



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin De Máster

Impacto del ejercicio físico en pacientes con deterioro cognitivo institucionalizados. Un Estudio de intervención.

Impact of physical exercise on institutionalized patients with cognitive impairment. An intervention study.

Autor

Diego Antón Peláez

Directora

María Isabel Iguacel Azorín

Facultad de Ciencias de la Salud

2023/2024

# Índice

Glosario .....	1
Resumen.....	2
Abstract .....	3
1.    Introducción .....	4
2.    Hipótesis.....	10
3.    Objetivos .....	11
4.    Metodología .....	12
-Diseño y población del estudio .....	12
-Variables y métodos de medida.....	14
-Análisis de los datos .....	15
-Principios éticos del estudio.....	16
5.    Resultados .....	17
6.    Discusión .....	22
7.    Conclusiones.....	27
8.    Bibliografía.....	28
9.    Anexos .....	35
Anexo 1. Factores de riesgo de la demencia .....	35
Anexo 2. Encuesta nivel socioeconómico.....	36
Anexo 3. MMSE-Lobo .....	37
Anexo 4. Tabla de ejercicios .....	38
Anexo 5. Comité de Ética de Aragón .....	40
Anexo 6. Autorización de la residencia para hacer el estudio.....	41
Anexo 7. Consentimiento Informado .....	42
Anexo 8. Registro de tutorías .....	48
Anexo 9 Declaración de Originalidad, Autoría y de Cumplimiento de Requisitos. ....	49
Anexo 10 Autorización de Defensa.....	50

## **Glosario**

ABVD: Actividades Básicas de la Vida Diaria

ADAS-COG: Alzheimer disease assessment scale-cognitive

AIVD: Actividades Instrumentales de la Vida Diaria

CEICA: Comité de Ética de Aragón

CINE: Clasificación Internacional Normalizada de la Educación

DCL: Deterioro Cognitivo Leve

GC: Grupo Control

GI: Grupo Intervención

HTA: Hipertensión Arterial

INE: Instituto Nacional de Estadística

MMSE-Lobo: Escala Mini Mental de Lobo

MOCA: Montreal Cognitive Assessment

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OMS: Organización Mundial de la Salud

TFM: Trabajo de Fin de Máster

## **Resumen**

**Introducción:** La demencia es un trastorno neurocognitivo progresivo e irreversible, caracterizado por deterioro cognitivo y funcional, siendo la principal causa de discapacidad y dependencia en adultos mayores. Una parte significativa de esta población se encuentra institucionalizada, constituyendo un grupo especialmente vulnerable, sobre todo aquellos de nivel socioeconómico bajo. Ante la ausencia de terapias farmacológicas efectivas, el estudio del impacto de terapias no farmacológicas, como el ejercicio físico, adquiere relevancia.

**Objetivo:** Evaluar el impacto del ejercicio físico multimodal en pacientes institucionalizados con deterioro cognitivo leve y analizar la asociación entre el deterioro cognitivo y su relación con el nivel socioeconómico en el adulto mayor.

**Metodología:** Se incluyeron 40 participantes mayores de 65 años, de ambos sexos, institucionalizados, con capacidad física conservada y aptos para responder a los cuestionarios para medir. Para realizar la intervención, se eligió una submuestra de 14 participantes siendo asignados aleatoriamente a un grupo intervención (GI) con 7 participantes que realizaron ejercicio físico multimodal y un grupo control (GC) con otros 7 participantes. La intervención se llevó a cabo de febrero a abril de 2024. Se utilizó el test MMSE-Lobo para evaluar el estado cognitivo antes y después de la intervención, y se administró un cuestionario inicial para recoger datos socioeconómicos.

**Resultados:** No se observaron mejoras significativas en el estado cognitivo del GI en comparación con el GC tras la intervención ( $p=0.48$ ). Sin embargo, sí se evidenció una asociación positiva entre el nivel educativo medio y alto y la cognición ( $p=0.043$  y  $p=0.013$  respectivamente).

**Conclusión:** En este estudio, el ejercicio físico multimodal no mostró efectos significativos sobre el estado cognitivo de los participantes del GI en comparación con el GC. No obstante, un nivel educativo elevado parece ejercer un efecto protector frente al deterioro cognitivo.

