



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FISICA Y DEL  
DEPORTE

# ENTRENAMIENTO DE FUERZA-VELOCIDAD EN LA TERCERA EDAD

Alumno: **Ismael García Ortega**  
Tutor/a: **Alicia Martínez Cantó**

---

Curso académico: 2020-2021.

## Índice

1. Contextualización.....	2
2. Procedimiento de revisión.....	4
3. Revisión bibliográfica .....	6
4. Discusión.....	15
5. Propuesta de intervención .....	17
5.1 Muestra .....	17
5.2 Oferta y horario de actividades.....	17
5.3 Recursos humanos .....	18
5.4 Recursos económicos .....	18
5.5 Recursos espaciales y materiales .....	18
5.6 Plan de intervención.....	19
5.7 Cronograma .....	19
5.8 Evaluación.....	20
5.9 Precios y subvenciones.....	21
6. Bibliografía.....	21
7.anexos .....	24

## 1. Contextualización

La población mundial está envejeciendo, según datos del banco mundial, en 2019 el 9,10% de personas del mundo, eran mayores de 64 años, mientras que 60 años atrás no llegaba al 5%, esto quiere decir que se ha duplicado el porcentaje de personas mayores de 64 años, teniendo en cuenta que existen muchas regiones subdesarrolladas donde la esperanza de vida es muy corta en relación a otros países como por ejemplo España.

En España según el Instituto Nacional de Estadística (INE), el récord de envejecimiento no deja de superarse año tras año, y los datos obtenidos en 2020 reflejan un envejecimiento del 125,7%, es decir, que se contabilizaron 125 mayores de 64 años por cada 100 menores de 16. De los más de 47 millones de personas, un 19,58% (lo que supone más de 9 millones de personas en España), son mayores de 64 años y estos datos están aumentando.

Con el paso de las generaciones vivimos más años, esto posiblemente este propiciado por la vida moderna y todos sus avances, ya sea en el ámbito de ciencias de la salud (ya que contamos con uno de los mejores sistemas sanitarios del mundo), o por los avances tecnológicos en nuestro día a día, que nos permiten aumentar la esperanza de vida, pero esto también es debido a causas como por ejemplo la caída del consumo de tabaco, y también a la reducción de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares, Mathers, C. D. et al (2015).

No hay duda, es una buena noticia el poder vivir más años, todo el mundo quiere tener una esperanza de vida mayor, sin embargo, debemos preguntarnos como es la calidad de vida de esta última etapa de la vida, y si podemos hacer algo para que estos últimos años se vivan de la manera más funcional e independiente posible.

Y es que el hecho de que vivamos más, supone que haya más comorbilidades asociadas a la edad, según Rosas-Carrasco, O. et al. (2011) como pueden ser deterioro funcional y cognitivo, hipertensión, diabetes, sarcopenia, osteoporosis, o también fracturas por caídas debidas a falta de funcionalidad, ya que además de perder potencia muscular también se pierden reflejos y velocidad de la respuesta, lo que conlleva a que situaciones imprevistas como tropiezos, acaben en caídas con graves consecuencias como fracturas óseas que empeoran la calidad de vida de quien las sufre. Además, todo esto suele ser acompañado por hospitalizaciones basadas en reposo que no parecen ayudar a prevenir la demencia en la que desemboca, (Gill TM, et al. ,2004).

Existe evidencia suficiente de que todas estas patologías tienen mejor evolución si intervenimos con ejercicio físico, Landinez Parra, N. S. et al. (2012): beneficios en funciones cognitivas como mejoras de cuadros depresivos, mayor confianza en uno mismo, mejoras de la fuerza (prevención de la sarcopenia) y de la composición corporal, prevención de lesiones musculares y óseas (menos incidencia de osteoporosis), mejora de la movilidad articular, mejor funcionamiento del sistema cardiorrespiratorio y del metabolismo en general, mejora de reflejos, coordinación o del equilibrio. Y es que conseguir mejoras en los campos mencionados, puede tanto reducir el riesgo de caídas, como evitar o retrasar la discapacidad funcional que supone, por ejemplo, no tener la fuerza y el equilibrio suficiente como para realizar actividades cotidianas como un desplazamiento a pie para ir a hacer la compra o incluso ducharse.

De entre todas las capacidades que componen la condición física, la fuerza es una de las más interesantes para esta población. Existen varias manifestaciones de fuerza, como la fuerza dinámica, fuerza isométrica, fuerza resistencia o fuerza explosiva. Actualmente, existe gran cantidad de evidencia científica que apoya el entrenamiento con cargas, ya que conlleva grandes beneficios contra la sarcopenia Padilla Colón, C. J et al. (2014), que se trata de la pérdida de músculo esquelético debido a los cambios asociados con la edad tanto en el sistema neuromuscular Skelton, D. A. et al. (1994), como por la pérdida de fibras tipo II como describe el estudio de Larsson, L. et al. (1979) y cuyos síntomas son debilidad, cansancio, problemas de equilibrio, dificultades al caminar o incluso al ponerse de pie, con el riesgo de caída y todos los graves problemas que puede acarrear. Pero, además de esto, también protege de la osteoporosis, que se trata de una pérdida de densidad mineral ósea (DMO) Stengel, S. V. et al. (2005), manteniendo la función protectora que realizan los músculos y tendones a favor de los huesos.

No obstante, la evidencia no es tan extensa cuando hablamos de la fuerza explosiva, o de fuerza-velocidad, ya que ha sido poco estudiado en la población mayor debido a que se suele considerar que entrenamientos con cierta exigencia, podrían conllevar riesgos al implementarlos en personas relativamente frágiles. Pero esta creencia no es del todo cierta, ya que podrían aplicarse multitud de progresiones y adaptaciones para aquellas personas que tengan más dificultades al llevar a cabo este tipo de entrenamientos. Y es que, la pérdida de potencia muscular tiene un mayor impacto en el deterioro funcional que la pérdida de fuerza muscular y la potencia muscular se pierde antes y a mayor ritmo que la fuerza muscular en adultos mayores, y además, Reid, K. F. et al. (2012) . Esto influye a la hora de prevenir posibles caídas que desemboquen en fracturas, lesiones en tejidos blandos, dolores que se mantienen en el tiempo, deterioro funcional o que incluso conlleven etapas de inmovilización u hospitalización con las consecuencias tanto para la persona, como para la economía del sistema sanitario... Karlsson, M. K. et al. (2013), y es que el hecho de poder reaccionar físicamente con

mayor velocidad ante, por ejemplo, un imprevisto, un desequilibrio o un tropiezo, sería sin duda una ayuda directa contra estos problemas.

Por todo ello, esta revisión se enfoca en conocer el estado actual de la literatura científica más reciente con respecto a este constructo, para determinar si el entrenamiento de fuerza basado en la velocidad, o el entrenamiento de fuerza-explosiva sería beneficioso y aplicable en esta población, y poder generar nuevas líneas de actuación con las personas mayores para incorporar este tipo de gestos en sus entrenamientos y conseguir mayores niveles de funcionalidad en la persona mayor.

