

UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Trabajo Fin de Grado

Curso 2024-2025

**PROPUESTA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA
MEJORAR LA ADHERENCIA Y CUMPLIMIENTO AL
EJERCICIO FÍSICO EN PERSONAS DE EDAD AVANZADA**



Autor

Pau Brotons Siles

Tutor

José Pérez Maletzki

Valencia, 2025

RESUMEN

Esta propuesta de proyecto de investigación tiene como objetivo principal mejorar la adherencia y el cumplimiento del ejercicio físico en personas de edad avanzada. Esto surge a raíz de dos problemas mundiales proclamados por la Organización Mundial de la Salud: la creciente inactividad física y la baja adherencia terapéutica. Para abordarlos, se plantean una serie de estrategias que ayuden a fomentar la constancia y el compromiso con la actividad física de esta población.

El estudio se desarrollará como un ensayo clínico controlado y aleatorizado. Se seleccionarán 144 participantes mayores de 65 años y se distribuirán en 4 grupos: (G1) Grupo control individual sin estrategias de adherencia (n=36), (G2) trabajo en pareja sin estrategias de adherencia (n=36), (G3) trabajo individual con plan de adherencia (entrevista motivacional + intervenciones) (n=36) y (G4) trabajo en pareja con plan de adherencia (entrevista motivacional + intervenciones + trabajo grupal). Todos estos grupos realizarán el mismo programa de entrenamiento multicomponente durante 3 meses en el centro, seguido de un período de 3 meses de seguimiento para comprobar su adherencia al ejercicio a lo largo del tiempo. La diferencia clave entre los grupos radica en la implementación de un plan de intervenciones para mejorar la adherencia en los grupos G3 y G4, así como la modalidad de ejecución, individual (G1 y G3) o por parejas (G2 y G4).

El plan de adherencia incluye una entrevista motivacional inicial, intervenciones de refuerzo como llamadas telefónicas, supervisión de los fisioterapeutas durante la realización de los entrenamientos, uso del refuerzo positivo, retroalimentación basada en el uso de acelerómetros y la implicación del entorno social.

Las variables principales a analizar serán la adherencia, evaluada semanalmente mediante el cuestionario IPAQ-e y un acelerómetro, y la funcionalidad, evaluada al inicio del estudio y al final del mismo mediante la batería SPPB. También se registrará la tasa de abandono al finalizar el proceso.

Con los resultados obtenidos se busca ofrecer una base sólida para la implementación de estrategias de mejora de la adherencia en programas de ejercicio físico para personas de edad avanzada y que pueda ser aplicable tanto en contextos clínicos como comunitarios o residenciales. En caso de que los resultados fuesen positivos, el protocolo podrá replicarse o adaptarse fácilmente en futuras investigaciones.

Palabras clave: adherencia, cumplimiento, funcionalidad, ejercicio físico, personas de edad avanzada

ABSTRACT

This research project proposal aims to improve adherence and compliance with physical exercise in older adults. It arises from two global issues identified by the World Health Organization: the increasing levels of physical inactivity and low therapeutic adherence. To address these problems, a series of strategies are proposed to promote consistency and commitment to physical activity in this population.

The study will be conducted as a randomized controlled clinical trial. A total of 144 participants over the age of 65 will be selected and divided into four groups: (G1) individual control group without adherence strategies (n=36), (G2) paired training without adherence strategies (n=36), (G3) individual training with an adherence plan (motivational interview + interventions) (n=36), and (G4) paired training with an adherence plan (motivational interview + interventions + group work) (n=36). All groups will follow the same multicomponent training program for 3 months at the center, followed by a 3-month follow-up period to assess long-term adherence to exercise. The main difference between groups lies in the implementation of the adherence intervention plan in groups G3 and G4, as well as the mode of execution—individual (G1 and G3) or paired (G2 and G4).

The adherence plan includes an initial motivational interview, reinforcement interventions such as phone calls, supervision by physiotherapists during training sessions, the use of positive reinforcement, feedback based on accelerometer data, and the involvement of the participants' social environment.

The main variables to be analyzed are adherence—measured weekly using the IPAQ-e questionnaire and an accelerometer—and functionality, assessed at the beginning and end of the study using the SPPB battery. The dropout rate will also be recorded at the end of the process.

The results of this study aim to provide a solid foundation for implementing adherence-improvement strategies in physical exercise programs for older adults, applicable in clinical, community, or residential settings. If the results are favorable, the protocol could be easily replicated or adapted for future research.

Keywords: adherence, compliance, functionality, physical exercise, older adults.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 EJERCICIO FÍSICO	1
1.1.1 Definición	1
1.1.2 Inactividad física	1
1.1.3 Beneficios de la realización de ejercicio físico	1
1.1.4 Pautas del ejercicio físico	2
1.2 ADHERENCIA.....	5
1.2.1 Definición de adherencia terapéutica.....	5
1.2.2 Situación actual.....	5
1.2.3 Factores influyentes.....	5
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	7
2. OBJETIVOS	9
3. HIPÓTESIS	9
4. DISEÑO METODOLÓGICO	10
4.1 ASPECTOS ÉTICOS	10
4.2 ALEATORIZACIÓN.....	10
4.3 MUESTRA Y CRITERIOS DE SELECCIÓN	11
4.3.1 Cálculo del tamaño muestral	11
4.3.2 Criterios de inclusión.....	12
4.3.3 Criterios de exclusión.....	12
4.4 INTERVENCIONES	13
4.5 VARIABLES	15
4.6 ANÁLISIS DE DATOS.....	17
4.7 COMUNICACIÓN Y PLAN DE DIFUSIÓN.....	18
5. EQUIPO INVESTIGADOR Y FUNCIONES	19
6. PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA.....	20
7. RECURSOS Y PRESUPUESTO.....	24
8. RESULTADOS ESPERADOS Y UTILIDAD PRÁCTICA	25
BIBLIOGRAFÍA	27
ANEXOS	30
AGRADECIMIENTOS	33

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Directrices actuales de la OMS sobre actividad física y sedentarismo en todos los grupos de edad.	3
Figura 2. Las 5 dimensiones de la adherencia.	6

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Plan de entrenamiento.....	15
Tabla 2: Metodología del estudio.....	17
Tabla 3: Cronograma general del estudio.....	21
Tabla 4: Cronograma específico de las intervenciones	21

ÍNDICE DE ANEXOS.

ANEXO 1: Cuestionario IPAQ-e.....	30
ANEXO 2: Acelerómetro ActiGraph GT3X+.....	31
ANEXO 3: Tests y puntuaciones de la SPPB	32

ÍNDICE DE ABREVIATURAS.

IPAQ: <i>International Physical Activity Questionnaire</i>	15
IPAQ-e: <i>International Physical Activity Questionnaire for Elderly</i>	11
OMS: Organización Mundial de la Salud.....	1
SPPB: <i>Short Physical Sport Battery</i>	16

1. INTRODUCCIÓN

1.1 EJERCICIO FÍSICO

1.1.1 Definición

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la actividad física como: “todo movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que requiere consumir energía.” En la práctica, esto se refiere a cualquier movimiento realizado ya sea durante el trabajo, tareas de ocio o desplazamiento, entre otras. La realización de actividad física de manera moderada o intensa ayuda a mejorar la salud y tiene grandes beneficios sobre ella.

Algunas de las actividades físicas mayormente practicadas son: caminar, montar en bicicleta, practicar deportes y participar en actividades recreativas. El ejercicio físico es accesible y adaptable a todas las personas. (OMS, 2024)

1.1.2 Inactividad física

Sin embargo, pese a las recomendaciones y estudios, el nivel de inactividad mundial es amplio, así lo indica la OMS que declara que casi el 31% de los adultos no realiza la suficiente actividad física recomendada. (OMS, 2024)

En 2018 la OMS publicó el primer plan de acción mundial para la actividad física (OMS, 2018). Este plan está establecido entre 2018-2030 y busca reducir la inactividad física global un 15% para el año 2030 (Lancet T., 2022). Para esto la OMS propone diferentes recomendaciones políticas a los países y comunidades para la promoción de la actividad física, entre las cuales se encuentran:

- Desplazarse en bicicleta o a pie.
- Aumento del deporte popular.
- Aumento de los espacios públicos para poder practicar deporte.
- Coordinar los servicios públicos a todos los niveles.
- Priorizar las políticas que resuelvan las disparidades en los niveles de actividad física, haciendo que todas las personas las puedan realizar.

