital.

Los fundamentos tecnológicos de los *wearables* de salud combinan la ingeniería biomédica con el análisis de datos avanzado. Sensores como el PPG, ECG, IMU, BIA y térmicos proporcionan información clave para comprender la función cardiovascular, el movimiento, la composición corporal y los ritmos fisiológicos de las personas mayores. Su integración con sistemas de comunicación inalámbrica y algoritmos de IA permite un seguimiento continuo y no invasivo, con un enorme potencial para la prevención y la atención personalizada.

No obstante, la eficacia real de esta tecnología depende de su validez científica, de su accesibilidad para todos los sectores de la población y de la capacidad de los sistemas sanitarios para interpretar y utilizar los datos de forma ética, equitativa y eficiente. Los *wearables* ya permiten medir mejor para cuidar mejor; su impacto futuro dependerá de nuestra habilidad para integrarlos con criterio clínico, sensibilidad humana y compromiso con el bienestar colectivo.

10. Referencias bibliográficas

- Ageing and health. (n.d.). Retrieved October 11, 2025, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Akamatsu, Y., Kusakabe, T., Arai, H., Yamamoto, Y., Nakao, K., Ikeue, K., Ishihara, Y., Tagami, T., Yasoda, A., Ishii, K., & Satoh-Asahara, N. (2021). Phase angle from bioelectrical impedance analysis is a useful indicator of muscle quality. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 13(1), 180. <https://doi.org/10.1002/JCSM.12860>
- Almeida, T. P., Cortés, M., Perruchoud, D., Alexandre, J., Vermare, P., Sola, J., Shah, J., Marques, L., & Pellaton, C. (2023). Aktiia cuffless blood pressure monitor yields equivalent daytime blood pressure measurements compared to a 24-h ambulatory blood pressure monitor: Preliminary results from a prospective single-center study. *Hypertension Research: Official Journal of the Japanese Society of Hypertension*, 46(6), 1456–1461. <https://doi.org/10.1038/S41440-023-01258-2>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control* (Vol. 11). Freeman.
- Barbosa-Silva, M. C. G., Barros, A. J. D., Wang, J., Heymsfield, S. B., & Pierson, R. N. (2005). Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82(1), 49–52. <https://doi.org/10.1093/AJCN/82.1.49>
- Beauchamp, T., & Childress, J. (2019). Principles of Biomedical Ethics: Marking Its Fortieth Anniversary. *The American Journal of Bioethics: AJOB*, 19(11), 9–12. <https://doi.org/10.1080/15265161.2019.1665402>
- Boudreaux, B. D., Hebert, E. P., Hollander, D. B., Williams, B. M., Cormier, C. L., Naquin, M. R., Gillan, W. W., Gusew, E. E., & Kraemer, R. R. (2018). Validity of Wearable Activity Monitors during Cycling and Resistance Exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 50(3), 624–633. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001471>
- Canali, S., Schiaffonati, V., & Aliverti, A. (2022). Challenges and recommendations for wearable devices in digital health: Data quality, interoperability, health equity, fairness. *PLOS Digital Health*, 1(10), e0000104. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PDIG.0000104>
- Capulli, E., Druda, Y., Palmese, F., Butt, A. H., Domenicali, M., Macchiarelli, A. G., Silvani, A., Bedogni, G., & Ingravallo, F. (2025). Ethical and legal implications of health monitoring wearable devices: A scoping review. *Social Science & Medicine*, 370, 117685. <https://doi.org/10.1016/J.SOCSCIMED.2025.117685>
- Cesari, M., Prince, M., Thiagarajan, J. A., De Carvalho, I. A., Bernabei, R., Chan, P., Gutierrez-Robledo, L. M., Michel, J. P., Morley, J. E., Ong, P., Rodriguez Manas, L., Sinclair, A., Won, C. W., Beard, J., & Vellas, B. (2016). Frailty: An Emerging Public Health Priority. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17(3), 188–192. <https://doi.org/10.1016/J.JAMDA.2015.12.016>
- Chan, C. S. W., Kan, M. M. P., & Wong, A. K. C. (2024). Effects of Peer- or Professional-Led Support in Enhancing Adherence to Wearable Monitoring Devices Among Community-Dwelling Older Adults: Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Journal of Medical Internet Research*, 26(1), e53607. <https://doi.org/10.2196/53607>
- Chon, K. H., & McManus, D. D. (2018). Detection of atrial fibrillation using a smartwatch. *Nature Reviews. Cardiology*, 15(11), 657. <https://doi.org/10.1038/S41569-018-0057-1>
- Coughlin, J. F., D'Ambrosio, L. A., Reimer, B., & Pratt, M. R. (2007). Older adult perceptions of smart home technologies: implications for research, policy & market innovations in healthcare. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Annual International Conference, 2007*, 1810–1815. <https://doi.org/10.1109/IEMBS.2007.4352665>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 13(3), 319–339. <https://doi.org/10.2307/249008>
- De Zambotti, M., Cellini, N., Goldstone, A., Colrain, I. M., & Baker, F. C. (2019). Wearable Sleep Technology in Clinical and Research Settings. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(7), 1538. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001947>
- Del Din, S., Godfrey, A., Mazzà, C., Lord, S., & Rochester, L. (2016). Free-living monitoring of Parkinson's disease: Lessons from the field. *Movement Disorders*, 31(9), 1293–1313. <https://doi.org/10.1002/MDS.26718>
- Ding, H., Ho, K., Searls, E., Low, S., Li, Z., Rahman, S., Madan, S., Igwe, A., Popp, Z., Burk, A., Wu, H., Ding, Y., Hwang, P. H., Anda-Duran, I. De, Kolachalama, V. B., Gifford, K. A., Shih, L. C., Au, R., & Lin, H. (2024). Assessment of Wearable Device Adherence for Monitoring Physical Activity in Older Adults: Pilot Cohort Study. *JMIR Aging*, 7(1), e60209. <https://doi.org/10.2196/60209>