## 2. Procedimiento de revisión

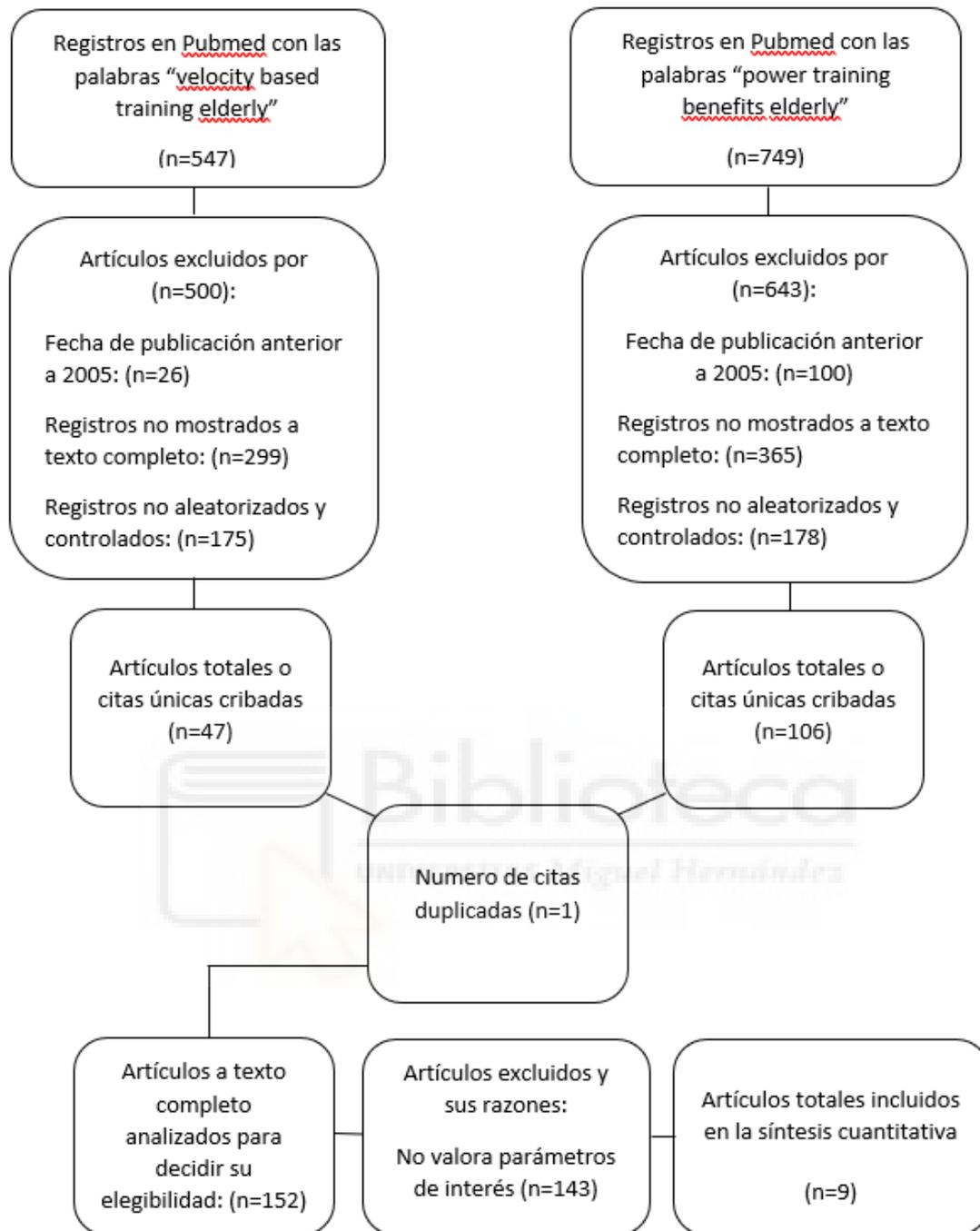
En primer lugar, se realizó una búsqueda inicial en Pubmed con las palabras “power training benefits elderly” y otra búsqueda secundaria con las palabras “velocity based training elderly” resultando un total de 749 en la primera y 547 en la segunda.

Posteriormente se procedió a filtrar los resultados con los siguientes criterios: año de publicación de 2005 en adelante, registros mostrados a texto completo, y por último se seleccionaron solo los registros aleatorizados y controlados.

Tras este cribado, restaron 106 artículos con las palabras “power training benefits elderly” y 47 artículos con las palabras “velocity based training elderly”. Y una vez comprobados que solo uno de ellos estaba duplicado, se procedió al análisis de los 152 resultantes.

En dicho análisis se descartaron 142 artículos por no mostrar parámetros de interés para el propósito de la revisión. Por lo tanto, se incluyeron un total de 11 citas en la revisión bibliográfica (figura 1).





**Figura 1.** Diagrama de flujo del procedimiento de revisión

### 3. Revisión bibliográfica

A continuación, se pueden observar los aspectos más relevantes de los artículos seleccionados tras la revisión sistemática para su análisis y síntesis (tabla 1).

**Tabla 1.** Aspectos característicos de los artículos revisados.

año	Título y autor	muestra	Edad	sexo	metodología	resultados	conclusiones
2008	Enhancing quality of life in older adults: a comparison of muscular strength and power training. Katula, J. A., Rejeski, W. J., & Marsh, A. P. (2008)	45 adultos mayores fueron asignados aleatoriamente al grupo de entrenamiento de potencia (PT), al de fuerza (ST) o al grupo control (GC).	74,8 años $\pm$ 5,7.		Las medidas de autoeficacia (EE), satisfacción con la función física (SPF) y la Escala de satisfacción con la vida (SWL) se evaluaron al inicio y después del entrenamiento. Las condiciones de entrenamiento de fuerza se reunieron 3 veces por semana durante 12 semanas a una intensidad del 70% 1 repetición como máximo.	EE (F (2,31) = 9,77; p <.001); SPF (F (2,32) = 3.36; p = .047); SWL (F (2,31) = 4.76; p = .016). Los análisis de seguimiento indicaron que el grupo PT informó significativamente más cambios en EE, SPF y SWL que el grupo de control, mientras que el grupo ST informó un cambio mayor que el grupo de control solo en SE.	Estos datos piloto indican que el entrenamiento de potencia a alta velocidad puede influir en múltiples niveles de calidad de vida, además de los beneficios obtenidos a través del entrenamiento de fuerza tradicional.
2014	Effects of a targeted multimodal exercise program incorporating	162 con factores de riesgo de caídas y / o baja DMO fueron	67 $\pm$ 6 años.	Ambos.	El ejercicio consistió en un entrenamiento de resistencia progresivo de alta velocidad (HV-PRT) en un centro de fitness, impactos con el soporte del propio peso y actividades desafiantes de	El programa Osteo-cise produjo ganancias netas modestas pero significativas en la densidad mineral ósea (DMO) del cuello femoral y la columna	Este estudio demuestra que el programa de ejercicio multimodal basado en la comunidad Osteo-cise: Strong Bones for Life, representa un

	<p>high-speed power training on falls and fracture risk.</p> <p>Gianoudis, J., Bailey, C. A., Ebeling, P. R., Nowson, C. A., Sanders, K. M., Hill, K., &amp; Daly, R. M. (2014)</p>	<p>asignados aleatoriamente al programa Osteo-cise (n = 81) o un grupo control (n = 81).</p>			<p>equilibrio / movilidad realizadas tres veces por semana, durante 12 semanas.</p> <p>La fuerza muscular máxima de las extremidades inferiores (prensa de piernas bilateral) y la espalda (remo sentado) se evaluó mediante una prueba de tres repeticiones máximas (3-RM). La potencia muscular funcional para subir escaleras (Watts, W) se evaluó mediante la Prueba de subida de escaleras cronometrada.</p> <p>El rendimiento muscular funcional se evaluó mediante la siguiente batería de pruebas validadas: la prueba Sit-to-Stand de 30 segundos, la prueba de cuatro pasos cuadrados y la prueba Timed Up and Go con una tarea cognitiva secundaria (contando hacia atrás desde 100 de 3 en 3).</p>	<p>lumbar (1.0% a 1.1%, p &lt;0.05), fuerza muscular (10% a 13%, p &lt;0.05), potencia muscular funcional (Subida de escaleras cronometrada, 5%, p &lt;0,05) y equilibrio dinámico (Prueba de cuatro pasos cuadrados 6%, p &lt;0,01; Sit-to-Stand, 16%, p &lt;0,001) en relación con los controles.</p>	<p>enfoque eficaz para mejorar múltiples medidas de rendimiento musculoesquelético y funcional en adultos mayores con factores de riesgo de caídas y / o baja DMO.</p> <p>No obstante, esto no se tradujo en una reducción en la tasa de caídas, por lo que se necesitan más ensayos a gran escala para evaluar la eficacia de este enfoque multimodal en la reducción de caídas y fracturas.</p>
2019	<p>Assessing the impact of physical exercise on cognitive function in older medical</p>	<p>370 pacientes hospitalizados fueron asignados al azar a una intervención</p>	<p>&gt;75 edad media (desviación estándar) 87,3</p>	<p>Ambos (56,5 % mujeres).</p>	<p>Programa de entrenamiento de ejercicios multicomponente realizado por el GI durante 5-7 días consecutivos (2 sesiones / día). El grupo de atención habitual recibió atención hospitalaria habitual, que</p>	<p>El grupo de ejercicio mostró un aumento medio de 0,1 m / s (intervalo de confianza [IC] del 95%, 0,07, 0,13; p &lt;0,001) en el GVT verbal y 0,1 m / s (IC del 95%, 0,08, 0,13; p</p>	<p>Un programa de entrenamiento de ejercicios individualizado y multicomponente puede ser una terapia eficaz para mejorar la función cognitiva (es</p>