1.1.3 Beneficios de la realización de ejercicio físico

Los estudios que relacionan la actividad física con la salud son numerosos y amplios. La evidencia científica demuestra que la condición física es un excelente predictor de la expectativa y calidad de vida. También se ha propuesto utilizar la función física (capacidad aeróbica, velocidad de marcha y fuerza muscular) como un biomarcador que indicará que hay una forma de envejecimiento saludable (Izquierdo et al., 2021). Además, estos estudios acerca del ejercicio físico también demuestran que la realización de ejercicio físico de manera regular ayuda a la prevención de la aparición de patologías así como complemento del tratamiento en la mayoría de enfermedades crónicas (Bonafonte, 2022).

Así, como indica la OMS (2024), el hecho de realizar una actividad física suficiente reduce el riesgo de mortalidad entre un 20-30% con respecto a las personas que no son suficientemente activas.

Se han reportado numerosos beneficios ligados a la actividad física en toda clase de personas, algunos de ellos son (OMS, 2024):

- **Niños y adolescentes:** mejora la forma física, salud cardiometabólica y de los huesos, la salud mental y la capacidad cognitiva y reduce la grasa corporal.
- **Adultos y ancianos:** reduce el riesgo de aparición de enfermedades no transmisibles como el cáncer (The Lancet, 2022), las enfermedades cardiovasculares, el riesgo de mortalidad, la diabetes tipo 2, reduce el riesgo de sufrir caídas y mejora la salud mental, la capacidad cognitiva, el sueño...
- **Mujeres durante el embarazo y el puerperio:** ayuda a reducir el riesgo de preeclampsia, hipertensión gestacional, diabetes gestacional, aumento de peso durante el embarazo, complicaciones del parto... No existen efectos adversos sobre el peso del recién nacido o mayor riesgo de muerte prenatal.

Cualquier persona se puede beneficiar de la realización de actividad física, aunque esta sea de baja intensidad (OMS, 2024).

En el estudio de Izquierdo et al. (2021) se habla también de utilizar el ejercicio como una pauta de tratamiento y prevención del deterioro funcional y cognitivo, sobretodo en personas mayores y en especial aquellas que sufren procesos largos de hospitalización. Esta resulta ser la mejor estrategia para prevenir el deterioro funcional en lugar de tratar la pérdida de la función (Izquierdo et al., 2021).

1.1.4 Pautas del ejercicio físico

Para que el ejercicio físico pueda ser utilizado de forma efectiva como medida de tratamiento y prevención, los profesionales sanitarios deben conocer cuáles son las pautas adecuadas para su prescripción.

La OMS estableció recomendaciones específicas de actividad física para toda la población, desde niños y adolescentes, a mujeres embarazadas y en puerperio, personas mayores de 65 o personas adultas con enfermedades crónicas o alguna clase de discapacidad (OMS, 2021). Estas directrices permiten conocer las necesidades generales de la población y sus pautas de manera general, también es una buena herramienta para educar a los pacientes. Además, existe este gráfico (Ver figura 1) creado por la OMS donde recoge las pautas generales de ejercicio de una manera visual y accesible, facilitando su comprensión y aplicación.

Figura 1. Directrices actuales de la OMS sobre actividad física y sedentarismo en todos los grupos de edad.



Fuente: Organización Mundial de la Salud. (2024). Actividad física. *Organización Mundial de la Salud*.

Así como indica Bonafonte (2022), los profesionales de salud deben adquirir el conocimiento suficiente para poder prescribir el ejercicio físico en los tratamientos a modo de prevención tal y como lo haríamos con los medicamentos. Estos son algunos de los elementos que sería importante conocer y adaptar a cada paciente:

- Tipo de ejercicio
- Duración
- Número de repeticiones
- Número de series
- Intensidad
- Descanso
- Criterios de progresión
- Evolución

Por otro lado, la prescripción se tiene que hacer habiendo tomado en consideración las contraindicaciones y precauciones de cada paciente.

Para poder ofrecer un programa completo y adecuado al paciente hay que realizar este programa de manera individualizada para cada uno de ellos adaptándolo a su diagnóstico, tratamiento médico, situación social, económica, funcional y siempre siendo acordes a los objetivos que plantea el propio paciente (Bonafonte, 2022).

Además de la prescripción se tendrá que ir realizando una evaluación periódica a los pacientes para ver la evolución, el alcance de los objetivos previstos, la aparición de problemas o complicaciones u otros cambios que pueda haber, además servirá para poder ir realizando una progresión con los ejercicios propuestos.

Para la evaluación periódica deberemos utilizar diferentes test que ofrezcan valores objetivos para que se pueda medir la evolución. Entre estos test se encuentran (Bonafonte, 2022):

- Ergoespirometría: también es conocido como prueba de esfuerzo cardiopulmonar (Albouaini, 2007) y se trata de una prueba que permite evaluar de forma integral cómo es la respuesta al ejercicio de los sistemas pulmonar, cardiovascular, neurológico y musculoesquelético. Su utilización clínica cada vez es más amplia y permite la evaluación de la capacidad aeróbica y la intolerancia al ejercicio además de determinar la capacidad funcional de cada uno. Al realizarse durante el ejercicio esta prueba permite obtener mejores resultados y más fiables acerca del rendimiento físico que otras pruebas cardíacas y respiratorias calculadas en reposo (Stavrou et. al., 2018), (Albouaini et. al., 2007).
- Ergometrías: en la ergometría o prueba de esfuerzo el paciente realiza un ejercicio progresivo, controlable, cuantificable y reproducible. El ejercicio es una carrera en una cinta rodante o en un cicloergómetro, cada uno tiene sus propias ventajas y desventajas. Con esto se estudia las respuestas obtenidas por el sistema cardiovascular en una situación de máximo esfuerzo (Valle, 2013). El uso de esta prueba permite detectar enfermedades latentes del paciente, además de monitorizar y guiar el entrenamiento físico, así como evaluar el pronóstico (Löllgen & Leyk 2018).
- *6 minutes walking test*: en esta prueba se le solicita al paciente que camine la mayor distancia posible, caminando, durante 6 minutos en un pasillo de 30 metros. Se utiliza habitualmente para medir la capacidad funcional en pacientes con enfermedades respiratorias como la fibrosis pulmonar idiopática, EPOC o hipertensión arterial pulmonar, aunque también se puede utilizar en otro tipo de personas y pacientes (Agarwala & Salzman, 2020), (Bonafonte, 2022).
- Test de velocidad en 4 metros: esta prueba consiste en cronometrar el tiempo que una persona tarda en recorrer 4 metros a un ritmo normal y habitual para el paciente. Se realizará dos veces y se escogerá el mejor de los tiempos. Está permitido utilizar ayudas para caminar si habitualmente son utilizadas por el paciente. Si la persona que realiza la prueba tarda más de 5 segundos en realizarla, se considera que existe una alta probabilidad de fragilidad alta. (Buldón, 2022b)
- Dinamometría de mano: en esta prueba se agarra un dinamómetro y se aplica la máxima fuerza de agarre posible con una mano. La fuerza de agarre es un buen marcador de fuerza muscular. Se ha observado que los resultados de la fuerza de agarre disminuyen a partir de la mediana edad. Así, se ha relacionado la fuerza de prensión de mano con la calidad de vida y es comúnmente utilizado para medir el rendimiento físico y la aptitud. Además, se aplica en diversos ámbitos clínicos en donde se puede utilizar como herramienta diagnóstica para identificar distintas afecciones como la sarcopenia,

fragilidad física, recuperación... (Lee et. al., 2020), (Silva et. al., 2024) Las nuevas investigaciones sugieren realizar la evaluación con dinamómetros digitales para poder observar la curva fuerza-tiempo de fuerza de agarre manual en lugar de la fuerza máxima solamente. De esta forma, se pueden evaluar nuevos indicadores como la tasa de desarrollo de fuerza, la fatiga de agarre o la resistencia a la fatiga entre otros. (Silva et. al., 2024)

- Peso
- Talla
- Perímetro de cintura

1.2 ADHERENCIA

1.2.1 Definición de adherencia terapéutica

El término “adherencia terapéutica”, tras varias redefiniciones, consensos y cambios, fue definido en 2003 por la Organización Mundial de la Salud de la siguiente forma: “El grado en el que la conducta de una persona (tomar una medicación, seguir una dieta y/o modificar los hábitos de vida) se ciñe a las recomendaciones acordadas con un profesional sanitario” (World Health Organization, 2003).