**Palabras clave:** Demencia, deterioro cognitivo leve, ejercicio físico, nivel socioeconómico.

## **Abstract**

**Introduction:** Dementia is a progressive and irreversible neurocognitive disorder characterized by cognitive and functional decline, making it the leading cause of disability and dependency in older adults. A significant portion of this population is institutionalized, constituting a particularly vulnerable group, especially those with a low socioeconomic status. In the absence of effective pharmacological therapies, studying the impact of non-pharmacological therapies, such as physical exercise, becomes highly relevant.

**Objective:** To evaluate the impact of multimodal physical exercise in institutionalized patients with mild cognitive impairment and to analyze the association between cognitive decline and socioeconomic status in older adults.

**Methodology:** The study included 40 participants aged over 65 years, of both sexes, who were institutionalized, had preserved physical capacity, and were able to respond to the measurement questionnaires. A subsample of 14 participants was selected for the intervention and randomly assigned to an intervention group (IG) with 7 participants who performed multimodal physical exercise and a control group (CG) with another 7 participants. The intervention took place from February to April 2024. The MMSE-Lobo test was used to assess cognitive status before and after the intervention, and an initial questionnaire was administered to collect socioeconomic data.

**Results:** No significant improvements in cognitive status were observed in the IG compared to the CG after the intervention ( $p=0.48$ ). However, a positive association between medium and high educational level and cognition was identified ( $p=0.043$  and  $p=0.013$  respectively).

**Conclusion:** In this study, multimodal physical exercise did not show significant effects on the cognitive status of IG participants compared to the CG. Nevertheless, a higher educational level appears to have a protective effect against cognitive decline.

**Keywords:** Dementia, mild cognitive impairment, physical exercise, socioeconomic level.

## **1. Introducción**

La demencia es un trastorno neurocognitivo progresivo caracterizado por un deterioro cognitivo y funcional en el que los afectados suelen mostrar problemas de comportamiento (1-5). Las funciones cognitivas afectadas incluyen la memoria, atención, cognición global y las funciones ejecutivas que son funciones más complejas como planear, tomar iniciativa y control de impulsos entre otros. Los problemas de comportamiento afectan a un 80% de las personas con demencia e incluyen agresividad, agitación, apatía, ansiedad y depresión. También se ven afectadas negativamente funciones físicas como la movilidad, fuerza, equilibrio y resistencia (2).

La palabra demencia es el término genérico que se usa para referirse a un grupo de enfermedades, mayoritariamente progresivas e irreversibles que afectan a la memoria, comportamiento y otras capacidades cognitivas y que interfiere en la capacidad de las personas para llevar a cabo las actividades de la vida cotidiana (1-3,6,7). La forma más común de demencia es la enfermedad de Alzheimer que representa alrededor del 70% de los casos (1,4,6). Otras formas incluyen la demencia vascular, demencia de cuerpos de Lewy y la demencia frontotemporal, aunque los límites entre las distintas formas son difusos y en ocasiones coexisten de manera mixta (1).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2015 la demencia afectaba a 47 millones de personas en todo el mundo. No obstante, esa cifra se prevé que aumente a 75 millones en 2030 y a 132 millones en 2050 (1,4-12). Este aumento diferirá según las características económicas de los países. De hecho, gran parte de este aumento se dará en países con ingresos bajos y medios (1,3) ya que, de forma contraria, se está observando una disminución en aquellos países con mayores ingresos (8). Las causas pueden deberse a la mejora de los factores de riesgo de la demencia, pero también al mayor nivel educativo de la población (8).

En España, según el Instituto Nacional de Estadística (INE), hay 700.000 personas diagnosticadas de demencia y en 2050 se acercará a los 2 millones (1).

Actualmente la demencia es la mayor causa de discapacidad y dependencia en el adulto mayor con gran repercusión física, social y

económica y se ha convertido en un problema de salud pública en todo el mundo (2-4,8-10,13).

El deterioro cognitivo leve (DCL) normalmente precede a la demencia y es considerado un punto intermedio entre el envejecimiento normal y dicha enfermedad debido a que es una condición caracterizada por una reducción de la memoria y otros procesos cognitivos pero que no son lo suficientemente severos como para considerarse demencia (3,4,10,14-16). Las personas que sufren DCL tienen más posibilidades de desarrollar Alzheimer u otras enfermedades del tipo demencia (4,11,13,14,17,18).