	<p>patients during acute hospitalization: Secondary analysis of a randomized trial.</p> <p>Sáez de Asteasu, M. L., Martínez-Velilla, N., Zambom-Ferraresi, F., Casas-Herrero, Á., Cadore, E. L., Galbete, A., &amp; Izquierdo, M.</p>	<p>de ejercicio (GI) (n =185) o un grupo de control (GC) (n =185), que realizo la atención habitual hospitalaria.</p>	<p>(4,9) años.</p>		<p>incluyó rehabilitación física cuando fue necesario.</p> <p>Los resultados principales fueron el cambio en la función ejecutiva desde el inicio hasta el alta, evaluados con la prueba de velocidad de la marcha (GVT) de doble tarea (es decir, verbal y aritmética) y la prueba Trail Making Test Part A (TMT-A). Los cambios en la prueba del Mini Examen del Estado Mental (MMSE) y la capacidad de fluidez verbal también se midieron después del período de intervención.</p>	<p>&lt;0,001) en el grupo aritmético GVT sobre atención habitual. También hubo una mejora aparente en el grupo de intervención en la puntuación TMT-A (-31,1 segundos; IC del 95%, -49,5, -12,7 versus -3,13 segundos; IC del 95%, -16,3, 10,2 en el grupo de control; p &lt; 0,001) y la puntuación MMSE (2,10 puntos; IC del 95%, 1,75; 2,46 frente a 0,27 puntos; IC del 95%, -0,08, 0,63; p &lt;0,001). También se observaron beneficios significativos en el grupo de ejercicio para la prueba de fluidez verbal (media 2,16 palabras; IC del 95%, 1,56, 2,74; p &lt;0,001) sobre el grupo de atención habitual.</p>	<p>decir, los dominios de la función ejecutiva y la fluidez verbal) en pacientes muy ancianos durante la hospitalización aguda. Estos hallazgos apoyan la necesidad de un cambio de la hospitalización tradicional (basada en reposo en cama) a una que reconozca el importante papel de mantener la capacidad funcional y la función cognitiva en los adultos mayores.</p>
2019	<p>Inter-individual variability in response to exercise intervention or usual care in</p>	<p>370 pacientes hospitalizados fueron asignados al azar a una</p>	<p>&gt;75 edad media (desviación</p>	<p>Ambos (56,5 %</p>	<p>Programa de entrenamiento de ejercicios multicomponente realizado por el GI durante 5-7 días consecutivos (2 sesiones / día). El grupo de atención habitual recibió atención hospitalaria habitual, que</p>	<p>La prevalencia de Rs fue mayor y la prevalencia de NRs y ARs fue menor en el grupo de intervención que en el grupo de control para la capacidad funcional</p>	<p>Los pacientes mayores que realizaron una intervención de ejercicio individualizado presentaron una mayor prevalencia de R y una</p>

	<p>hospitalized older adults.</p> <p>Sáez de Asteasu, M. L., Martínez-Velilla, N., Zambom-Ferraresi, F., Casas-Herrero, Á., Cadore, E. L., Ramirez-Velez, R., &amp; Izquierdo, M.</p>	<p>intervención de ejercicio (n = 185) o un grupo de control (n = 185) (atención habitual).</p>	<p>estándar) 87,3 (4,9) años.</p>	<p>mujeres).</p>	<p>incluyó rehabilitación física cuando fue necesario.</p> <p>La capacidad funcional se evaluó con la prueba de batería de rendimiento físico corto (SPPB) y la prueba de velocidad de la marcha (GVT). La fuerza de agarre y la función cognitiva también se midieron al ingreso y al alta.</p> <p>Los pacientes de ambos grupos se clasificaron como respondedores (R), no respondedores (NR) y respondedores adversos (RA).</p>	<p>(SPPB IG: Rs 85,3%, NRs 8,7%, ARs 6,0% vs CG: Rs 37,9%, NR 28,8%, AR 33,3% y GVT IG: Rs 51,2%, NR 47,3, AR 1,6% vs.GC: Rs 18,0%, NR 67,7%, AR 14,3%), fuerza muscular (GI: Rs 62,3%, NR 26,5%, AR 11,3% frente a CG: Rs 20,0%, NR 38,0%, AR 42,0%) y cognición (IG: Rs 41,5%, NR 57,1%, AR 1,4% frente a CG: Rs 13,8%, NR 76,6% , ARs 9,7%) (todos P &lt;0,001). Los AR para el GVT en el grupo de control y los AR para el SPPB en el grupo de intervención tuvieron una tasa de mortalidad significativamente más alta que los NR y R en los grupos equivalentes (0,01 y 0,03, respectivamente) en el seguimiento.</p>	<p>menor prevalencia de NR y AR para la capacidad funcional, la fuerza muscular y la función cognitiva que aquellos que fueron tratados con los cuidados habituales durante la hospitalización aguda. Una respuesta adversa sobre la capacidad funcional en pacientes mayores al ejercicio físico o la atención habitual durante la hospitalización se asoció con la mortalidad al año alta.</p>
2009	<p>Increased velocity exercise specific to task training versus the National</p>	<p>138 adultos con movilidad limitada</p> <p>Grupo InVEST (ejercicios</p>	<p>≥65.</p>	<p>Ambos.</p>	<p>Evaluando dos programas de ejercicios supervisados de 16 semanas. El grupo de intervención participó en el entrenamiento InVEST y el grupo de control participó en el programa de</p>	<p>InVEST produjo mejoras significativamente mayores en la potencia de las extremidades que NIA (p = 0.02). No hubo diferencias significativas en las mejoras</p>	<p>Entre los adultos mayores con movilidad limitada, tanto NIA como InVEST producen cambios sólidos en el rendimiento físico observado y la función</p>

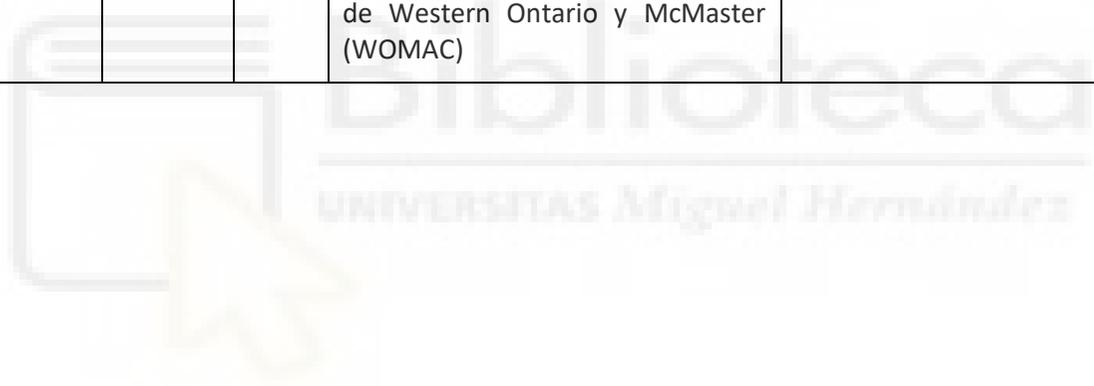
	<p>Institute on Aging's strength training program: changes in limb power and mobility.</p> <p>Bean, J. F., Kiely, D. K., LaRose, S., O'Neill, E., Goldstein, R., &amp; Frontera, W. R.</p>	<p>que se realizaron con un chaleco con peso) y grupo NIA (ejercicios realizados con pesas libres). La aleatorización se estratificó por género utilizando un esquema de aleatorización de bloques generado por computadora de tamaño de bloque variable.</p>			<p>entrenamiento de fuerza del Instituto Nacional sobre el Envejecimiento (NIA).</p> <p>Los participantes fueron evaluados en máquinas de press de doble pierna sentado y en máquinas de press de doble tríceps sentado</p> <p>La fuerza muscular se midió en cada evaluación utilizando la prueba de una repetición máxima (1RM).</p> <p>La potencia de las extremidades se midió al 70% de 1RM.</p>	<p>de la fuerza. Ambos grupos tuvieron cambios significativos en SPPB de más de 1 unidad. La función auto informada también mejoró significativamente en ambos grupos. Las diferencias entre los grupos no fueron estadísticamente diferentes. En un análisis post hoc en el que los participantes fueron categorizados por la manifestación de deterioro de la velocidad de las piernas en la línea de base (N = 68), el entrenamiento InVEST produjo diferencias en el tamaño del efecto en SPPB, que fueron clínicamente significativas (Grupo SPPB x Diferencia de tiempo 0,73 unidades, p = 0,05).</p>	<p>auto informada. Estas mejoras no fueron significativamente diferentes por criterios estadísticos o clínicos. En comparación con NIA, el entrenamiento InVEST produjo mayores mejoras en la potencia de las extremidades y mejoras equivalentes en la fuerza. Las diferencias observadas entre NIA e InVEST basadas en el estado de discapacidad de la pierna de referencia son informativas para estudios futuros.</p>
2017	<p>High-Speed Cycling Intervention Improves Rate-Dependent</p>	<p>N = 26. Grupo intervención (GI) 14 adultos (3</p>	<p>70 ,+-7,6 GI y 69,2 +-6,9 GC.</p>	<p>Ambos.</p>	<p>Se seleccionó el ciclismo en decúbito estacionario para minimizar el riesgo de caídas, y la baja resistencia al pedaleo redujo la carga musculoesquelética y cardiovascular.</p>	<p>Interacciones significativas de tiempo de grupo (P &lt;0.05) apoyaron una mejora de 2 s en la prueba cronometrada up and go y una mejora del 34% en las</p>	<p>Estos resultados demuestran que una dosis relativamente baja de ejercicio basado en la velocidad puede mejorar la función neuromuscular</p>