1.2.2 Situación actual

La OMS declaró en un informe que la falta de adherencia es un “problema mundial de gran magnitud”. Pese a los avances científicos de diagnóstico y tratamiento, continúa habiendo una gran incidencia y prevalencia de algunas patologías, además el tratamiento de estas patologías muestra una efectividad por debajo de los niveles esperados. Esto se atribuye al hecho de la baja adherencia terapéutica (Ortega et al. 2018).

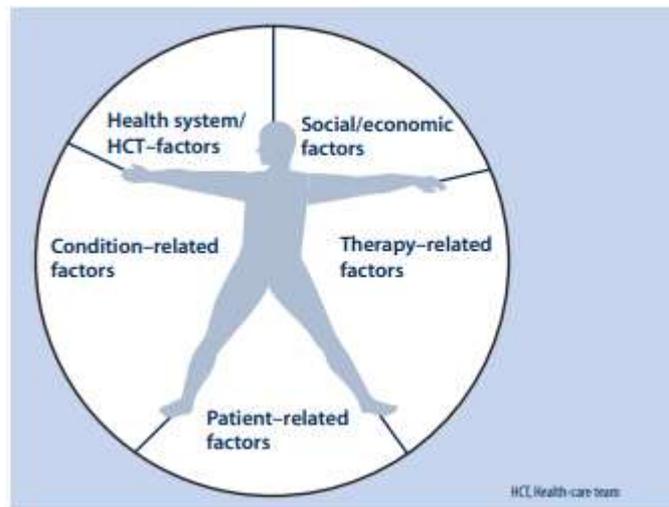
En países considerados como desarrollados el porcentaje de tasa de adherencia al tratamiento en personas que padecen enfermedades crónicas se encuentra rondando el 50%, este porcentaje puede variar dependiendo de la patología estudiada. Además, en países en proceso de desarrollo el porcentaje disminuye (Ortega et al. 2018).

Con todos estos datos resulta increíble pensar que se siga obviando o pasando por alto la falta de adherencia al tratamiento cuando se observan pobres resultados después de pautar el tratamiento.

1.2.3 Factores influyentes

La OMS determina que la adherencia es un fenómeno multidimensional en el que intervienen hasta 5 factores distintos, también denominados “dimensiones” (Ver figura 2).

Figura 2. Las 5 dimensiones de la adherencia.



Fuente: World Health Organization. (2003). Adherence to long-term therapies : evidence for action. World Health Organization

Así, esta es la presentación de estas 5 dimensiones:

Factores socioeconómicos

En esta dimensión hay que destacar la importancia del soporte familiar y/o social del paciente ya que va a influir directamente en su adhesión al tratamiento. Algunos factores negativos que podemos encontrar son los costes de tratamiento, la falta de cobertura sanitaria, pertenecer a una clase social baja, el analfabetismo... También hay que tener en cuenta las creencias culturales que existen acerca de la enfermedad o el tratamiento (Pagès & Valverde, 2018), (Ortega et al. 2018).

Factores relacionados con el paciente

Hay numerosos elementos relacionados directamente con el propio paciente que pueden influir y que se tienen que tener en cuenta en relación a la adherencia del tratamiento. Entre ellos se puede encontrar las creencias religiosas, el nivel escolar, la falta de conocimiento y/o percepción de la propia enfermedad, la visión que tenga acerca del terapeuta y la confianza que deposite en el mismo, la salud mental o la autoeficacia (Ortega et al. 2018).

Factores relacionados con el sistema sanitario

Algunos factores que influyen directamente en la adherencia tienen que ver con el propio sistema sanitario, por ejemplo: recursos deficientes y una infraestructura inadecuada en los centros de salud, personal de salud perjudicado por las condiciones laborales y con tiempos mínimos para realizar las consultas, personal poco preparado o sin una educación apropiada, falta de recursos para la educación del paciente y el seguimiento de su enfermedad, además falta conocimiento acerca de la adherencia al tratamiento y las estrategias para mejorarla.

Por otro lado, hay que conocer y tener en cuenta que la falta de adherencia conlleva un mayor número de hospitalizaciones y esto provoca un incremento de los costes de los recursos sanitarios y el desgaste del propio personal de salud (Ortega et al. 2018).

Factores relacionados con el tratamiento

En cuanto a los factores relacionados con el tratamiento se puede determinar que algunos de los más relevantes son: la complejidad del régimen médico o del tratamiento propuesto, la duración del tratamiento ya que cuanto más prolongado sea, peor es la adherencia que obtenemos, además hay que tener en cuenta los posibles efectos adversos que puedan derivar y la capacidad para afrontarlos de manera médica.

Factores relacionados con la patología

Los factores relacionados con la patología que hay que tener en cuenta son: los que estén relacionados con la gravedad de los síntomas, el grado de discapacidad (física, psicológica y social) generado, la velocidad de progresión y recuperación y la disponibilidad de tratamiento que hay para la enfermedad o lesión.

Para esto se debe tener en cuenta que hay patologías subyacentes a la patología principal que también influirán en la adherencia terapéutica. Entre estas se encuentra la depresión, la cual se debe tener presente y actuar de manera acorde.

Todos estos factores van a ser diferentes dependiendo de la patología que se esté tratando, de sus características únicas, pero sobretodo del paciente, es por esto que la evaluación de todos estos factores se debe realizar de manera individualizada a cada persona y adaptar la forma de tratamiento para cada uno de ellos y por lo tanto personalizar las estrategias para mejorar la adherencia que se va a aplicar.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

El motivo de desarrollar este trabajo surge de la observación de dos problemas proclamados por la OMS. El primero es el de la inactividad física global y la falta de concienciación de la población acerca de la realización de ejercicio físico. El segundo es la falta de adherencia terapéutica proclamada por la OMS como emergencia global.

Existe una gran prevalencia de enfermedades crónicas como la diabetes mellitus, la hipertensión arterial, cáncer, entre otras, que a su vez tienen grandes repercusiones sobre la salud o el desarrollo de enfermedades. Estas afecciones se ven muy beneficiadas en su tratamiento y prevención por la realización de ejercicio físico.

Por estos dos motivos consideramos que el trabajo de la fisioterapia y el ejercicio físico es crucial ya que permite tener acceso directo a la prescripción de ejercicio a los pacientes con el

fin de crear estrategias para promover una mejora de la adherencia, lo cual ayudará a cumplir los objetivos propuestos.

2. OBJETIVOS

Objetivo principal

- Establecer un plan de intervenciones basado en estrategias que tengan como objetivo producir una mayor adherencia y cumplimiento del ejercicio físico en personas de edad avanzada.

Objetivos secundarios

- Determinar la relación existente entre la realización del ejercicio físico en grupo y la adherencia al ejercicio físico en personas de edad avanzada.
- Comprobar si existe correlación entre la adherencia y el cumplimiento de los programas de ejercicio físico y la mejora de la funcionalidad en personas de edad avanzada.

3. HIPÓTESIS

Hipótesis principal

Los participantes que reciban una intervención basada en fomentar la adherencia al ejercicio físico (incluyendo entrevista motivacional, comunicación telefónica, supervisión de los ejercicios por los fisioterapeutas encargados, refuerzo positivo, proporcionar retroalimentación gracias a la monitorización de la actividad física, educación y apoyo social) obtendrán mayores tasas de cumplimiento y adherencia al ejercicio físico en comparación a las intervenciones de ejercicio sin estrategia de mejora de adherencia.

Hipótesis secundarias

Los participantes que obtengan mayores tasas de adherencia, se correlacionarán con obtener mejores resultados con respecto a mejoras en la funcionalidad.

Los participantes que realicen intervenciones con trabajo grupal, obtendrán mayores tasas de adherencia comparados con los sujetos que realicen las sesiones de manera individual.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

Este estudio se trata de un ensayo clínico controlado aleatorizado, donde se abordará cuáles son las mejores estrategias para mejorar la adherencia y el cumplimiento del ejercicio físico en personas de edad avanzada. Para esto se realizará un estudio en la clínica FIROK en Madrid en donde se escogerán a unos participantes para dividirlos en 4 grupos de manera aleatoria.

Las fases de este estudio constarán de:

- Fase de reclutamiento: serán 2 meses en donde se evaluará y seleccionará a los participantes del estudio.
- Fase de estudio: se realizará un plan de entrenamiento durante 3 meses.
- Fase de seguimiento: se realizará una fase de seguimiento tras el programa durante 3 meses para cada grupo.
- Fase de análisis de datos: 4 meses.