Entre los factores de riesgo identificados, un total de 12 factores de riesgo modificables contribuyen al 40% de los casos de demencia. Concretamente, estos factores se agrupan en los siguientes: factores de riesgo cardiometabólicos (hipertensión arterial (HTA), diabetes, fumar, obesidad, consumo de alcohol elevado, sedentarismo), factores de comportamiento (depresión, educación baja, aislamiento social), factores medioambientales (contaminación aérea) y otros factores como daño cerebral traumático y disminución auditiva (4,5,8,11,19). En un reciente estudio publicado en *The Lancet* (19) se añadieron como factores de riesgo el tener el valor del colesterol LDL elevado y una pérdida visual sin tratar. Así se definen finalmente 14 factores de riesgo modificables y que suponen el 45% de los casos de demencia. Además, se agrupan estos factores según la etapa de la vida que afectan: etapa temprana (baja educación), etapa media (pérdida de audición, colesterol LDL elevado, depresión, daño cerebral traumático, sedentarismo, diabetes, fumar, HTA, obesidad y consumo de alcohol elevado) y etapas finales (aislamiento social, contaminación aérea y pérdida visual) (19) (Anexo 1).

El nivel socioeconómico bajo, medido con los indicadores clásicos de educación, ingresos y ocupación, también se asocia a un mayor riesgo de padecer demencia y a que la enfermedad esté en un estado más avanzado en el momento del diagnóstico (4,5,8,20,21). En general es la calidad de la educación recibida, y no los años de estudio, lo que proporciona un efecto protector más sólido contra la demencia. En Estados Unidos la prevalencia de demencia ha disminuido en paralelo con el aumento de la educación de la población estadounidense, mientras que en China se ha observado un

aumento tanto de la prevalencia como de la incidencia de demencia en personas con menos de 6 años de escolarización. También se ha observado un menor riesgo de demencia en personas con mayor estimulación cognitiva que requiere el trabajo que se realiza (19,22). Las personas con un bajo nivel socioeconómico tienen menos recursos o capacidades para evitar o reducir factores que aumentan el riesgo de desarrollar demencia (8,21). Además, existen estudios que muestran que en personas con un estatus socioeconómico bajo es más común padecer dos o más enfermedades crónicas, lo que aumenta a su vez el riesgo de demencia (23).

Otro factor de riesgo para desarrollar deterioro cognitivo es la fragilidad, que no permite realizar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) debido a la pérdida de la función muscular y finalmente deterioro funcional y discapacidad. Muchos procesos del envejecimiento que llevan a la fragilidad son también responsables del envejecimiento cerebral y están relacionados con el deterioro cognitivo (24). La inactividad física parece jugar un papel clave en la pérdida de masa muscular y por tanto en la pérdida funcional que lleva a la fragilidad (24,25).

Actualmente no existe tratamiento efectivo para la demencia, tan solo se utiliza tratamiento sintomático, por ejemplo, los anticolinesterásicos (4), que no frenan el avance de la enfermedad y que presentan riesgo de reacciones adversas (2-4,6,7,10,17). Por eso los esfuerzos deberían centrarse en la prevención y en identificar y realizar cambios en los factores de riesgo modificables, así como detectar los grupos más vulnerables (9,10,13,14,21). Se estima que si se retrasa la aparición de la demencia en 5 años se podría disminuir en un tercio todos los casos de demencia (21).

El hecho de no contar con un tratamiento farmacológico totalmente efectivo ha propiciado la búsqueda de intervenciones no farmacológicas como el ejercicio físico moderado e intenso, dieta mediterránea, entrenamiento cognitivo y ejercicios de relajación entre otros (2,4,6,17,21).

El ejercicio físico, es una de las opciones que ha demostrado retrasar el deterioro cognitivo y mejorar la función cognitiva, por lo que se ha visto como una intervención prometedora para obtener una mejora en personas que sufren dicho deterioro (2,4,6,12,13,15,18,26,27). En general los autores concuerdan con los beneficios en la cognición que el ejercicio físico brinda a