	<p>Mobility in Older Adults.</p> <p>Bellumori, M., Uygur, M., &amp; Knight, C. A.</p>	<p>hombres y 11 mujeres).</p> <p>Grupo control (GC) 12 adultos, (6 hombres y 6 mujeres).</p> <p>Los sujetos incluyeron adultos mayores activos, incluidos los que hacen ejercicio regularmente, pero ninguno participó en deportes o ejercicios con énfasis en la velocidad.</p>			<p>Dichas pruebas relacionadas con la velocidad de movimiento fueron indicadas para realizar “lo más rápido y seguro posible”.</p> <p>Prueba de agarre isométrica.</p> <p>La prueba Timed Up and Go Test (TUG) se utilizó para evaluar la movilidad funcional general con los componentes de fuerza, velocidad y equilibrio. La prueba de clavija de 9 orificios es una prueba cuantitativa de la función de la extremidad superior.</p>	<p>contracciones de extensión de rodilla isométricas rápidas en el grupo de ejercicio, pero no en los controles. Se sugieren adaptaciones neurales centrales porque este programa de ejercicios de las extremidades inferiores también provocó mejoras significativas en las extremidades superiores desentrenados del grupo de ejercicio (factor de escala de la tasa de extensión del codo del desarrollo de la fuerza y prueba de clavija de nueve orificios, P &lt;0,05).</p>	<p>y las pruebas de movilidad en adultos mayores. Dicho programa sirve como un precursor sensato de un entrenamiento posterior más vigoroso o como complemento de un programa en el que falta un énfasis en la velocidad.</p>
2015	<p>What is a Clinically Meaningful Improvement in Leg-Extensor Power for</p>	<p>164. Puntuación de la batería de rendimiento físico corto</p>	<p>76,6 ±5,6.</p>	-	<p>El propósito de este estudio es establecer la mejora mínima clínicamente importante (MCII) y la mejora sustancial (SI) para la potencia de los extensores de</p>	<p>Las estimaciones respectivas de MCII y SI para el 40% de la potencia de los extensores de piernas fueron 18,3 (9%) y 30,5 (15%) W, y 23,1 (10%)</p>	<p>Establece una mejora clínicamente significativa de la potencia de los extensores de piernas (9% -10%) y la velocidad (6% -</p>

	<p>Mobility-limited Older Adults?.</p> <p>Kirn, D. R., Reid, K. F., Hau, C., Phillips, E. M., &amp; Fielding, R. A.</p>	(SPPB): 7,8 ± 1,3.			<p>piernas y la velocidad de contracción muscular.</p> <p>Tres ensayos aleatorios de intervenciones de entrenamiento de potencia de los músculos extensores de las piernas (de 3 a 6 meses de duración). Las mediciones de la potencia y la velocidad de los extensores de piernas se obtuvieron utilizando press de piernas bilateral dinámico al 40% y al 70% del máximo de una repetición. Los MCII basados en anclajes se calcularon utilizando elementos seleccionados extraídos del Instrumento de función y discapacidad de la vida tardía. Se utilizaron métodos de error estándar de medición y tamaño del efecto para calcular el MCII basado en la distribución.</p>	<p>y 41,6 (18%) W para el 70% de la potencia de los extensores de piernas. Las estimaciones respectivas de MCII y SI para el 40% de velocidad promedio fueron 0.03 (7%) y 0.08 (18%) m / s, y 0.02 (6%) y 0.05 (15%) m / s para 70% de velocidad promedio.</p>	<p>7%) en adultos mayores con movilidad limitada.</p> <p>Estos hallazgos deben usarse para ayudar en el diseño e interpretación de ensayos clínicos e intervenciones que apuntan a mejoras en la potencia muscular en esta población de alto riesgo.</p>
2015	<p>Graded Resistance Exercise And Type 2 Diabetes in Older adults (The GREAT2DO study):</p>	<p>98 reclutados y acabaron 78 a los 12 meses.</p> <p>Grupo de intervención con entrenamien</p>	71,6 +- 5,6	<p>Ambos</p> <p>48,5 % mujeres</p>	<p>Ensayo de control aleatorizado de 12 meses para probar la eficacia del entrenamiento de potencia agregado a la atención médica habitual de los adultos mayores con diabetes mellitus o de tipo 2 (DM2) y síndrome metabólico. Se evaluó la</p>	<p>La glucosa y la insulina en ayunas fueron de 7,3 ± 2,4 mmol / L y 10,6 ± 6,3 mU / L, respectivamente. La HbA1c fue 54 ± 12 mmol / mol.</p>	<p>El entrenamiento de potencia puede ser una terapia complementaria factible para mejorar el control glucémico de la creciente epidemia de diabetes tipo 2 en adultos mayores.</p>

	<p>methods and baseline cohort characteristics of a randomized controlled trial.</p> <p>Simpson, K. A., Mavros, Y., Kay, S., Meiklejohn, J., de Vos, N., Wang, Y., Guo, Q., Zhao, R., Climstein, M., Baune, B. T., Blair, S., O'Sullivan, A. J., Simar, D., Singh, N., &amp; Singh, M. A.</p>	<p>to de potencia ( GI, <math>n = 49</math>) o grupo control de ejercicios simulados ( GC, <math>n = 54</math>)</p>			<p>sensibilidad a la insulina y homeostasis de la glucosa.</p> <p>GI: entrenamiento de potencia 3 días a la semana y utilizaron 8 grupos musculares principales en resistencia neumática bajo supervisión.</p> <p>GC mismas pruebas utilizando una velocidad de contracción lenta concéntrica y excéntrica.</p>		
2012	<p>Effect of high-speed power training on muscle performance, function, and pain in older adults with knee osteoarthritis:</p>	<p>33 adultos mayores asignados al azar</p> <p>HSPT (entrenamiento de potencia alta velocidad) (n</p>	<p>67,6 ± 6,8 años</p>	<p>¿?</p>	<p>Durante 12 semanas de intervención, HSPT realizó 3 series de 12-14 repeticiones al 40% del máximo de 1 repetición (1RM) "lo más rápido posible", SSST realizó 3 series de 8-10 repeticiones al 80% de 1RM lentamente y CON realizó estiramientos y ejercicios de calentamiento. Las medidas de resultado incluyeron 1RM de</p>	<p>La PP de la prensa mejoró tanto en HSPT como en SSST en comparación con CON (P = 0,04). Velocidad de potencia pico (PPV) mejoró solo en HSPT (P = 0.01). También hubo mejoras en el tiempo de elevación de la silla (P = 0,002), la función WOMAC</p>	<p>HSPT fue eficaz para mejorar la función y el dolor, pero no más que SSST o CON. Debido a que HSPT mejoró múltiples medidas de rendimiento muscular (fuerza, potencia y velocidad), es un protocolo de entrenamiento de fuerza</p>

	<p>a pilot investigation. Sayers, S. P., Gibson, K., &amp; Cook, C. R.</p>	<p>= 12), entrenamiento de fuerza a baja velocidad (SSST; n = 10) o control (CON; n = 11)</p>		<p>prensa de piernas (LP), la potencia pico (PP) en los porcentajes del 40-90% del 1RM, la velocidad a la que se obtuvo la potencia pico en cada porcentaje PPV) y la fuerza en cada valor de potencia pico; 400 metros de caminata, Berg Balance Scale y elevación cronometrada de la silla; y función y dolor autoinformados utilizando el índice de osteoartritis de las universidades de Western Ontario y McMaster (WOMAC)</p>	<p>(P = 0,004) y el dolor WOMAC (P = 0,02) en todos los grupos.</p>	<p>más efectivo que SSST y puede aumentar la seguridad en esta población, especialmente cuando se requieren movimientos de alta velocidad durante las tareas diarias.</p>
--	--	---	--	---	---	---



## 4. Discusión

Con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas de la tercera edad, surge la iniciativa de revisar los estudios relacionados con el entrenamiento de potencia, un campo que se intuye que puede tener muchos beneficios, y que a su vez está relativamente poco estudiado.

Tras analizar en profundidad los artículos seleccionados, procederemos a sintetizar todos los resultados obtenidos en la investigación, además de relacionar esta síntesis con el tema de la revisión, el entrenamiento de fuerza-velocidad en la tercera edad.