4.1 ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se realizará de acuerdo con los principios éticos que se encuentran establecidos en la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013). En esta declaración se tiene en cuenta la importancia de los derechos, bienestar y seguridad de los participantes de la investigación clínica. Se aprobará y revisará el protocolo de estudio mediante un comité de ética institucional que además garantizará que se cumplan las normativas éticas y legales pertinentes.

Además, se realizará un consentimiento informado que los participantes firmarán, antes de realizar el estudio y una vez se les haya explicado todas las bases, objetivos, riesgos y beneficios del mismo, en donde confirmarán su plena voluntad de participar en el estudio.

Por último, los datos de los participantes en el estudio se encontrarán guardados en un ordenador codificado de la propia clínica Firok, garantizando su protección de datos. Los participantes podrán guardar su derecho a retirarse del estudio en cualquier momento si así lo desearan.

4.2 ALEATORIZACIÓN

Para realizar el reparto de grupos se utilizará un programa informático al cual se le introducirán todos los datos de las personas seleccionadas, a continuación realizará el reparto de los participantes en grupos de forma aleatoria y equilibrada.

4.3 MUESTRA Y CRITERIOS DE SELECCIÓN

4.3.1 Cálculo del tamaño muestral

Según el estudio realizado por Cancela et al. (2021), el tamaño muestral mínimo ha de ser de 26 personas por grupo. La idea será crear 4 grupos con 36 participantes cada uno porque se asume que habrá abandonos durante el estudio y así se asegura mantener el tamaño muestral mínimo a pesar de esto. Los grupos se dividen en (G1) que será considerado como el grupo control, y el resto serán los grupos experimentales (G2), (G3), (G4).

Por lo tanto, con estas premisas tendremos un total de 144 sujetos que quedarán distribuidos de la siguiente forma:

GRUPOS	Nº participantes
G1	36 participantes
G2	36 participantes
G3	36 participantes
G4	36 participantes

Grupo (G1): Grupo control individual sin estrategias de adherencia

Los participantes de este grupo trabajarán de forma individual. Se les proporcionará el mismo plan de entrenamiento que al resto de grupos, pero no se aplicará ninguna estrategia específica para mejorar la adherencia al ejercicio físico. Los participantes deberán realizar el programa de manera autónoma en la clínica. Para la fase de seguimiento se les solicitará que envíen el *International Physical Activity Questionnaire for Elderly* (IPAQ-e) cada semana con el ejercicio realizado durante estos siete días.

Grupo (G2): Trabajo en pareja sin estrategias de adherencia

En este grupo formaremos parejas de trabajo de manera aleatoria al inicio del estudio. Las parejas realizarán el programa de ejercicios de forma conjunta durante toda la intervención. En este programa incluiremos ejercicios en los que las parejas tengan que colaborar e interactuar entre ellas. No se implementarán estrategias específicas de adherencia. La cumplimentación del programa de ejercicios también será de forma autónoma y en la clínica. Para la fase de seguimiento se les solicitará que envíen el cuestionario IPAQ-e cada semana con el ejercicio realizado esa semana.

Grupo (G3): Trabajo individual con plan de adherencia (entrevista motivacional + intervenciones)

Se les aplicará el plan de estrategia diseñado para mejorar la adherencia al programa de ejercicios. El plan de entrenamiento será personalizado y elaborado conjuntamente entre cada participante y su fisioterapeuta correspondiente. La ejecución del programa se realizará bajo la

supervisión de los fisioterapeutas. En la fase de seguimiento los participantes recibirán llamadas semanales de su fisioterapeuta quien les proporcionará apoyo y adaptaciones al plan de ejercicios según sus necesidades. También deberán enviar el cuestionario rellenado del IPAQ-e cada semana.

Grupo (G4): Trabajo en pareja con plan de adherencia (entrevista motivacional + intervenciones + trabajo grupal)

Este grupo estará compuesto por parejas formadas aleatoriamente al inicio del estudio. Realizarán el programa de ejercicios de manera conjunta, con ejercicios cooperativos, hasta el final del estudio. A este grupo también se le aplicará el plan de estrategia para fomentar la adherencia al ejercicio físico, con planes de entrenamiento individualizados creados de forma conjunta entre el fisioterapeuta y su participante asignado y adaptados a lo largo del estudio. En la fase de seguimiento recibirán llamadas semanales de sus fisioterapeutas que les aconsejarán y adaptarán el plan de ejercicios a sus necesidades, también deberán enviar semanalmente el cuestionario del IPAQ-e completado.

4.3.2 Criterios de inclusión

La elección de los criterios de inclusión está basada en estudios previos y en las recomendaciones de la OMS para realizar ejercicio (Cancela et al. 2021), (Organización Mundial de la Salud, 2024).

- Tener 65 años o más.
- Pasar el control médico realizado al inicio.
- Tener la capacidad de caminar y realizar ejercicio físico de manera independiente.
- Tener el tiempo para realizar las sesiones semanales de ejercicio.
- Tener el consentimiento informado firmado.
- Aceptar no participar en otro estudio que pueda influir con esta investigación durante el tiempo que dure la misma.

4.3.3 Criterios de exclusión

Para los criterios de exclusión se ha determinado:

- Estar realizando algún otro tipo de estudio o intervención que interfiera con este.
- Padecer alguna patología que se pudiese ver agravada por la realización de ejercicio físico.
- Ser consumidor de sustancias que puedan interferir con el estudio (abuso de drogas/alcohol o uso de medicación que no permita la realización de ejercicio con seguridad).

4.4 INTERVENCIONES

El presente estudio se desarrollará en la clínica Firok y buscará evaluar la eficacia de un plan estratégico para mejorar la adherencia y el cumplimiento al ejercicio físico en personas de edad avanzada.

Este plan de estrategia se aplicará sobre los grupos (G3) y (G4), los cuales realizarán un plan de entrenamiento de 3 meses que combinará ejercicios de fuerza con ejercicios de equilibrio, en línea con las recomendaciones de la OMS (OMS, 2024). Este mismo plan de entrenamiento también será aplicado en los grupos (G1) y (G2), pero en estos casos no se incluirá ninguna estrategia adicional para mejorar la adherencia. De esta forma será posible observar si hay diferencias en cuestión de adherencia entre los grupos.

Por otro lado también se realizará una evaluación para comprobar si existen diferencias en la adherencia al ejercicio físico en función de la ejecución del programa: individual (G1 y G3) o de forma colectiva (G2 y G4), por parejas, con el fin de determinar la influencia del trabajo en grupo sobre la adherencia (Cancela et. al., 2021).

Plan de adherencia

El plan de estrategia para mejorar la adherencia en los grupos G3 y G4 consistirá en los siguientes puntos:

1. Entrevista motivacional

Durante la primera sesión, los participantes de los grupos G3 y G4 realizarán una entrevista de tipo motivacional y de forma individual por parte de su fisioterapeuta adjudicado. Esta entrevista consiste en una entrevista conversacional, centrada en la persona, con el objetivo de fomentar un cambio de comportamiento positivo hacia la práctica de ejercicio. Entre las prácticas y técnicas empleadas se incluye la escucha activa, se trabaja para comprender el punto de vista del paciente y el profesional de la salud guía la conversación de tal forma que se active la motivación intrínseca del paciente (Stonerock & Blumenthal, 2017)..

En esta entrevista también se buscará conocer la situación actual del participante, sus objetivos, así como establecer una serie de metas conjuntamente con él siguiendo las recomendaciones que describieron en su estudio Collado et. al. en 2021. De esta forma también se podrá realizar un programa de ejercicios individualizado y personalizado para cada participante.

2. Intervenciones

Para mejorar la adherencia en los grupos G3 y G4 se van a realizar una serie de intervenciones que se especificarán más adelante. Todas estas intervenciones están extraídas de otros estudios previos validados y se han elegido debido a su eficacia y a su viabilidad para

llevarlo a cabo en el contexto de este estudio. Las intervenciones que se llevarán a cabo serán las siguientes:

- Comunicación telefónica: Durante los 3 meses de intervención se mandarán recordatorios antes de cada sesión. Después, durante las sesiones de seguimiento, se realizarán llamadas para asesorar a los participantes, conocer la situación actual y adaptar los ejercicios según las necesidades y para resolver dudas (Cinthuja et. al., 2022), (Collado et. al., 2021).
- Supervisión de los ejercicios por los fisioterapeutas encargados: los grupos G3 y G4 realizarán los ejercicios bajo la supervisión directa de sus fisioterapeutas asignados a lo largo de los 3 meses de intervención. Los fisioterapeutas adaptarán los ejercicios a cada participante e irán corrigiéndoles y aconsejándoles (Collado et. al., 2021), (Aitken et. Al., 2015).
- Refuerzo positivo: Se emplearán técnicas de motivación verbal para reforzar el comportamiento positivo de los participantes durante las sesiones (Aitken et. Al., 2015).
- Proporcionar retroalimentación gracias a la monitorización de la actividad física: con el uso del Acelerómetro ActiGraph GTX3+ se registrará la actividad física diaria realizada por cada participante. Esta información se utilizará para mostrarles su evolución y el seguimiento (Collado et. al., 2021).
- Educación de los participantes: Enfermeras y fisioterapeutas se encargarán de proporcionar formación continua durante el programa, con el objetivo de mejorar el conocimiento y la actitud de los participantes hacia la actividad física (Collado et. al., 2021).
- Apoyo social y parentesco: Se involucrará a los círculos sociales cercanos de los participantes para ofrecer soporte emocional y social a los mismos (Collado et. al., 2021).