- Fallow, B. A., Tarumi, T., & Tanaka, H. (2013). Influence of skin type and wavelength on light wave reflectance. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 27(3), 313–317. <https://doi.org/10.1007/S10877-013-9436-7>
- Floridi, L., & Cowls, J. (2019). A Unified Framework of Five Principles for AI in Society. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/SSRN.3831321>
- Fowe, I. E., & Boot, W. R. (2022). Understanding older adults' attitudes toward mobile and wearable technologies to support health and cognition. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2022.1036092>
- Gell, N. M., Rosenberg, D. E., Demiris, G., LaCroix, A. Z., & Patel, K. V. (2015). Patterns of technology use among older adults with and without disabilities. *The Gerontologist*, 55(3), 412–421. <https://doi.org/10.1093/GERONT/GNT166>
- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence* 2019 1:9, 1(9), 389–399. <https://doi.org/10.1038/S42256-019-0088-2>
- Kulczycka-Rowicka, A., Podolec, J., Ciruolo, S., Wojda, J., Sobiński, A., Kościuszko, Z., Kurza, K., Czerwonka, M., Lesiczka-Fedoryk, K., & Walczak, A. (2025). Detecting Atrial Fibrillation Using Smartwatches. *Quality in Sport*, 38, 58311. <https://doi.org/10.12775/QS.2025.38.58311>
- Lu, L., Zhang, J., Xie, Y., Gao, F., Xu, S., Wu, X., & Ye, Z. (2020). Wearable Health Devices in Health Care: Narrative Systematic Review. *JMIR MHealth and UHealth*, 8(11), e18907. <https://doi.org/10.2196/18907>
- Lukaski, H. C. (2013). Evolution of bioimpedance: a circuitous journey from estimation of physiological function to assessment of body composition and a return to clinical research. *European Journal of Clinical Nutrition*, 67 Suppl 1, S2–S9. <https://doi.org/10.1038/EJCN.2012.149>
- Mitzner, T. L., Boron, J. B., Fausset, C. B., Adams, A. E., Charness, N., Czaja, S. J., Dijkstra, K., Fisk, A. D., Rogers, W. A., & Sharit, J. (2010). Older adults talk technology: Technology usage and attitudes. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1710–1721. <https://doi.org/10.1016/J.CHB.2010.06.020>
- Moore, K., O'Shea, E., Kenny, L., Barton, J., Tedesco, S., Sica, M., Crowe, C., Alamäki, A., Condell, J., Nordström, A., & Timmons, S. (2021). Older adults' experiences with using wearable devices: Qualitative systematic review and meta-synthesis. *JMIR MHealth and UHealth*, 9(6), e23832. <https://doi.org/10.2196/23832>
- New Regulations - Public Health - European Commission. (n.d.). Retrieved October 11, 2025, from https://health.ec.europa.eu/medical-devices-sector/new-regulations_en
- Norman, C. D., & Skinner, H. A. (2006). eHEALS: The eHealth literacy scale. *Journal of Medical Internet Research*, 8(4), e507. <https://doi.org/10.2196/jmir.8.4.e27>
- Norman, K., Stobäus, N., Pirllich, M., & Bony-Westphal, A. (2012). Bioelectrical phase angle and impedance vector analysis - Clinical relevance and applicability of impedance parameters. *Clinical Nutrition*, 31(6), 854–861. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2012.05.008/ASSET/8947D6D9-OCEA-4E0A-8EFO-A3C11DA57C78/MAIN.ASSETS/GR1.JPG>
- Pantelopoulou, A., & Bourbakis, N. G. (2010). A Survey on Wearable Sensor-Based Systems for Health Monitoring and Prognosis. *IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics Part C (Applications and Reviews)*, 40(1), 1–12. <https://doi.org/10.1109/TSMCC.2009.2032660>
- Perez, M. V., Mahaffey, K. W., Hedlin, H., Rumsfeld, J. S., Garcia, A., Ferris, T., Balasubramanian, V., Russo, A. M., Rajmane, A., Cheung, L., Hung, G., Lee, J., Kowey, P., Talati, N., Nag, D., Gummidipundi, S. E., Beatty, A., Hills, M. T., Desai, S., ... Turakhia, M. P. (2019). Large-Scale Assessment of a Smartwatch to Identify Atrial Fibrillation. *New England Journal of Medicine*, 381(20), 1909–1917. <https://doi.org/10.1056/NEJMOA1901183>
- Population structure and ageing - Statistics Explained - Eurostat. (n.d.). Retrieved October 11, 2025, from https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_structure_and_ageing
- Regulation - 2016/679 - EN - gdpr - EUR-Lex. (n.d.). Retrieved October 11, 2025, from <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj/eng>
- Robbins, R., Weaver, M. D., Sullivan, J. P., Quan, S. F., Gilmore, K., Shaw, S., Benz, A., Qadri, S., Barger, L. K., Czeisler, C. A., & Duffy, J. F. (2024). Accuracy of Three Commercial Wearable Devices for Sleep Tracking in Healthy Adults. *Sensors*, 24(20), 6532. <https://doi.org/10.3390/S24206532/S1>
- Smarr, B. L., Aschbacher, K., Fisher, S. M., Chowdhary, A., Dilchert, S., Puldon, K., Rao, A., Hecht, F. M., & Mason, A. E. (2020). Feasibility of continuous fever monitoring using wearable devices. *Scientific Reports*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/S41598-020-78355-6;SUBJMETA>