Hasta donde sabemos, existe una cierta escasez de artículos que traten esta modalidad del entrenamiento de fuerza-velocidad en personas adultas, y a pesar de esto, empieza a haber indicios en muchos estudios que relacionan este tipo de entrenamientos con mayores beneficios que entrenamientos tradicionales en los que la fuerza no se trabaja, o se trabaja sin el componente de velocidad/potencia, Katula, J. A. et al. (2008) y, además, según reflejan los estudios, en pacientes ingresados en hospital, incluir estos tipos de recuperaciones activas con actividad física parece tener mayores beneficios que la atención habitual que suelen recibir. Los hallazgos obtenidos según Sáez de Asteasu, M. L. et al. (2019a) y Sáez de Asteasu, M. L. et al. (2019b) en las mejoras en la prueba de velocidad de marcha (GVT), en la prueba Trail Making Test Part A (TMT-A) y la puntuación en el Mini Examen de Estado Mental (MMSE), la prueba de fluidez verbal, la capacidad funcional evaluada con la prueba de test de Guralnik o Short Physical Performance Battery (SPPB) y la prueba de fuerza de agarre y la función cognitiva, apoyan la necesidad de un cambio de la hospitalización tradicional (basada en reposo en cama) a una que reconozca el importante papel de mantener la capacidad funcional y la función cognitiva en los adultos mayores hospitalizados.

Son muchos los enfoques que podemos estudiar como beneficios, entre ellos, el más relacionado con el entrenamiento de fuerza en sí, el rendimiento musculo-esquelético y funcional en adultos mayores, es uno de los que más evidencia de mejora tiene en relación con entrenamientos de fuerza tradicionales, como indican por ejemplo las ganancias netas modestas pero significativas en la densidad mineral ósea (DMO), potencia muscular funcional (subida de escaleras cronometrada), y equilibrio dinámico (prueba de cuatro pasos cuadrados) que se obtuvieron según el estudio de Gianoudis, J. et al. (2014). Por otro lado, en cuanto a niveles de fuerza obtenida, según Sayers, S. P. et al. (2012) el entrenamiento de potencia a alta velocidad (HSPT) produjo mejoras en 1RM de prensa de piernas (LP), en la potencia pico (PP) en los porcentajes del 40-90% del 1RM y la fuerza en cada valor de potencia pico. Estos mismos resultados están en línea con el artículo de Bean, J. F et al. (2009) que también reportó mejoras en los valores de fuerza y potencia, y con el artículo de Kirn, D. R. (2015) el cual establece una mejora clínicamente significativa de la potencia de los extensores de piernas (9% -10%) y la velocidad (6% -7%) en adultos mayores con movilidad limitada. Además de ello, en el estudio de Sayers, S.P. et al (2012), tras el entrenamiento de fuerza basado en la velocidad, también se mejoró la capacidad funcional, lo cual se aprecia tras los resultados obtenidos en 400 metros de caminata, el test de Berg Balance Scale y la elevación cronometrada de la silla. Estas mejoras pueden ser interesantes para aumentar la seguridad en esta población, especialmente cuando se requieren movimientos de alta velocidad durante las tareas diarias (Sayers, S. P. et al., 2012).

Este hallazgo es, posiblemente, el más consistente y común en la investigación, ya que podemos afirmar que cada autor de los analizados en esta revisión utilizó diferentes test para la evaluación funcional, y todos tienen en común que, tras el entrenamiento de la potencia, la velocidad, y la fuerza, se encontraron mejoras en dichos test. A pesar de que no existen demasiadas investigaciones de este asunto, empieza a existir evidencia de que es muy beneficioso incorporar la velocidad en la actividad física de personas mayores, ya que todos los grupos que incluyen el componente potencia/velocidad mejoran en mayor o menor medida que el resto de grupos control.

Otros resultados demuestran que una dosis relativamente baja de ejercicio basado en la velocidad puede mejorar la función neuromuscular y las pruebas de movilidad en adultos mayores (Bellumori, M. et al., 2017). Además, según este mismo estudio, la bicicleta puede ser una buena opción si existe riesgo de caída, de manera que dicho riesgo podrá ser reducido, a la misma vez que, al seleccionar una carga baja para poder aumentar la velocidad de pedaleo, también se reduzca la carga neuromuscular y cardiovascular. Esto indica que podría ser una gran opción como precursor de un entrenamiento más intenso, lo que podría sentar las bases de los primeros niveles de carga en personas noveles, o como un complemento a otro tipo de entrenamientos que no tenga introducido el aspecto de la velocidad. Según los resultados de este artículo, tras el entrenamiento se mejoraron pruebas como la presión manual isométrica o el Timed Up and Go Test. Con respecto a la primera prueba, se ha demostrado que tener un valor de mayor presión manual está relacionado con una expectativa de vida más alta Halaweh H. (2020). Por otro lado, el Timed Up and Go test, nos sirve para evaluar la coordinación, velocidad y estabilidad entre otros parámetros. Por ello, si se encuentran mejoras en este test, podemos prever mejoras en la funcionalidad del sujeto, lo que se mantiene en la misma línea con respecto a los resultados de otros estudios ya mencionados (Sáez de Asteasu, M. L. et al. (2019a) y Sáez de Asteasu, M. L. et al. (2019b), Gianoudis, J. et al. (2014)). Todos ellos tienen en común que el entrenamiento de velocidad y potencia mejora los resultados en diferentes test, y por, tanto, existirán mejoras en la calidad de vida de los sujetos tras utilizar este tipo de entrenamiento.

Y, en relación a la calidad de vida, además de lo mencionado, diferentes estudios, como el de Katula, J. A. et al. (2008), también han valorado que el entrenamiento de potencia a alta velocidad puede influir en diversas pruebas como las medidas de autoeficacia (EE), satisfacción con la función física (SPF) y la Escala de satisfacción con la vida (SWL), pudiendo suponer beneficios a nivel cognitivo. Además, esto se apoya en otro de los estudios revisados. Según Sáez de Asteasu, M. L. et al. (2019), los resultados de su estudio sugieren que el entrenamiento de fuerza basado en velocidad/potencia puede ser una terapia eficaz para mejorar la función cognitiva (es decir, los dominios de la función ejecutiva y la fluidez verbal) en pacientes muy ancianos durante la hospitalización aguda.

Por otro lado, en uno de los estudios se encontraron mejoras incluso a nivel metabólico (Simpson, K. A. et al, 2015). Como menciona el artículo, el entrenamiento de potencia puede ser una terapia complementaria factible para mejorar el control glucémico de la creciente epidemia de diabetes tipo 2 en adultos mayores.

A medida que empieza a haber cada vez más y mejores estudios, parece ser más contundente la idea de que el entrenamiento de fuerza-velocidad produce más beneficios que otros tipos de entrenamiento o tratamientos. En general el entrenamiento de la fuerza basado en la velocidad parece ser un buen tipo de entrenamiento (mejor que el de fuerza convencional) para incrementar la funcionalidad de los pacientes, ya que mejora los valores de distintos test de la marcha, y equilibrio así como tests específicos de la población adulta, como el SPPB. Esta mejora se debe al aumento conjunto de la fuerza (como los valores encontrados en la mejora del RM en la prensa de piernas), y de la potencia, lo que supone disminuir el riesgo de caída de esta población gracias a una actuación más rápida ante acciones inesperadas, como tropiezos, aspecto que no era mejorado cuando se entrenaba la fuerza de manera convencional. Además, teniendo en cuenta la co-morbilidad de los sujetos de la tercera edad, este tipo de entrenamiento también ha reportado mejoras en el control del nivel glucémico, por lo que apoya la viabilidad de su uso en esta población para una mejora global de los pacientes. Por ello, este tipo de entrenamiento es recomendable en estos sujetos, quedando demostrada su seguridad. No obstante, dada su intensidad y la necesidad de un gran control del gesto, existe la posibilidad de usar variantes como el entrenamiento de alta velocidad en la bici para aquellas personas que se inician al entrenamiento o para las que tengan riesgo de caída. Aun así, debido

a la novedad de esta metodología de entrenamiento, es necesario que se profundice en este objeto de estudio y que en futuros estudios se contrasten bien las hipótesis obtenidas en esta revisión, ya que, como se aprecia, los estudios de este ámbito son escasos.

## 5. Propuesta de intervención

La propuesta de intervención se trata de un plan de entrenamiento de fuerza individualizado, enfocado a personas de la tercera edad, haciendo hincapié en el componente de velocidad, debido a los beneficios anteriormente estudiados. La intención de nuestra propuesta es hacer llegar este tipo de entrenamiento a la población mayor de 65 años habitantes de (el nombre de tu ciudad, me quiere sonar que eras de Cieza, pero no me acuerdo). Para ello, se propone implementar un programa de actividad física basado en el entrenamiento de fuerza-velocidad en el centro deportivo municipal, al que los participantes puedan asistir de septiembre a junio.

Una vez abierto el plazo de inscripción para los participantes, nos dispondremos a valorar los recursos necesarios para llevar a cabo dicha propuesta: recursos personales, económicos, materiales, espaciales y temporales que se valoraran detalladamente a continuación.