3. Trabajo en equipo

Para la realización de este estudio se ha decidido investigar cómo afecta el trabajo en grupo sobre la adherencia al ejercicio físico a raíz del estudio realizado por Cancela et. al., (2021) donde afirmaron que la socialización mejora la adherencia, pero se encontraron con ciertas limitaciones que se intentarán solventar en este estudio. De este modo se crearán grupos iguales que trabajen con el mismo plan de entrenamiento y se comparará la adherencia adquirida entre los 4 grupos.

Plan de entrenamiento

En cuanto al plan de entrenamiento que se va a utilizar, se basará en uno que se utilizó en el estudio realizado por Cancela et. al. (2021) En este estudio se utilizaron dos planes de entrenamiento, uno de fuerza individual para el primer grupo, mientras que en el segundo grupo se utilizó un plan de entrenamiento multicomponente por parejas, este último resultó ser el que mejor adherencia ofreció en el estudio. Un problema que reportaron Cancela et. al. (2021) fue que la diferencia de adherencia entre el grupo individual y el grupo por parejas podría haberse debido a la diferencia de tipo de entrenamiento entre los grupos. Es por esto que se ha elegido aplicar el plan de entrenamiento multicomponente en los 4 grupos de estudio de modo que no

haya variables o diferencias que puedan alterar el resultado. Además, este tipo de entrenamiento es el recomendado para personas de edad avanzada según la OMS (OMS, 2024).

El plan de entrenamiento que seguiremos será el siguiente (Cancela et al., 2021) :

Tabla 1: Plan de entrenamiento

	ENTRENAMIENTO MULTICOMPONENTE
CALENTAMIENTO (10 min)	Ejercicio cardiovascular (6 min)
	Movilidad articular (4 min)
PARTE PRINCIPAL (45 min)	Coordinación/juegos aeróbicos (10 min)
	Fuerza: autocarga y resistencia (pierna, cadera, espalda, core, hombro y brazos) (15 min)
	Equilibrio (5 min)
	Pilates, yoga (15 min)
ENFRIAMIENTO (5 min)	Estiramientos (3 min)
	Relajación (2 min)

Fuente: Cancela Carral, J. M., Vila, M. H., Sánchez-Lastra, M. A., & Varela Martínez, S., (2021). La socialización mejora la adherencia, pero no la fuerza, en programas de ejercicio físico con componente de fuerza en personas mayores. *Revista andaluza de medicina del deporte*, 14(2), 103-107.

Utilizando este esquema como base para el plan de entrenamiento, los participantes de los grupos G1 y G2 realizarán todos los mismos ejercicios, aunque los ejercicios para el G2 estarán adaptados para realizarlos por parejas. Para los participantes de los grupos G3 y G4 se seguirá este mismo esquema de entrenamiento, pero se personalizarán los ejercicios para cada participante según sus objetivos y necesidades.

4.5 VARIABLES

Habrán dos principales variables a evaluar durante el estudio para comprobar los efectos de las intervenciones. La primera será la adherencia al ejercicio físico y la segunda será la funcionalidad, ya que se considerará que aquel grupo que consiga una mayor funcionalidad es porque ha realizado más entrenamientos y ha tenido una mayor adherencia al plan de entrenamiento. Además, habrá una variable secundaria que será la tasa de abandono del estudio.

Para valorar la adherencia serán utilizados dos métodos distintos que al final del estudio se compararán para asegurar que la relación es correcta. El primer método será pasar el IPAQ-e que consiste en un cuestionario internacional que se encarga de medir la actividad física y está adaptado a partir de la versión corta del *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) para poder ser aplicado en personas mayores de 65 años. Consta de una serie de preguntas

acerca de las actividades físicas realizadas en los últimos 7 días de la semana (Rubio et. al., 2017). El IPAQ-e tiene una versión en sueco y otra en inglés, para el estudio se utilizará la versión en inglés (*Ver anexo 1*). Este cuestionario se pasará al principio del estudio para conocer la situación inicial de cada participante, durante el ensayo cada uno rellenará este cuestionario al final de cada semana de entrenamiento.

Por otro lado, se medirá la actividad física realizada por los participantes del estudio mediante un dispositivo electrónico validado conocido como Acelerómetro ActiGraph GTX3+ (*Ver anexo 2*) el cual es una herramienta fiable para medir el nivel de actividad física, de actividad física específica según la intensidad y de comportamiento sedentario en adultos según el estudio realizado en 2015 por Aadland y Ylvisåker. Los dispositivos ActiGraph se irán turnando entre los grupos que se encuentren trabajando en ese periodo de forma que en una semana lo tendrán los participantes de un grupo y a la semana siguiente deberán entregarlo a los responsables del estudio para que estos recarguen su batería y se lo entreguen a los participantes del otro grupo la semana siguiente.

Con esto se realizará una comparación de la adherencia al ejercicio que puede ser corroborada comprobando lo contestado en el cuestionario IPAQ-e por cada participante y con la actividad física registrada en su Acelerómetro. De esta forma se objetivarán los resultados obtenidos en cuanto al ejercicio realizado y evitará el sesgo de la tasa de adherencia autoevaluada que podría generar unos resultados sesgados debido a una sobreestimación del ejercicio por un fallo en el recuerdo del ejercicio realizado o por buscar una mayor aceptación social (Cinhuja et. al. 2022).

En cuanto a la funcionalidad se evaluará mediante el *Short Physical Sport Battery* (SPPB) (Río et. al. 2021). Esta prueba consiste en la realización de 3 test, uno de equilibrio, otro de velocidad y otro de fuerza de piernas con los cuales podremos medir la funcionalidad de las personas mayores de 60 años basándose en su nivel de fragilidad y su nivel de riesgo de caída (Buldón, 2022a), (Río et. al. 2021). El desglose de las pruebas que se realizarán junto a sus respectivas puntuaciones son las que exponen Río et. al. (2021) (*Ver anexo 3*).

Por último, se evaluará la tasa de abandono del estudio mediante un porcentaje entre los participantes que terminen el plan de entrenamiento y aquellos que abandonen. Esto se verá representado en un gráfico circular al final del estudio una vez hayan concluido todas las intervenciones.

Todo esto está resumido en la Tabla 2 a continuación:

Tabla 2: Metodología del estudio

TAREAS	REGISTRO	EVALUACIÓN INICIAL	EVALUACIÓN DE SEGUIMIENTO	EVALUACIÓN FINAL
Inclusión de los participantes	X			
Entrega del consentimiento informado	X			
Aleatorización	X			
Evaluación				
Variables clínicas y demográficas	X			
Variables principales				
Adherencia	Cuestionario IPAQ-e y Acelerómetro ActiGraph GT3X+	X	X	X
Funcionalidad	Prueba SPPB	X		X
Variables secundarias				
Tasa de abandono	Porcentaje de abandono			X

Fuente: Elaboración propia

4.6 ANÁLISIS DE DATOS

Para poder realizar el análisis estadístico de este estudio se van a utilizar las herramientas que se describirán a continuación:

- **Análisis descriptivo:** se realizará al comenzar el estudio como herramienta para describir la muestra con sus características clínicas y variables demográficas. Para las variables que se consideran cuantitativas, como la edad o el nivel de actividad física inicial, calcularemos medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar, rango). Para las variables cualitativas, como el género, se utilizará frecuencias y porcentajes.
- **Análisis de varianza:** para poder analizar las diferencias entre los cuatro grupos en cuanto a la adherencia y la funcionalidad se va a utilizar un ANOVA de un factor. Así podremos determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre dichos grupos.

Para el análisis estadístico se fijará un nivel de significancia en $p < 0,05$.