- Stergjiou, G. S., Parati, G., Vlachopoulos, C., Achimastos, A., Andreadis, E., Asmar, R., Avolio, A., Benetos, A., Bilo, G., Boubouchairopoulou, N., Boutouyrie, P., Castiglioni, P., De La Sierra, A., Dolan, E., Head, G., Imai, Y., Kario, K., Kollias, A., Kotsis, V., ... O'Brien, E. (2016). Methodology and technology for peripheral and central blood pressure and blood pressure variability measurement: current status and future directions - Position statement of the European Society of Hypertension Working Group on blood pressure monitoring and cardiovascular variability. *Journal of Hypertension*, 34(9), 1665–1677. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000969>
- Sun, G., & Zhou, Y. H. (2023). AI in healthcare: navigating opportunities and challenges in digital communication. *Frontiers in Digital Health*, 5, 1291132. <https://doi.org/10.3389/FGTH.2023.1291132/BIBTEX>
- Sun, Y., Chen, J., Ji, M., & Li, X. (2025). Wearable Technologies for Health Promotion and Disease Prevention in Older Adults: Systematic Scoping Review and Evidence Map. *J Med Internet Res* 2025;27:E69077 <https://www.jmir.org/2025/1/E69077>, 27(1), e69077. <https://doi.org/10.2196/69077>
- Svensson, T., Madhawa, K., NT, H., Chung, U. il, & Svensson, A. K. (2024). Validity and reliability of the Oura Ring Generation 3 (Gen3) with Oura sleep staging algorithm 2.0 (OSSA 2.0) when compared to multi-night ambulatory polysomnography: A validation study of 96 participants and 421,045 epochs. *Sleep Medicine*, 115, 251–263. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2024.01.020>
- Swan, M. (2012). Sensor Mania! The Internet of Things, Wearable Computing, Objective Metrics, and the Quantified Self 2.0. *Journal of Sensor and Actuator Networks* 2012, Vol. 1, Pages 217-253, 1(3), 217–253. <https://doi.org/10.3390/JSAN1030217>
- Tamura, T., Maeda, Y., Sekine, M., & Yoshida, M. (2014). Wearable Photoplethysmographic Sensors—Past and Present. *Electronics*, 3(2), 282–302. <https://doi.org/10.3390/ELECTRONICS3020282>
- Topol, E. J. (2019). Introduction to deep medicine. *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*, 14–33.
- Vallabh, P., & Malekian, R. (2018). Fall detection monitoring systems: a comprehensive review. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 9(6), 1809–1833. <https://doi.org/10.1007/S12652-017-0592-3>
- Vaportzis, E., Clausen, M. G., & Gow, A. J. (2017). Older Adults Perceptions of Technology and Barriers to Interacting with Tablet Computers: A Focus Group Study. *Frontiers in Psychology*, 8(OCT). <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2017.01687>
- Wang, L., Xian, H., Guo, J., Li, W., Wang, J., Chen, Q., Fu, X., Li, H., Chen, Q., Zhang, W., & Chen, Y. (2022). A novel blood pressure monitoring technique by smart HUAWEI WATCH: A validation study according to the ANSI/AAMI/ISO 81060-2:2018 guidelines. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 9, 923655. <https://doi.org/10.3389/FCVM.2022.923655>
- Weber, K. S., Godkin, F. E., Cornish, B. F., McIlroy, W. E., & Van Ooteghem, K. (2023). Wrist Accelerometer Estimates of Physical Activity Intensity During Walking in Older Adults and People Living With Complex Health Conditions: Retrospective Observational Data Analysis Study. *JMIR Formative Research*, 7(1), e41685. <https://doi.org/10.2196/41685>
- Zhang, Z., & Khatami, R. (2022). Can we trust the oxygen saturation measured by consumer smartwatches? *The Lancet Respiratory Medicine*, 10(5), e47–e48. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(22\)00103-5](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(22)00103-5)