### 5.1 Muestra

La población a la que va dirigida esta propuesta es similar a la muestra que recoge nuestra revisión: deberán ser adultos mayores de 65 años sin patologías graves que le impidan la realización de entrenamientos de fuerza a lo largo del programa (septiembre a junio). Además, estos deberán estar capacitados para desplazarse al centro deportivo por cuenta propia.

### 5.2 Oferta y horario de actividades

Nuestra oferta inicial consistirá en la creación de 4 grupos, que podrán elegir en una sesión matutina y una vespertina, por lo que nuestra propuesta partirá con 16 horas semanales (tabla 2).

Se realizará una evaluación inicial a la muestra, para conocer su capacidad funcional y estado de condición física en base a dos test: el Short Physical Performance Test (SPPB) y el Senior Fitness Test (SFT). De esta forma, los grupos serían:

Grupo 1: para aquellos sujetos que no superan el SPPB con la máxima puntuación.

Grupo 2: para aquellos sujetos que superan el SPPB pero obtienen un rendimiento bajo en el SFT (un promedio en las pruebas inferior al percentil 25).

Grupo 3: para aquellos sujetos que superan el SPPB pero obtienen un rendimiento medio en el SFT (un promedio en las pruebas entre el percentil 25 y el 50).

Grupo 4: para aquellos sujetos que superan el SPPB pero obtienen un rendimiento alto en el SFT (un promedio en las pruebas superior al percentil 50).

En base a dicha agrupación, se propone el siguiente horario de actividades:

Tabla 2. Horario de actividades semanal						
Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
9.00-10.00	Grupo 1	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 3		
10.00-11.00	Grupo 2	Grupo 4	Grupo 2	Grupo 4		

17.00-18.00	Grupo 1	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 3		
18.00-19.00	Grupo 2	Grupo 4	Grupo 2	Grupo 4		

En función de la acogida por parte de la población, se estudiará ampliar a más grupos semanales. Igualmente, conforme avance la programación, se podrá tener en cuenta que el programa añada un tercer día de entrenamiento, para lo que se utilizarán los viernes y sábados.

### 5.3 Recursos humanos

Para el desarrollo de la propuesta, orientativamente, por cada 10 clientes sería necesario un profesional cualificado de las Ciencias De La Actividad Física y Del Deporte que se encargue de la preparación, la ejecución, y el control de la programación y de los entrenamientos que la componen. Serían pocos participantes para el mismo entrenador debido a la dificultad añadida que conlleva trabajar con poblaciones especiales cuyo estado de salud es relativamente frágil, y que además en su gran mayoría apenas están familiarizados con la actividad física y el deporte, y menos aún con entrenamientos con cierta exigencia como la potencia, o los movimientos explosivos, por lo que es recomendable llevar un seguimiento muy cercano y constante.

Con nuestra propuesta inicial, se necesitaría un único profesional, pero se estudiará la ampliación en base a las demandas de la actividad.

### 5.4 Recursos económicos

Económicamente necesitaríamos un salario para el profesional o profesionales (en función de la muestra conseguida) que se encargue de la intervención, durante el año propuesto.

Para nuestra propuesta inicial, solo sería necesario un profesional, con una contratación de 16 horas semanales. No obstante, en función de los participantes, y las horas que le requiera invertir, calcularíamos de forma orientativa un sueldo medio de 1.200€ (40 h/semanales) que distribuidos a lo largo de 12 meses sería un total de 14.400€. Los recursos económicos necesarios son variables en función de la muestra, ya que a mayor muestra mayores necesidades de tiempo y posiblemente de recursos. No obstante, de manera orientativa, para nuestra propuesta inicial, dadas las 16 horas de contratación, serían necesarios 480€ mensuales.

### 5.5 Recursos espaciales y materiales

Por otro lado, dispondríamos de los recursos espaciales y materiales. El espacio en el que se llevarían a cabo los entrenamientos sería el centro de acondicionamiento físico municipal, un centro con multitud de salas con diversidad de material: piscina climatizada, sala de spinning, salas de entrenamiento funcional (TRX, mancuernas, kettlebell, fitball, esterillas, bandas elásticas, entre otros) y sobre todo la sala de musculación, con suficiente maquinaria de musculación como mancuernas, barras, discos, jaulas, bancos o máquinas de poleas... Esta sala quedaría en disposición de los adultos en los horarios propuestos para llevar a cabo ejercicios en los que se trabaje y se evalúe la potencia o la fuerza explosiva con movimientos guiados por dichas maquinas. Debemos mencionar que, basándonos en el artículo de Bellumori, M. et al. (2017) disponemos de bicicletas estáticas de última generación con las que realizar tanto entrenamientos como valoraciones de tren inferior, en los que se exige una alta velocidad de movimientos, que podrían producir desequilibrios, inseguridades, que perjudicaran tanto la estabilidad como la confianza de las personas, o incluso los resultados en las pruebas de los mismos.

Además, en el centro contamos con herramientas para evaluar la progresión de los resultados, tanto en capacidades físicas, como la fuerza (1RM), la potencia, como en capacidades funcionales: la prueba de velocidad de marcha (GVT), test de prensión manual, short physical performance battery (SPPB), como en las capacidades cognitivas, que pueden ser evaluadas con cuestionarios de autoeficacia (EE) y la Escala de satisfacción con la vida (SWL).

## 5.6 Plan de intervención

Se desarrollará una programación de 9 meses de entrenamiento de fuerza, haciendo hincapié en el componente potencia/velocidad, y en este periodo de tiempo se llevarán a cabo 4 evaluaciones con las que ir analizando la tendencia de los resultados.

La frecuencia de entrenamiento será de 2 días semanales, habiendo un día de descanso por medio, por lo tanto, en función de las necesidades de la fase en la que nos encontremos, y de las necesidades de cada individuo. Se realizarán entrenamientos fullbody, o polarizados (día 1 tren superior- día 2 tren inferior o día 1 empuje-día 2 tracción) en los que se realizarán siempre y cuando sea posible, ejercicios multiarticulares en un principio en máquina con el fin de que esta ayude al usuario a realizar la técnica adecuadamente, y para aquellos que tengan mejor condición física añadir peso libre siempre y cuando sea aconsejable y seguro.

En cuanto a intensidad, trabajaríamos a ser posible en función del 1RM, puede ser peligroso hacer test directos de RM a esta población, por lo tanto mediremos la intensidad en función del porcentaje del RM de cada ejercicio a evaluar, haciendo en los grupos que sea posible (los de mejor condición física) un test indirecto (test 10RM), y en el resto de grupos trabajaran la intensidad en función de su percepción de esfuerzo, tal y como el siguiente artículo explica (Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for prescribing exercise, ACSM) se puede prescribir la intensidad del ejercicio según la percepción del esfuerzo debido a la correlación que existe entre el % de 1RM y la percepción del esfuerzo.

Basándonos en los artículos revisados, el porcentaje de fuerza con el que se entrenara, se sitúa entre el 30 y el 90% RM en función del individuo, del ejercicio y de la fase en la que nos encontremos, ya que no se trabajara a la misma intensidad en una fase de familiarización, que, en una de evaluación, y tampoco se trabajara a igual intensidad con un individuo del grupo 3 con una muy baja puntuación en las pruebas, que con un individuo del grupo 4.

Hay que señalar, que todos los entrenamientos de fuerza realizados una vez superada la fase de familiarización, serán priorizando la velocidad/potencia en cada repetición, de cada serie, de cada ejercicio, aunque se exigirá el máximo de velocidad siempre que la técnica del ejercicio a realizar, sea correcta, y se realice con la máxima seguridad, y siempre supervisado por el profesional.

Las recuperaciones entre series y ejercicios, será la máxima posible, en función de la exigencia del ejercicio (de 2 a 5 minutos), al igual que las recuperaciones entre sesión y sesión, ya que dispondrán de 48 horas entre la sesión 1 y la sesión 2, y además descansarán más de 4 días una vez completada la semana, de cara a la siguiente.

## 5.7 Cronograma

En el siguiente cronograma exponemos en la línea del tiempo como irán aconteciendo las distintas fases de la propuesta (tabla 3).

Se comenzará en los meses de verano, desde julio hasta septiembre, haciendo publicidad en el centro deportivo, contactando con las personas que podrían estar interesadas

en unirse a los entrenamientos. Igualmente, se contactará con centros geriátricos para ofertar la actividad a las personas que tengan institucionalizadas.

A mediados de septiembre como muy tarde, en función de los interesados, se hará una publicación definitiva de los horarios modificando si fuera necesario nuestra propuesta inicial, y contratando, en caso de que fuera necesario, a más profesionales de la actividad física y dará comienzo la fase de familiarización y evaluación.

En esta primera fase de familiarización, se realizará una toma de contacto con los participantes, y se priorizará conseguir la adherencia de las personas al programa, se trataría de familiarizar al usuario con el centro, el personal, los compañeros o las actividades.