las personas con deterioro cognitivo y algunos lo demuestran en sus estudios como por ejemplo Li et. al. (4) que observa mejoras tras seis meses de intervención multicomponente o Casas-Herrero et. al. (24) con el mismo tipo de intervención, pero en tan solo tres meses. También Demurtas et. al. (11), Song et. al. (13), Zhu et. al. (17) Bisbe et. al. (18), Mollinedo et. al. (25) y Tsugawa et. al. (28) observan una mejora del estado cognitivo tras intervenciones con diferentes modelos de ejercicio físico que arrojan resultados de diversa significancia en la cognición. Esta herramienta de alto impacto asocia una miríada de beneficios aceptados por la comunidad científica como la disminución del riesgo de enfermedades coronarias, ictus, algunos tipos de cáncer, diabetes, hipertensión arterial, riesgo de caídas y también mejora del sueño y mejora de la función digestiva entre otros (6,26,29). Diversos estudios han demostrado que los individuos con una vida activa tienen menos riesgo de padecer deterioro cognitivo que aquellos que han tenido una vida sedentaria (11,18,26).

Los mecanismos por los cuales el ejercicio físico es beneficioso para la cognición es probable que sean multifactoriales y operan a nivel celular, molecular y psicosocial. A nivel celular y molecular, la rutina de ejercicio aeróbico reduce la inflamación, regula la insulina, suprime el estrés oxidativo y contribuye a la homeostasis del calcio, todo ello influye en el cerebro y la cognición. También se ha demostrado que el ejercicio físico promueve la plasticidad cerebral, que es la capacidad del cerebro de cambiar su estructura y funcionamiento para adaptarse a la diversidad del entorno (6,19). Algunos estudios demuestran que se altera el tamaño de regiones cerebrales en el anciano y estos cambios podrían estar asociados a una mejora cognitiva (6,15). También se cree que al mejorar la función cardiovascular se mejora el flujo sanguíneo y la oxigenación al cerebro y mejora así la disponibilidad de neurotransmisores y la eficiencia neuronal (13,18,19).

Los efectos a nivel psicosocial pueden darse en una mejora del sueño. (6,29) También puede que las mejoras en el ánimo que causa el ejercicio lleven a una mejora cognitiva. El realizar ejercicio como actividad social también puede afectar de forma positiva al deterioro cognitivo. No obstante, estas hipótesis deben confirmarse con estudios longitudinales (3,6).

Por el contrario, otros estudios no encuentran efectos positivos en las intervenciones con ejercicio físico o los encuentran, pero no de manera

significativa como es el caso de Henskens et. al. (2), Sanders et. al. (7) y Lamb et. al. (12), sin embargo, en estos estudios los participantes padecían deterioro cognitivo más avanzado. Parte de estos resultados parcialmente contradictorios se deben a que en los diferentes estudios de investigación se utilizan diferentes tipos de intervención, al desconocimiento de los posibles parámetros de entrenamiento adecuados (frecuencia, intensidad del ejercicio o duración) o al desconocimiento del tipo de ejercicio que es más favorable. La falta de adherencia o de intensidad por parte de los participantes a la hora de realizar los ejercicios suponen una menor calidad de las intervenciones y un menor impacto de las mismas en la cognición como ocurre en el estudio de Henskens et. al. (2). Es por ello por lo que se necesitan más estudios para identificar el régimen de ejercicio más efectivo y adecuado para así obtener resultados más concluyentes (2,3,7,12,26,28). A pesar de la heterogeneidad de los resultados parece que hay consenso en que la mayor cantidad de beneficios se dan con intervenciones multicomponente que incluyen ejercicios de equilibrio, coordinación, flexibilidad, cardiovascular, de fuerza y de resistencia (2,4,15,18,19,24,25). Parece ser que el ejercicio de moderada o alta intensidad y el ejercicio prolongado en el tiempo tienen mayores beneficios (13,19). Estudios recientes sugieren que intervenciones como los bailes o el taichí son intervenciones efectivas ya que combinan el ejercicio físico con la actividad social y cognitiva (16-18). También se ha visto que cuanto mayor es el deterioro menor es la mejoría en el estado cognitivo (26), pero en cambio cuanto más sedentaria es la persona las mejoras son más significativas (19).

La población anciana en los países desarrollados está aumentando su porcentaje con respecto al resto de la población (28) además, estudios sociológicos sugieren que el número de personas institucionalizadas en Europa van a seguir aumentando por lo que las medidas para mejorar la salud de los ancianos también han de ir enfocadas a las necesidades de este grupo (27). Diversos estudios sugieren que la mitad de las personas con demencia en países desarrollados viven en residencias de ancianos y que dos tercios de las personas en residencias padecen demencia (30). En diferentes estudios se ha comprobado que las personas institucionalizadas son más sedentarias

que aquellos ancianos que no lo están y hay reportes de mejora de salud tanto física como cognitiva gracias a la actividad y ejercicio físico (27).