Además, en el transcurso del estudio se registrarán los abandonos de participantes y sus respectivos motivos.

4.7 COMUNICACIÓN Y PLAN DE DIFUSIÓN

Se buscará realizar un plan de comunicación y difusión de los resultados y conclusiones obtenidos en este estudio para poder ayudar a la comunidad científica, profesionales de la salud y a los propios participantes para que puedan mejorar la adherencia a la hora de realizar ejercicio físico. Se buscará realizar un plan de divulgación de la información tanto en revistas científicas de alto impacto, conferencias o mediante las redes sociales de la propia clínica.

5. EQUIPO INVESTIGADOR Y FUNCIONES

Para poder realizar este estudio es necesario un equipo investigador completo, para ello se va a necesitar:

- 1 investigador principal
- 1 médico
- 6 fisioterapeutas
- 2 enfermeras
- 1 experto analista de datos

El investigador principal está graduado en el Doble Grado de Enfermería y Fisioterapia por la Universidad Europea de Valencia y será el responsable de realizar las siguientes funciones.

- Establecer los objetivos e hipótesis del estudio.
- Participar en las intervenciones realizadas.
- Participar en la evaluación inicial y en el proceso de elección para el estudio.
- Realizar el reclutamiento para el estudio.
- Asegurar que toda la documentación necesaria, así como el consentimiento informado se encuentran en orden.
- Establecer el cronograma y el plan de trabajo.
- Atender a los participantes en caso de lesión o complicación.
- Asistir al experto analista durante la fase de análisis de datos.

El médico será el encargado de revisar los historiales médicos de los candidatos para asegurarse de que no haya ningún riesgo al participar en el estudio que pueda poner en peligro la salud o bienestar de los participantes. En segundo lugar, se encargará de realizar una evaluación médica inicial para comprobar el estado de salud de los participantes.

Habrán 6 fisioterapeutas los cuales son expertos en ejercicio terapéutico y cuentan con 2 años de experiencia trabajando con personas de edad avanzada. Así, serán los encargados de evaluar a los participantes ya asignados para el estudio mediante la SPPB al inicio del mismo y al finalizar. También serán los encargados de realizar los planes de entrenamiento para los participantes y de aplicar el plan de mejora de la adherencia cuando sea necesario. Cada uno de estos fisioterapeutas tendrá asignados 6 participantes de cada grupo individual y 3 parejas en el caso de los grupos que trabajan de este modo, durante todo el estudio.

También habrá 2 enfermeras que se encargarán de ayudar en las evaluaciones médicas y de fisioterapia. Además, siempre estarán presentes durante los entrenamientos para poder atender a los participantes en caso de que haya alguna complicación de salud.

Por último, se contará con 1 experto analista de datos que se encargará de realizar el análisis estadístico de los resultados al final del estudio.

6. PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Para poder realizar un buen trabajo es primordial tener primero una buena planificación que asegure el éxito de la investigación. En el caso de que ocurriese algún problema durante la investigación, en cualquiera de sus fases, se realizará una reunión entre todo el equipo investigador para llegar a un acuerdo acerca de cómo solucionar dicho problema o inconveniente de modo que tenga el mínimo efecto en el estudio y con el objetivo de que este pueda continuar.

Así, el estudio está previsto para tener una duración de unos 15 meses, desde agosto de 2026 a octubre de 2027. Estas fechas están estipuladas de esta forma para no coincidir con los meses de mayor calor y de vacaciones en el momento de las intervenciones principales.

Por lo tanto, como se puede ver en la Tabla 3, el estudio estará dividido en las siguientes fases: la fase de reclutamiento que se realizará 2 meses antes de las fases de intervención y en el cual el médico, las enfermeras y el investigador principal se encargarán de evaluar y seleccionar a los candidatos y se les entregará el consentimiento informado. Una vez se tenga escogidos a los 144 participantes se procederá a realizar el proceso de aleatorización.

Con los participantes ya distribuidos cada uno en su grupo se procederá a realizar los procesos de intervención. El primer día de las intervenciones estará destinado a realizar las pruebas de funcionalidad SPPB iniciales y se les explicará a todos los participantes la estructura del estudio. A continuación, se dividirán en los grupos individuales primero, es decir, el grupo G1 y el grupo G3 los cuales comenzarán el proceso de intervención y que durará 3 meses, cada uno con sus propias características en cuanto a las intervenciones. Una vez acabada esta primera intervención comenzará la segunda intervención con los grupos colectivos, G2 y G4, que también durará 3 meses. A su vez, cuando comience la segunda intervención comenzará la fase de seguimiento de los grupos individuales durante 3 meses. La fase de seguimiento de los grupos colectivos durará también 3 meses y comenzará una vez haya acabado su fase de intervención. Al final de cada seguimiento se realizará una evaluación final para poder comprobar la evolución en la funcionalidad, los fisioterapeutas volverán a realizar el SPPB con cada participante y se realizará una comparación con su prueba inicial.

Por último, se destinarán 4 meses al análisis de datos por parte del experto analista y del investigador principal.

Tabla 3: Cronograma general del estudio

	AG 26	SET 26	OCT 26	NOV 26	DIC 26	EN 27	FEB 27	MAR 27	ABR 27	MAY 27	JUN 27	JUL 27	AG 27	SET 27	OCT 27
Proceso reclutamiento															
Reclutamiento															
Consentimiento informado															
Aleatorización															
Proceso intervenciones															
Intervención G1 y G3															
Intervención G2 y G4															
Seguimiento G1 Y G3															
Seguimiento G2 Y G4															
Proceso análisis															
Análisis de datos															

Fuente: Elaboración propia.

Para las intervenciones tendremos un cronograma específico, como se puede ver en la Tabla 4, en donde los participantes tendrán que acudir una hora al día al centro tres veces por semana durante 3 meses para así cumplir los 150 min/semana de actividad física recomendados por la OMS en personas mayores de 65 años (OMS, 2021). A pesar de que en diversos estudios revisados se habla de que es mejor crear planes de entrenamiento cortos para crear una mayor adherencia (Collado et. al., 2021), en este estudio se busca crear una adherencia a largo plazo, por esto el entrenamiento durará 3 meses y seguirá con una fase de seguimiento de otros 3 meses en donde los participantes tendrán que entrenar por su cuenta bajo las indicaciones y recomendaciones de los fisioterapeutas. Así se podrá comprobar la eficacia del plan de adherencia a largo plazo y por cuenta propia.

Tabla 4: Cronograma específico de las intervenciones

Mes	Octubre 2026																														
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
G1 (n=36)																															
G3 (n=36)																															

Mes	Noviembre 2026																														
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
G1 (n=36)																															
G3 (n=36)																															

Mes	Diciembre 2026																														
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
G1 (n=36)																															
G3 (n=36)																															

Mes	Enero 2027																														
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
G1 (n=36)																															
G2 (n=36)																															
G3 (n=36)																															
G4 (n=36)																															

Mes	Febrero 2027																													
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
G1 (n=36)																														
G2 (n=36)																														
G3 (n=36)																														
G4 (n=36)																														

Mes	Marzo 2027																														
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
G1 (n=36)																															
G2 (n=36)																															
G3 (n=36)																															
G4 (n=36)																															

Mes	Abril 2027																														
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
G2 (n=36)																															
G4 (n=36)																															

Mes	Mayo 2027																															
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
G2 (n=36)																																
G4 (n=36)																																

	Junio 2027																														
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
G2 (n=36)																															
G4 (n=36)																															

Leyenda

	Evaluación Inicial
	Evaluación Final
	Sesión de intervención grupo G1
	Sesión de intervención grupo G2
	Sesión de intervención grupo G3
	Sesión de intervención grupo G4
	Sesión de seguimiento grupos G1 y G2
	Sesión de seguimiento grupos G3 y G4

Fuente: elaboración propia.

7. RECURSOS Y PRESUPUESTO

Para el estudio se van a necesitar un conjunto de recursos tanto humanos, como materiales como financieros para poder llevarlo a cabo. A continuación, hay un desglose de dichos recursos necesarios, así como su presupuesto esperado.