Información sobre los editores

Raquel Vaquero Cristóbal

Doctora y Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte | Máster Universitario en Envejecimiento | Profesora Titular de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia, España | Investigadora Principal del Grupo de Investigación Movement Sciences and Sport (MS&SPORT) | Coordinadora de la red internacional de investigación “HEALTHY-AGE: *Envejecimiento Activo, Ejercicio y Salud*” del Consejo Superior de Deportes del Gobierno de España.

J. Arturo Abraldes Valeiras

Licenciado y Doctor en Educación Física por la Universidade A Coruña | Profesor Titular en la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia | Investigador Principal del Grupo de Investigación, Innovación y Transferencia Movement Sciences and Sport (MS&SPORT) de la Universidad de Murcia | Director de la Escuela de Práctica de la Educación Física y Deportiva (EPEFYDE) de la Universidad de Murcia.

Ana Carbonell Baeza

Catedrática de Universidad | Doctora y Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte | Investigadora del Grupo de Investigación MOVE-IT y del Instituto de Investigación e Innovación Biomédica de Cádiz (INIBICA) | Departamento de Didáctica de la Educación Física. Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Cádiz, España.

Pablo Jorge Marcos Pardo

Catedrático de Universidad | Doctor y Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte | Máster Universitario en Actividades Acuáticas | Experto Universitario en Entrenador Personal y Deportivo | Fundador y presidente honorífico de la red internacional de investigación “HEALTHY-AGE: *Envejecimiento Activo, Ejercicio y Salud*” del Consejo Superior de Deportes del Gobierno de España | Departamento de Educación. Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Almería, España.

Programas de Ejercicio Físico al Aire Libre para un Envejecimiento Activo y Saludable. Guía de la Red de Investigación HEALTHY-AGE es una obra que integra y actualiza el conocimiento científico sobre la práctica de ejercicio físico al aire libre como estrategia eficaz para promover un envejecimiento activo, autónomo y saludable.

A lo largo de sus capítulos iniciales, la guía analiza los fundamentos del envejecimiento activo, los beneficios fisiológicos, psicológicos y sociales del ejercicio al aire libre y los recursos disponibles en distintos entornos —urbanos, rurales y naturales—, identificando a su vez las principales barreras y facilitadores para su práctica regular. Asimismo, se abordan aspectos esenciales para garantizar una práctica segura, incluyendo la prevención de contingencias y la actuación ante posibles incidentes.

En su segunda parte, la obra profundiza en diversas modalidades de actividad física al aire libre, tales como el senderismo, la marcha nórdica, las actividades cuerpo-mente, el ejercicio en el medio acuático o el uso de parques biosaludables, entre otras. Se presentan orientaciones prácticas, así como pautas para la aplicación del entrenamiento multicomponente al aire libre, adaptados a la población mayor. Finalmente, se destaca el papel de las nuevas tecnologías como herramientas de apoyo y monitorización de la actividad física al aire libre.

Desarrollada por la Red de Investigación en Envejecimiento Activo, Ejercicio y Salud (HEALTHY-AGE), esta guía recoge la experiencia y la evidencia científica aportada por profesionales de las ciencias del deporte, la medicina, la psicología y otras disciplinas afines a la salud.

Dirigida a profesionales del ámbito del ejercicio físico, la salud y la intervención comunitaria, así como a personas mayores, cuidadores y familiares, esta obra ofrece una mirada integral y práctica sobre los beneficios de la actividad física al aire libre frente al ejercicio en espacios cerrados. Constituye, además, una herramienta útil para quienes residen en entornos rurales o naturales con acceso limitado a instalaciones deportivas.

Desde la Red HEALTHY-AGE, esta guía aspira a ampliar los recursos y oportunidades para fomentar un envejecimiento activo y saludable, promoviendo la práctica al aire libre como una alternativa accesible, efectiva y enriquecedora.