Es necesario encontrar el tipo de ejercicio o combinación de ejercicios más efectivos para mejorar el deterioro cognitivo. Los ejercicios multimodales como los llevados a cabo en el presente trabajo de fin de máster (TFM) parecen ser los que mejores resultados proporcionan al paciente con demencia o DCL.

Al ser por tanto la demencia una de las principales causas de discapacidad en la población anciana y tener un fuerte impacto en la sociedad, es importante investigar los posibles tratamientos, preferiblemente no farmacológicos como los basados en el ejercicio físico y poner el foco durante el periodo del DCL que es la ventana crítica para comenzar las intervenciones (16,31). Actualmente existen opiniones variadas en cuanto a la efectividad del ejercicio físico para disminuir y retrasar el avance del DCL o la demencia por lo que es necesario incluir estudios con diferentes tipos de ejercicio físico y diferentes ambientes. Considerando que los cambios que produce el ejercicio físico en las personas con demencia o DCL son muy complejos no se puede confiar en un único marco teórico ya que esto supondría limitar nuestra capacidad para comprender los cambios que produce (3).

El presente TFM incluye a personas institucionalizadas con DCL en residencias de ancianos, a diferencia de la literatura anterior cuya muestra incluye a participantes que no se encuentran institucionalizados (27) y generalmente son personas con las capacidades conservadas (28).

## **2. Hipótesis**

Por todo ello, la hipótesis del presente TFM plantea que el ejercicio físico, en particular el ejercicio multimodal compuesto por ejercicios de fuerza, resistencia y aeróbicos, contribuye a mejorar el nivel cognitivo de pacientes ancianos institucionalizados con DCL.

Asimismo, se hipotetiza que un bajo nivel socioeconómico es un factor de riesgo importante para el desarrollo de deterioro cognitivo.

### **3. Objetivos**

A continuación, se enumeran los objetivos generales y específicos de este estudio:

#### **Objetivos generales**

- Estudiar el impacto del ejercicio físico como terapia no farmacológica en pacientes institucionalizados con DCL.

- Analizar la relación entre el nivel socioeconómico y el deterioro cognitivo en el adulto mayor mediante la escala Mini Mental Lobo (MMSE-Lobo).

#### **Objetivos específicos**

- Valorar el cambio en la puntuación de la escala MMSE-Lobo tras una intervención con ejercicio físico en adultos mayores con DCL.

- Determinar si hay relación entre nivel de estudios, ingresos, sexo o edad y el nivel de deterioro cognitivo.

## **4. Metodología**

### **-Diseño y población del estudio**

El presente estudio se diseñó como un ensayo clínico aleatorio o randomizado con el objetivo de estudiar el impacto del ejercicio físico a modo de intervención en los adultos mayores de 65 años institucionalizados con DCL.

El estudio se llevó a cabo en la Residencia Buganvillas en el barrio de Casablanca de Zaragoza entre enero de 2024 y mayo de 2024. Se eligió esta residencia al contar con un gimnasio y zonas exteriores amplias que permitían la intervención con ejercicio físico.

Se incluyeron 40 participantes mayores de 65 años, de ambos性os, institucionalizados, con capacidad física conservada, aptos para responder a los cuestionarios y de diferentes niveles socioeconómicos para analizar la relación entre el nivel socioeconómico y el deterioro cognitivo. Para realizar la intervención, se eligió una submuestra de 14 participantes siendo asignados aleatoriamente (32) a un grupo intervención (GI) con 7 participantes que realizaron ejercicio físico multimodal y un grupo control (GC) con otros 7 participantes. De los 14 participantes totales, 9 fueron mujeres (64,3%), todos internados en la Residencia Buganvillas con los siguientes criterios de inclusión: edad igual o superior a 65 años y autónomos para las ABVD y las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD), capacidad física conservada para poder realizar el ejercicio físico de la intervención y una puntuación en el test MMSE-Lobo compatible con DCL, es decir entre 20 y 29 puntos sobre 35 posibles.

Se excluyeron a los usuarios de la residencia que estaban internos de forma temporal o personas con enfermedades terminales. Tampoco se incluyeron a aquellos residentes que realizaban ejercicio físico de manera habitual, ni aquellos que por su estado mental no eran capaces de responder a las preguntas sobre el nivel socioeconómico o las del test MMSE-Lobo.