Unidades	Recursos	Importe
1	Sala de gimnasio en la clínica de fisioterapia FIROK	0 €
36	Acelerómetro ActiGraph GTX3+	24.138 €
4	Camillas	0 €
3	Papel de camilla 100m	30 €
3	Tensiómetro	90 €
24	Mancuernas (1-5 kg)	290 €
6	Correas de TRX	204 €
20	Bandas elásticas (5 niveles de resistencia)	40 €
12	Pesas rusas (4-12 Kg)	306 €
18	Pelotas pequeñas pilates	90 €
6	Escalera de entrenamiento	72 €
36	Esterillas	358 €
11	Equipo investigador	9.000 €
PRESUPUESTO TOTAL		34.618 €

Fuente: elaboración propia

8. RESULTADOS ESPERADOS Y UTILIDAD PRÁCTICA

Resultados esperados

Este estudio buscará comprobar la hipótesis principal la cual dice: “Los participantes que reciban una intervención basada en fomentar la adherencia al ejercicio físico (incluyendo entrevista motivacional, comunicación telefónica, supervisión de los ejercicios por los fisioterapeutas encargados, refuerzo positivo, proporcionar retroalimentación gracias a la monitorización de la actividad física, educación y apoyo social) obtendrán mayores tasas de cumplimiento y adherencia al ejercicio físico en comparación a las intervenciones de ejercicio sin estrategia de mejora de adherencia”. En caso de confirmarse, se podrá determinar que el conjunto de intervenciones diseñadas es eficaz para mejorar la adherencia y el cumplimiento del ejercicio físico en personas de edad avanzada. Así, se espera que los grupos G3 y G4 (grupos con plan de adherencia) adquieran una mayor adherencia al ejercicio que los grupos G1 y G2 (grupos sin plan de adherencia).

Asimismo, la primera hipótesis secundaria que surge es la siguiente: “Los participantes que obtengan mayores tasas de adherencia, se correlacionarán con obtener mejores resultados con respecto a mejoras en la funcionalidad”. Si los datos obtenidos con el estudio respaldan esta hipótesis podremos afirmar que, bajo las condiciones establecidas en este estudio, a mayor adherencia al ejercicio en personas de edad avanzada, mayor será su mejora en cuanto a la funcionalidad. Esto reforzaría la necesidad de implementar estrategias específicas para favorecer el cumplimiento del ejercicio en este tipo de población.

Por otro lado, mediante este estudio también se busca contrastar los resultados obtenidos del estudio realizado por Cancela et. al. (2021) y poder determinar la segunda hipótesis secundaria: “Los participantes que realicen intervenciones con trabajo grupal, obtendrán mayores tasas de adherencia comparados con los sujetos que realicen las sesiones de manera individual”. Por tanto, si el resultado de la hipótesis fuese positivo se podría determinar que el grupo G2 tendrá una mayor adherencia que el grupo G1 y de la misma forma el grupo G4 estará por encima del grupo G3 en cuanto a la adherencia.

Si todas las hipótesis se diesen como positivas, el patrón de adherencia esperado entre los grupos sería: $G4 > G3 > G2 > G1$.

Utilidad práctica

La evidencia actual acerca de la adherencia al ejercicio físico en personas de edad avanzada es limitada y en ocasiones algo contradictoria, las investigaciones que existen no son del todo concluyentes, o tienen numerosas limitaciones o problemas que se han encontrado en su realización. Es por esto que este trabajo busca generar una amplia investigación para tratar de clarificar la eficacia de esas intervenciones. Este estudio busca aportar una base sólida que permita evaluar de manera clara y sistemática la eficacia de diversas estrategias para mejorar la adherencia al ejercicio físico en personas de edad avanzada.

Dado que la OMS ha reconocido como un problema global de salud pública la baja adherencia, las líneas de investigación deberían continuar por esta vía para poder proponer soluciones viables y efectivas. Este trabajo pretende ser un paso en esa dirección, buscará crear un protocolo replicable de intervención para mejorar el compromiso de las personas de edad avanzada con la realización de ejercicio físico.

Con los resultados de este estudio se busca poder llegar a toda la comunidad científica a modo de divulgación e información que ayude a mejorar el problema de adherencia existente. Además, también se busca educar a la población general para que puedan obtener una mayor conciencia y conocimiento acerca de esto mismo.

Finalmente, se espera que este trabajo sirva de guía para investigaciones futuras, permitiendo probar diferentes técnicas o adaptar el protocolo a distintos contextos. El objetivo siempre será el de aumentar el compromiso de las personas mayores con el ejercicio físico.

Un objetivo a futuro para este estudio sería poder llevar este plan de adherencia a todos aquellos lugares donde se imparte ejercicio para personas de edad avanzada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aadland, E., Ylvisáker, E., (2015) Reliability of the Actigraph GT3X+ Accelerometer in Adults under Free-Living Conditions. *PLoS ONE*, 10(8).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134606>
2. Agarwala, P., & Salzman, S. H. (2020). Six-Minute Walk Test: Clinical Role, Technique, Coding, and Reimbursement. *Chest*, 157(3), 603–611.
<https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.10.014>
3. Aitken, D., Buchbinder, R., Jones, G., & Winzenberg, T. (2015). Interventions to improve adherence to exercise for chronic musculoskeletal pain in adults. *Australian family physician*, 44(1-2), 39–42.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25688958/>
4. Albouaini, K., Egred, M., Alahmar, A., & Wright, D. J. (2007). Cardiopulmonary exercise testing and its application. *Postgraduate medical journal*, 83(985), 675–682.
<https://doi.org/10.1136/hrt.2007.121558>
5. Bonafonte, L. F. (2022) La prescripción de ejercicio físico, una necesidad. *Arch Med deporte*, 39(3), 128-130.
https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/EDITORIAL_209.pdf
6. Buldón Olalla, A. (2022a) La SPPB, paso a paso. *Lafisioterapia.net*.
<https://lafisioterapia.net/la-sppb-paso-a-paso/>
7. Buldón Olalla, A. (2022b) Velocidad de la marcha sobre 4 metros. *Lafisioterapia.net*.
<https://lafisioterapia.net/velocidad-de-la-marcha-sobre-4-metros/>
8. Cancela Carral, J. M., Vila, M. H., Sánchez-Lastra, M. A., & Varela Martínez, S., (2021). La socialización mejora la adherencia, pero no la fuerza, en programas de ejercicio físico con componente de fuerza en personas mayores. *Revista andaluza de medicina del deporte*, 14(2), 103-107.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7958069>
9. Cinthuja, P., Krishnamoorthy, N., & Shivapatham, G. (2022). Effective interventions to improve long-term physiotherapy exercise adherence among patients with lower limb osteoarthritis. A systematic review. *BMC musculoskeletal disorders*, 23(1), 147.
<https://doi.org/10.1186/s12891-022-05050-0>
10. Colegio Profesional de Fisioterapeutas Comunidad de Madrid (2024). Diez claves para mejorar la adherencia. *Colegio Profesional de Fisioterapeutas Comunidad de Madrid*
<https://cfisiomad.org/noticias/diez-claves-para-mejorar-la-adherencia/>
11. Collado-Mateo, D. (2023). La adherencia al ejercicio físico: conceptos básicos y desarrollo de la escala PADEX. *Aspectos clave para la optimización de la adherencia al ejercicio físico: aproximación conceptual y aplicaciones prácticas*, 9-17.
<https://www.torrossa.com/en/resources/an/5583925>

12. Collado-Mateo, D., Lavín-Pérez, A. M., Peñacoba, C., Del Coso, J., Leyton-Román, M., Luque-Casado, A., Gasque, P., Fernández-Del-Olmo, M. Á., & Amado-Alonso, D. (2021). Key Factors Associated with Adherence to Physical Exercise in Patients with Chronic Diseases and Older Adults: An Umbrella Review. *International journal of environmental research and public health*, 18(4), 2023.
<https://doi.org/10.3390/ijerph18042023>
13. Feito, Y. (2013). Monitores de Actividad Física: limitaciones para medir la actividad física en la vida cotidiana. *Educación Física y Deporte*, 32(2), 1523-1532.
https://www.researchgate.net/publication/367119017_Monitores_de_Actividad_Fisica_limiteaciones_para_medir_la_actividad_fisica_en_la_vida_cotidiana
14. Hurtig-Wennlöf, A., Hagströmer, M., & Olsson, L. A. (2010). The International Physical Activity Questionnaire modified for the elderly: aspects of validity and feasibility. *Public health nutrition*, 13(11), 1847–1855.
<https://doi.org/10.1017/S1368980010000157>
15. Izquierdo, M., Duque, G., Morley, J. E. (2021) Physical activity guidelines for older people: knowledge gaps and future directions. *Lancet Healthy Longev*, 2, e380-e383.
<https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2666-7568%2821%2900079-9>
16. Lee, S. C., Wu, L. C., Chiang, S. L., Lu, L. H., Chen, C. Y., Lin, C. H., Ni, C. H., & Lin, C. H. (2020). Validating the Capability for Measuring Age-Related Changes in Grip-Force Strength Using a Digital Hand-Held Dynamometer in Healthy Young and Elderly Adults. *BioMed research international*.
<https://doi.org/10.1155/2020/6936879>
17. Löllgen, H., & Leyk, D. (2018). Exercise Testing in Sports Medicine. *Deutsches Arzteblatt international*, 115(24), 409–416.
<https://doi.org/10.3238/arztebl.2018.0409>
18. The Lancet (2022) A sporting chance: physical activity as part of everyday life. *The Lancet*, 398, 365.
<https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2821%2901652-4>
19. Organización Mundial de la Salud (2018) Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. *Organización Mundial de la salud*.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241514187>
20. Organización Mundial de la Salud. (2021). Directrices de la OMS sobre actividad física y comportamientos sedentarios. *Organización Mundial de la Salud*.
<https://iris.who.int/handle/10665/349729>
21. Organización Mundial de la Salud. (2024). Actividad física. *Organización Mundial de la Salud*.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