A finales de septiembre, habiéndonos cerciorado de que las adaptaciones a las técnicas de cada ejercicio sean suficientes, procederíamos con la evaluación inicial de la batería de pruebas. Además, realizaremos una segunda, tercera y cuarta evaluación, en diciembre-enero, marzo abril, y mayo-junio respectivamente.

Tabla 3. Cronograma de las actividades propuestas.

Meses	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dici.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
Obtener muestra	X	X	X									
Conseguir recursos/ planificación		X	X									
Familiarización			X									
Evaluación			1			2			3			4
Desarrollo/ejecución de propuesta/entrenos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Análisis de los datos												X

Después de este primer mes de inicio suave de la actividad física, comenzaríamos la fase fundamental de la propuesta, 9 meses de entrenamiento de fuerza priorizando el factor velocidad.

## 5.8 Evaluación

Se evaluarán varios aspectos. La primera evaluación será sobre la composición corporal, para la cual mediremos altura y peso para obtener el índice de masa corporal (IMC) y, además, con la ayuda de una bioimpedancia obtendremos su composición corporal.

En segundo lugar, realizaremos una medición de la condición física, y para ello necesitamos herramientas que nos permitan valorar la condición física de los mayores con seguridad, y para ello usaremos los siguientes instrumentos de medición: test de fuerza

isométrica de prensión manual con un dinamómetro manual, y un par de tests que se encargan de medir la independencia funcional como son el Short Physical Performance Battery (SPPB) (anexo 1), y el Senior Fitness Test (SFT) (anexo 2).

El SPPB consiste en 3 pruebas: equilibrio (en tres posiciones: pies juntos, semi-tándem y tándem), velocidad de la marcha (sobre 2.4 o 4 metros) y levantarse y sentarse en una silla cinco veces. La puntuación y valoración del resultado total del SPPB resulta de la suma de los tres sub-tests, y oscila entre 0 (peor) y 12.

El SFT se trata de una batería de 5 test: 1. Sentarse y levantarse de una silla 2. Flexiones del brazo 3. 2 minutos marcha 4. Flexión del tronco en silla 5. Juntar las manos tras la espalda. 6. Levantarse, caminar y volverse a sentar. \*test de caminar 6 minutos. Omitir el test de 2 minutos marcha si se aplica este test. En este caso cada test que compone la batería tiene su propia valoración.

Por último, pasaremos los cuestionarios de autoeficacia (anexo 3), un test utilizado para valorar la creencia en la capacidad de uno para tener éxito en situaciones específicas o al realizar una tarea y de escala de satisfacción con la vida (SWL) (anexo 4), para valorar el impacto que va produciendo la intervención en la calidad de vida de nuestros participantes.

## 5.9 Precios y subvenciones

Los precios iniciales que a continuación exponemos serán orientativos, ya que, aunque es necesario llegar a unos mínimos para la viabilidad del proyecto, cabe la posibilidad de que acordemos un convenio con el ayuntamiento, y/o con centros geriátricos, o que la demanda requiera invertir más o menos horas de trabajo, con las fluctuaciones de precio que podría haber.

Nuestra primera opción, y lo ideal para todos los involucrados, será negociar un convenio con el ayuntamiento local en los meses previos al inicio de los entrenamientos (de agosto a septiembre), por el cual el ayuntamiento subvencione total o parcialmente la actividad.

En caso de no conseguirlo, para que el proyecto sea viable, la cuota mensual será de 20€ para todos los adultos que se inscriban por cuenta propia. Si deciden pagar los 9 meses completos el mes les quedaría la mensualidad a 15€, que serían 135€ en total.

En el caso de que sea un centro geriátrico o similar, el que se haga cargo mediante convenio del pago de las cuotas (por el cual el centro pagaría el total del importe, o un porcentaje de este) el precio final será de 15€/ mes por adulto siempre y cuando consigan al menos 10 participantes.

## 6. Bibliografía

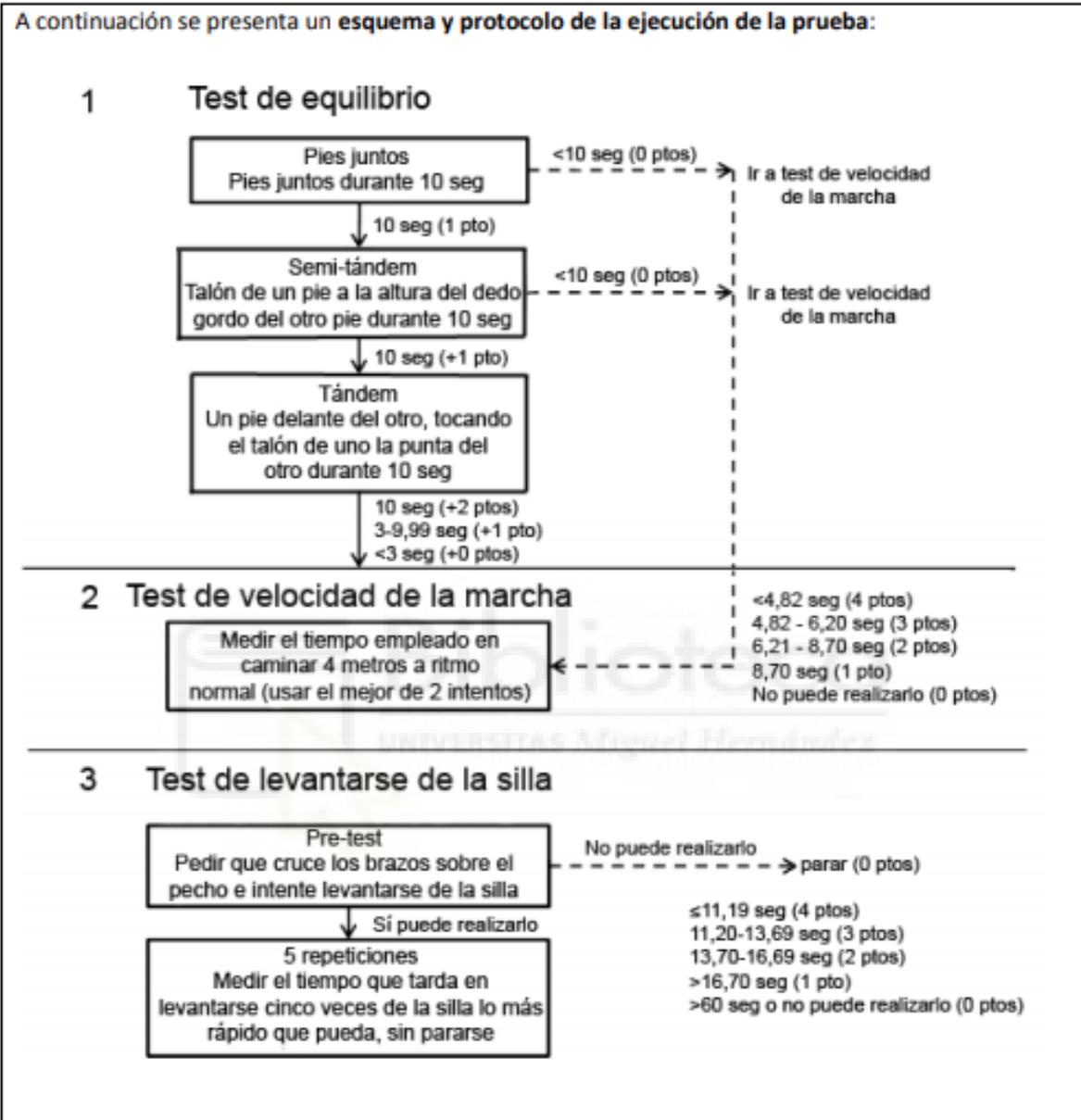
- Bean, J. F., Kiely, D. K., LaRose, S., O'Neill, E., Goldstein, R., & Frontera, W. R. (2009). Increased velocity exercise specific to task training versus the National Institute on Aging's strength training program: changes in limb power and mobility. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 64(9), 983–991. <https://doi.org/10.1093/gerona/glp056>
- Bellumori, M., Uygur, M., & Knight, C. A. (2017). High-Speed Cycling Intervention Improves Rate-Dependent Mobility in Older Adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 49(1), 106–114. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001069>
- Gianoudis, J., Bailey, C. A., Ebeling, P. R., Nowson, C. A., Sanders, K. M., Hill, K., & Daly, R. M. (2014). Effects of a targeted multimodal exercise program incorporating high-speed power training on falls and fracture risk factors in older adults: a community-based randomized controlled trial. *Journal of bone and mineral research : the official journal of*