Los participantes se escogieron con ayuda de la terapeuta ocupacional del centro, que fue quién preseleccionaba a los usuarios de la residencia que según su criterio eran capaces de contestar los dos cuestionarios. Tras la preselección se comunicó a los usuarios de la residencia la intención de

incluirlos en el estudio y se les explicó el funcionamiento del mismo. A aquellos que aceptaron se les entregó el consentimiento informado para que lo firmasen y se realizó una entrevista en la que se les preguntó sobre su situación personal en la residencia, las actividades que hacían en su día a día y el ejercicio físico que realizaban de manera habitual, además de recabar información con los cuestionarios pertinentes sobre el nivel de estudios, ingresos actuales, año en el que se jubilaron y sueldo en ese último año mediante una (anexo 2), y sobre su estado cognitivo con la escala MMSE-Lobo (anexo 3) para comprobar que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión para ser parte del GI o GC.

Los participantes fueron informados del grupo al que pertenecían. Aquellos que eran parte del GC volvieron a responder a las preguntas del MMSE-Lobo a los dos meses. Los que pertenecían al GI debían, además, realizar ejercicio físico supervisado por el investigador.

El programa de ejercicio físico constó de dos partes. La primera incluyó una sesión semanal de un paseo de 30 minutos que los participantes hicieron por su cuenta.

La otra parte del programa se basaba en ejercicios de fuerza realizados en el gimnasio de la residencia que duraban aproximadamente 45 minutos. Se dividieron los ejercicios en tren superior (curl de bíceps, elevación frontal y lateral de brazo y cruces de polea unilateral sentado) y tren inferior (extensión de pierna sentado, levantamiento lateral de pierna y elevación de gemelo) (Anexo 4). Estos ejercicios se eligieron conforme a lo visto en los estudios de Henskens et. al (2) y Lamb et. al. (12). Constaron de 3 series de 6 repeticiones para cada ejercicio con un descanso de 1 minuto entre series, 2 minutos entre ejercicios y de 5 minutos al cambiar entre tren superior y tren inferior. Los ejercicios de curl de bíceps, elevación frontal y lateral de brazo y elevación de gemelo se realizaron con mancuernas de 1, 2 o 4 kilos; los ejercicios de extensión de pierna y levantamiento lateral de pierna se realizaron con lastres en el tobillo de 2 o 4 kilos; el cruce de polea sentado se realizó con una polea en la pared del gimnasio y con pesos de 1, 2, 3 o 4 kilos. Todo el material pertenecía a la residencia y fue suficiente para las necesidades del estudio. Cada participante realizó los ejercicios con un peso en el que se sintieron cómodos y después del primer mes se aumentó el peso comprobando previamente que no les suponía dificultad problemática. Se

aumentó el peso utilizado a la siguiente cantidad de peso que se podía llegar con el material, es decir, si hacían ejercicios con mancuernas de 2 kilos, se aumentó a 4 kilos, o si hacían ejercicios con lastre en el tobillo de 4 kilos se añadía el lastre de 2 kilos para hacer un total de 6 kilos. Todos los participantes aumentaron el peso utilizado. Previo a la realización de los ejercicios los participantes realizaban una sesión de movilidad con la fisioterapeuta del centro que les servía de calentamiento, la sesión es una actividad que los residentes hacen diariamente sin tener nada que ver la intervención de este estudio.

Todo el programa de ejercicio físico se realizó entre finales de febrero y finales de abril y al concluir se volvió a medir el deterioro cognitivo de los sujetos en los ambos grupos mediante el test MMSE-Lobo. No obstante, para evitar cualquier sesgo, las palabras que debían recordar inicialmente (peseta, caballo y manzana) se cambiaron por otras (libro, gallina, pera).

#### **-Variables y métodos de medida**

Las variables estudiadas se recogieron mediante el test MMSE-Lobo y una encuesta sobre el nivel socioeconómico.

Con el test MMSE-Lobo se evaluó el estado cognitivo de los participantes y se les clasificó según la puntuación total obtenida sobre 35: sin deterioro (de 30 a 35), ligero déficit (de 25 a 29), deterioro leve (de 20 a 24), deterioro moderado, ya considerado demencia, (de 15 a 19) y deterioro grave o demencia avanzada (de 0 a 14) (33).