22. Ortega Cerda, J. J., Sánchez Herrera, D., Rodríguez Miranda, Ó. A., & Ortega Legaspi, J. M. (2018). Adherencia terapéutica: un problema de atención médica. *Acta médica grupo ángeles*, 16(3), 226-232.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-72032018000300226&script=sci_arttext
23. Pagès-Puigdemont, N., & Valverde-Merino, M. I. (2018). Adherencia terapéutica: factores modificadores y estrategias de mejora. *Ars Pharmaceutica*, 59(4), 251-258.
<https://dx.doi.org/10.30827/ars.v59i4.7357>
24. Río, X., Guerra-Balic, M., González-Pérez, A., Larrinaga-Undabarrena, A., & Coca, A. (2021). Valores de referencia del SPPB en personas mayores de 60 años en el País Vasco. *Atencion Primaria*, 53(8).
<https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-valores-referencia-del-sppb-personas-S0212656721001098>
25. Rubio Castañeda, F. J., Tomás Aznar, C., & Muro Baquero, C. (2017). Medición de la actividad física en personas mayores de 65 años mediante el IPAQ-E: validez de contenido, fiabilidad y factores asociados. *Revista Española de Salud Pública*, 91.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1135-57272017000100122&script=sci_arttext
26. Silva-Santos, T., Guerra, R. S., Valdivieso, R., & Amaral, T. F. (2024). Hand Grip Force-Time Curve Indicators Evaluated by Dynamometer: A Systematic Review. *Nutrients*, 16(12), 1951.
<https://doi.org/10.3390/nu16121951>
27. Stavrou, V., Bardaka, F., Karetsi, E., Daniil, Z., & Gourgoulianis, K. I. (2018). Brief Review: Ergospirometry in Patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Journal of clinical medicine*, 7(8), 191.
<https://doi.org/10.3390/jcm7080191>
28. Stonerock, G. L., & Blumenthal, J. A. (2017). Role of Counseling to Promote Adherence in Healthy Lifestyle Medicine: Strategies to Improve Exercise Adherence and Enhance Physical Activity. *Progress in cardiovascular diseases*, 59(5), 455–462.
<https://doi.org/10.1016/j.pcad.2016.09.003>
29. Valle Racero, J. I. (2013). Prueba de esfuerzo. *Manual de enfermería en arritmias y electrofisiología*, 137-147.
30. World Health Organization. (2003). Adherence to long-term therapies : evidence for action. *World Health Organization*.
<https://iris.who.int/handle/10665/42682>
31. World Medical Association (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191–2194.
<https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>

ANEXOS

ANEXO 1

Figura 1: Cuestionario IPAQ-e

INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE

Name..... Sex (F/M) Age.....yrs

We are interested in finding out about the kinds of physical activities that people do as part of their everyday lives.

The questions will ask you about the time you spent being physically active in the last 7 days.

Please answer each question even if you do not consider yourself to be an active person.

To describe the intensity of the physical activity, two terms (Moderate and Vigorous) are used:

Moderate activities refer to activities that take moderate physical effort and make you breathe somewhat harder than normal.

Vigorous physical activities refer to activities that take hard physical effort and make you breathe much harder than normal.

Thank you for participating!

1. The first question is about the time you spent sitting during the last 7 days. Include time spent at work, at home, while doing course work and during leisure time. This may include time spent sitting at a desk, visiting friends, reading, or sitting or lying down to watch television.

During the last 7 days, how much time did you spend sitting during a day? ____ hours ____ minutes

2. Think about the time you spent walking in the last 7 days. This includes at work and at home, walking to travel from place to place, and any other walking that you might do solely for recreation, sport, exercise, or leisure.

During the last 7 days, on how many days did you walk for at least 10 minutes at a time?

_____ Days or No day ⇒ How much time did you usually spend walking on one of those days? ____ hours ____ minutes

3. During the last 7 days, on how many days did you do moderate physical activities like gardening, cleaning, bicycling at a regular pace, swimming or other fitness activities.

Think only about those physical activities that you did for at least 10 minutes at a time. Do not include walking.

_____ Days or No day ⇒ How much time did you usually spend doing moderate physical activities on one of those days? ____ hours ____ minutes

4. During the last 7 days, on how many days did you do vigorous physical activities like heavy lifting, heavier garden or construction work, chopping woods, aerobics, jogging/running or fast bicycling?

Think only about those physical activities that you did for at least 10 minutes at a time.

_____ Days or no day ⇒ How much time did you usually spend doing vigorous physical activities on one of those days? ____ hours ____ minutes

Fuente: Hurtig-Wennlöf, A., Hagströmer, M., & Olsson, L. A. (2010). The International Physical Activity Questionnaire modified for the elderly: aspects of validity and feasibility. *Public health nutrition*, 13(11), 1847–1854.

ANEXO 2

Figura 1: Acelerómetro ActiGraph GT3X+



Fuente: Feito, Y. (2013). Monitores de Actividad Física: limitaciones para medir la actividad física en la vida cotidiana. *Educación Física y Deporte*, 32(2), 1523-1532.

ANEXO 3

Figura 1: Tests y puntuaciones de la SPPB

Batería reducida para valoración del rendimiento físico (SPPB)	Puntuaciones
Test de equilibrio	
Un pie al lado del otro.	1 = 10s 0 = < 10s
Posición semi-tándem.	1 = 10s 0 = < 10s
Posición tándem.	2 = 10s 1 = 3 – 9s 0 = < 3s
Test de velocidad de la marcha 4m: Mide el tiempo invertido para caminar 4m a paso normal (utilizar el mejor tiempo de dos intentos).	4 = < 4,82 s 3 = 4,82 – 6,20s 2 = 6,21 – 8,70s 1 = > 8,70s 0 = incapaz
Test de fuerza de piernas: Medir el tiempo invertido para levantarse 5 veces de la silla desde posición sentada, con la espalda recta, lo más rápido posible y manteniendo los brazos cruzados.	4 = < 11,19 s 3 = 11,20 – 13,69s 2 = 13,70 – 16,69s 1 = > 16,7 - 59s 0 = > 60s o incapaz
RESULTADOS (LIMITACIÓN) 0 – 4 puntos = limitación grave 4 – 6 puntos = limitación moderada 7 – 9 puntos = limitación leve 10 – 12 puntos = limitación mínima	

Fuente: Río, X., Guerra-Balic, M., González-Pérez, A., Larrinaga-Undabarrena, A., & Coca, A. (2021). Valores de referencia del SPPB en personas mayores de 60 años en el País Vasco. *Atencion Primaria*, 53(8).

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría empezar agradeciendo a mi tutor José Pérez Maletzki por siempre guiarme y orientarme de la mejor forma durante todo este trabajo.

También me gustaría agradecer a mi familia por apoyarme en todo el proceso porque sin ellas no hubiese sido posible.

Por otro lado, quisiera darles las gracias a mis amigos por ser las luces de mi castillo en este reto tan brutal.

Por último, gracias a Helena por acompañarme en los momentos más difíciles y convertirlos en momentos mejores.

**PROPUESTA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PARA MEJORAR LA ADHERENCIA Y CUMPLIMIENTO
AL EJERCICIO FÍSICO EN PERSONAS DE EDAD
AVANZADA**

TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO POR:

Pau Brotons Siles

TUTOR DEL TRABAJO:

José Pérez Maletzki

**FACULTAD DE FISIOTERAPIA
UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA**



**Universidad
Europea**

VALENCIA

CURSO 2024-2025