- the American Society for Bone and Mineral Research*, 29(1), 182–191. <https://doi.org/10.1002/jbmr.2014>
- Gill, T. M., Allore, H. G., Holford, T. R., & Guo, Z. (2004). Hospitalization, restricted activity, and the development of disability among older persons. *JAMA*, 292(17), 2115–2124. <https://doi.org/10.1001/jama.292.17.2115>
- Halaweh H. (2020). Correlation between Health-Related Quality of Life and Hand Grip Strength among Older Adults. *Experimental aging research*, 46(2), 178–191. <https://doi.org/10.1080/0361073X.2020.1716157>
- Índice de envejecimiento por comunidad autónoma. Instituto Nacional de Estadística (INE). <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=1452>
- Karlsson, M. K., Magnusson, H., von Schewelow, T., & Rosengren, B. E. (2013). Prevention of falls in the elderly--a review. *Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 24(3), 747–762. <https://doi.org/10.1007/s00198-012-2256-7>
- Katula, J. A., Rejeski, W. J., & Marsh, A. P. (2008). Enhancing quality of life in older adults: a comparison of muscular strength and power training. *Health and quality of life outcomes*, 6, 45. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-6-45>
- Kim, K. J., & Ashton-Miller, J. A. (2003). Biomechanics of fall arrest using the upper extremity: age differences. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, 18(4), 311–318. [https://doi.org/10.1016/s0268-0033\(03\)00005-6](https://doi.org/10.1016/s0268-0033(03)00005-6)
- Kirn, D. R., Reid, K. F., Hau, C., Phillips, E. M., & Fielding, R. A. (2016). What is a Clinically Meaningful Improvement in Leg-Extensor Power for Mobility-limited Older Adults?. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 71(5), 632–636. <https://doi.org/10.1093/gerona/glv207>
- Landinez Parra, Nancy Stella, Contreras Valencia, Katherine, & Castro Villamil, Ángel. (2012). Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Revista Cubana de Salud Pública*, 38(4), 562-580. Recuperado en 01 de junio de 2021, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662012000400008&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662012000400008&lng=es&tlng=es)
- Larsson, L., Grimby, G., & Karlsson, J. (1979). Muscle strength and speed of movement in relation to age and muscle morphology. *Journal of applied physiology: respiratory, environmental and exercise physiology*, 46(3), 451–456. <https://doi.org/10.1152/jappl.1979.46.3.451>
- Mathers, C. D., Stevens, G. A., Boerma, T., White, R. A., & Tobias, M. I. (2015). Causes of international increases in older age life expectancy. *Lancet (London, England)*, 385(9967), 540–548. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60569-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60569-9)
- Padilla Colón, Carlos J., Sánchez Collado, Pilar, & Cuevas, María José. (2014). Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. *Nutrición Hospitalaria*, 29(5), 979-988. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7313>
- Población de 65 años y más (%). Banco mundial. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.65UP.TO.ZS>

- Reid, K. F., & Fielding, R. A. (2012). Skeletal muscle power: a critical determinant of physical functioning in older adults. *Exercise and sport sciences reviews*, 40(1), 4–12. <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e31823b5f13>
- Rosas-Carrasco, O., González-Flores, E., Brito-Carrera, A., Vázquez-Valdez, O., Peschard-Sáenz, E., Gutiérrez-Robledo, L., & García-Mayo, E. (2017). Evaluación de la comorbilidad en el adulto mayor. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 49(2), 153-162. [http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista\\_medica/article/view/1602](http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/view/1602)
- Sáez de Asteasu, M. L., Martínez-Velilla, N., Zambom-Ferraresi, F., Casas-Herrero, Á., Cadore, E. L., Galbete, A., & Izquierdo, M. (2019). Assessing the impact of physical exercise on cognitive function in older medical patients during acute hospitalization: Secondary analysis of a randomized trial. *PLoS medicine*, 16(7), e1002852. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002852>
- Sáez de Asteasu, M. L., Martínez-Velilla, N., Zambom-Ferraresi, F., Casas-Herrero, Á., Cadore, E. L., Ramirez-Velez, R., & Izquierdo, M. (2019). Inter-individual variability in response to exercise intervention or usual care in hospitalized older adults. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 10(6), 1266–1275. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12481>
- Sayers, S. P., Gibson, K., & Cook, C. R. (2012). Effect of high-speed power training on muscle performance, function, and pain in older adults with knee osteoarthritis: a pilot investigation. *Arthritis care & research*, 64(1), 46–53. <https://doi.org/10.1002/acr.20675>
- Simpson, K. A., Mavros, Y., Kay, S., Meiklejohn, J., de Vos, N., Wang, Y., Guo, Q., Zhao, R., Climstein, M., Baune, B. T., Blair, S., O'Sullivan, A. J., Simar, D., Singh, N., & Singh, M. A. (2015). Graded Resistance Exercise And Type 2 Diabetes in Older adults (The GREAT2DO study): methods and baseline cohort characteristics of a randomized controlled trial. *Trials*, 16, 512. <https://doi.org/10.1186/s13063-015-1037-y>
- Skelton, D. A., Greig, C. A., Davies, J. M., & Young, A. (1994). Strength, power and related functional ability of healthy people aged 65-89 years. *Age and ageing*, 23(5), 371–377. <https://doi.org/10.1093/ageing/23.5.371>
- Stengel, S. V., Kemmler, W., Pintag, R., Beeskow, C., Weineck, J., Lauber, D., Kalender, W. A., & Engelke, K. (2005). Power training is more effective than strength training for maintaining bone mineral density in postmenopausal women. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 99(1), 181–188. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01260.2004>

## 7.anexos

Anexo 1. Short physical performance battery (SPPB).



Anexo 2. Senior Fitness Test (SFT)

<b>Personal Profile Form</b>					
NAME: _____ TEST DATE: _____					
AGE: _____ M: _____ F: _____					
Test Item	Score	<b>Rafting</b> Below Normal Above Average Range Average -----25th%-----75th %-----	% Rank	ile	Comments
<b>Chair Stand</b>					
<b>Arm Curl</b>					
<b>6- minute walk</b> <b>2- minute step</b>					
<b>Chair Sit &amp; Reach</b>					
<b>Back Scratch</b>					
<b>8- Foot Up &amp; Go</b>					
<b>Body Mass Index</b>	Ht____ Wt____	- 18 Underweight, may signify loss of muscle or bone BMI____ 19 – 26 Healthy range + 27 Overweight, may cause increased risk of disease			

Anexo 3. Test de autoeficacia

**Anexo**

Autoeficacia para regular el ejercicio  
(Bandura, 2006)

A continuación se describen varias situaciones que pueden dificultar el cumplimiento de una rutina de ejercicios. Califique en cada uno de los espacios en blanco de la columna qué tan seguro está de que puede realizar su rutina de ejercicios regularmente (tres o más veces por semana). Califique su grado de confianza al registrar un número de 0 a 100 usando la escala dada a continuación:

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
No poder hacerlo en absoluto					Moderadamente poder hacerlo			Muy seguro de poder hacerlo		

	<b>Confianza 0-100</b>
1. Cuando me siento cansado	_____
2. Cuando me siento presionado por el trabajo	_____
3. Durante el mal clima	_____
4. Después de recuperarse de una lesión que me hizo dejar de hacer ejercicio	_____
5. Durante o después de experimentar problemas personales	_____
6. Cuando me siento deprimido	_____
7. Cuando me siento ansioso	_____
8. Después de recuperarse de una enfermedad que me hizo dejar de hacer ejercicio	_____
9. Cuando siento incomodidad física cuando hago ejercicio	_____
10. Después de unas vacaciones	_____
11. Cuando tengo demasiado trabajo para hacer en casa	_____
12. Cuando tengo visita	_____
13. Cuando hay otras cosas interesantes que hacer	_____
14. En caso de no lograr mis objetivos al ejercitarme	_____
15. Sin el apoyo de mi familia o amigos	_____
16. Durante unas vacaciones	_____
17. Cuando tengo otros compromisos de tiempo	_____
18. Después de experimentar problemas familiares	_____

Anexo 4. Escala de satisfacción con la vida (SWLS).

**ESCALA DE SATISFACCIÓN CON LA VIDA (SWLS)**  
(Diener et al., 1985; Atienza et al., 2000; Pons et al., 2002)

**Por favor, indica tu grado de acuerdo con cada frase rodeando con un círculo el número apropiado (sólo uno por afirmación). Por favor, sé sincero con tu respuesta.**

		Muy en desacuerdo		Neutro		Muy de acuerdo
1	En la mayoría de los aspectos mi vida es como yo quiero que sea	1	2	3	4	5
2	Las circunstancias de mi vida son muy buenas	1	2	3	4	5
3	Estoy satisfecho con mi vida	1	2	3	4	5
4	Hasta ahora he conseguido de la vida las cosas que considero importantes	1	2	3	4	5
5	Si pudiera vivir mi vida otra vez no cambiaría casi nada	1	2	3	4	5

Biblioteca  
UNIVERSITAS Miguel Hernández