El nivel socioeconómico se valoró con el nivel de estudios según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) (34) que proporciona una valoración al nivel de estudios entre 0 y 8, en este estudio se dividió en nivel bajo (niveles del 0 al 2), nivel medio (niveles 3 y 4) y nivel alto (niveles entre 5 y 8) tomando este reparto del estudio de Iguacel et. al. (35). También se utilizaron los ingresos anuales de los participantes que se dividieron en bajo, medio o alto según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (36) que define renta baja como menos del 75% del sueldo mediano, renta media entre el 75% y el 200% del sueldo mediano y renta alta más del 200% del sueldo mediano. Se utilizó el salario anual mediano de España en 2023 incluidos en la web del INE (37).

Se preguntó asimismo por los ingresos anuales que percibieron el año anterior a su jubilación, pero la mayoría de los participantes no recordaban las cifras por lo que se obviaron los datos.

### **-Análisis de los datos**

Los datos obtenidos de las encuestas se ordenaron en una hoja de cálculo Excel y luego se analizaron en el software RStudio. Se realizó un análisis tanto estadístico como inferencial. Para las variables cuantitativas se comprobó que seguían una distribución normal con la prueba de Shapiro-Wilk. Tras ello se comprobó con la prueba t de Student para las muestras independientes que había una distribución equitativa de pacientes según las diferentes variables, es decir que no existía significancia siendo p valor >0.05. Para saber si la diferencia entre la variable medida pre y post intervención había tenido significancia se realizó la prueba t de Student para muestras emparejadas. Tras ello, se realizó una regresión lineal con esa diferencia y la edad para conocer el impacto de esta variable en los resultados. También se realizó un ANCOVA para comprobar si esa misma diferencia tras la intervención había sido afectada por el sexo, nivel educativo o ingresos anuales.

Finalmente se realizó un chi square al grupo general del estudio (los 40 participantes que respondieron los cuestionarios, entre los que se encontraban el GI y GC) el cual se dividió según los niveles de deterioro cognitivo y se comparó con el resto de variables. Asimismo, se realizó un ANCOVA primero y un ANOVA después para ver el efecto que producían el sexo, la edad, el nivel de estudios y el nivel de ingresos en la puntuación del test MMSE-Lobo. Al obtener como resultado que una de las variables estudiadas con el ANOVA sí impactaba en la puntuación del test MMSE-Lobo se realizó la prueba de Tukey para identificar específicamente entre qué grupos de la variable se encontraban dichas diferencias significativas.

Asimismo, se llevaron a cabo análisis de correlación mediante los coeficientes de Pearson y Spearman, con el objetivo de determinar el tipo de relación existente entre las variables analizadas.

### **-Principios éticos del estudio**

Para realizar el presente estudio se siguieron los principios éticos de la declaración de Helsinki (38). La investigación cuenta con el dictamen favorable del Comité de Ética de Aragón (CEICA), con nº PI23/567 (Anexo 5). También se cuenta con la aceptación por parte de la Residencia Buganvillas para la realización del presente TFM en su centro, con usuarios del mismo y pudiendo utilizar las salas y materiales necesarios para el estudio (Anexo 6). Previo a la recogida de datos y a la realización de cualquier actividad se entregó a los participantes el consentimiento informado (Anexo 7) para su lectura y firma y se explicó cualquier duda que los participantes pudiesen tener.

## 5. Resultados

Las características de los participantes están recogidas en la Tabla 1. De los 14 participantes 5 fueron hombres (35,7%). La media de edad y su desviación típica fue de 86,071 (7,927) años con un rango desde los 71 hasta los 98 años. Según el nivel de estudios, había 11 participantes con nivel bajo (78,5%), 3 con nivel medio (21,5%) y ninguno con nivel alto (0%). De la misma manera se distribuían los participantes según ingresos anuales actuales, quedando 11 en ingresos bajos (78,5%), 3 en medios (21,5%) y ninguno en altos (0%). No se observan diferencias significativas entre el grupo intervención y el grupo control en las variables analizadas.

**Tabla 1.** Descripción de la muestra del GI y GC.

Variables	Total (n=14)	GI(n=7)	GC(n=7)	p-valor
<b>Sexo</b>				1
<i>Hombre</i>	5 (35,7%)	2	3	
<i>Mujer</i>	9 (64,3%)	5	4	
<b>Edad (años)</b>				0.7902
<i>70-79</i>	4 (28,5%)	2	2	
<i>80-89</i>	6 (43%)	2	4	
<i>&gt;90</i>	4 (28,5%)	3	1	
<b>Nivel de estudios</b>				1
<i>Bajo</i>	11 (78,5%)	5	6	
<i>Medio</i>	3 (21,5%)	2	1	
<i>Alto</i>	0 (0%)	0	0	
<b>Ingresos anuales</b>				1
<i>Bajo</i>	11 (78,5%)	6	5	
<i>Medio</i>	3 (21,5%)	1	2	
<i>Alto</i>	0 (0%)	0	0	

Con respecto a la variable del deterioro cognitivo, no hubo cambios estadísticamente significativos tras la intervención en el GI ni tampoco en el GC (Tabla 2). En el GI con ejercicio físico se observó una media de aumento en el test MMSE-Lobo de 0,45 puntos (+1.29%,  $p=0.4816$ ), mientras que en el GC hubo una disminución de 0,2 puntos (-0.57%,  $p=0.6374$ ).

**Tabla 2.** Puntuación del MMSE-Lobo y porcentaje de variación (pre-postintervención)

GI			GC		
	<b>PRE</b>	<b>POST</b>		<b>PRE</b>	<b>POST</b>
<b>1</b>	28/35	28/35	<b>1</b>	25/32	24/32 ( <b>-4%</b> )
<b>2</b>	25/32	27/32 ( <b>+8%</b> )	<b>2</b>	22/35	22/35
<b>3</b>	24/35	24/35	<b>3</b>	24/35	24/35
<b>4</b>	26/32	25/32 ( <b>-3,85%</b> )	<b>4</b>	24/35	25/35 ( <b>+4,17%</b> )
<b>5</b>	21/35	24/35 ( <b>+14,2%</b> )	<b>5</b>	21/35	19/35 ( <b>-9,5%</b> )
<b>6</b>	26/35	25/35 ( <b>-3,85%</b> )	<b>6</b>	20/35	21/35 ( <b>+5%</b> )
<b>7</b>	24/35	24/35	<b>7</b>	23/35	23/35

En el GI no hay tampoco evidencia de una relación significativa entre la edad y la diferencia en la puntuación del test MMSE-Lobo en el GI pre y post intervención ( $p=0.698$ ), es decir que en este estudio y con esta muestra la edad no parece estar asociada al cambio en la puntuación del test ante la intervención de ejercicio físico.

En cuanto al resto de variables, el sexo de los participantes mostró un aumento promedio de +0.03 puntos a favor de las mujeres respecto a los hombres en la puntuación del test MMSE-Lobo tras la intervención, pero este efecto no fue significativo ( $p=0.658$ ). Por otro lado, los participantes con nivel de estudios medio consiguieron una disminución promedio de -0.06 en el MMSE-Lobo tras la intervención en comparación con aquellos con nivel de estudios bajo ( $p=0.399$ ). Ni en el GI ni en el GC los participantes tenían nivel de estudios alto ya que todos los entrevistados con nivel de estudios alto consiguieron puntuaciones del MMSE-Lobo que no reflejaban deterioro

cognitivo. El nivel de ingresos medio evidenció un aumento de +0.06 puntos tras la intervención comparado con el nivel bajo ( $p=0.586$ ). No se comparó con el nivel alto debido a que ninguno de los participantes refirió estar en el rango más elevado de ingresos anuales. Estos resultados son los llevados a cabo en el GI, se realizaron los mismos análisis en el GC y todos obtuvieron un valor de  $p>0.05$  por lo que tampoco fueron significativos.

Por último, se analizó el grupo de participantes al completo (los 40 que respondieron ambos cuestionarios, incluidos los del GI y GC) para comprobar si existía relación entre el deterioro cognitivo que presentaba cada participante con el resto de variables estudiadas. Los datos de esta población se exponen en la Tabla 3 y Tabla 4.

**Tabla 3.** Descripción de la población completa.

<b>Variable</b>	<b>Total (n=40)</b>
<b>Sexo</b>	
<i>Hombre</i>	14 (35%)
<i>Mujer</i>	26 (65%)
<b>Edad</b>	
<i>70-79</i>	8 (20%)
<i>80-89</i>	21 (52,5%)
<i>&gt;90</i>	11 (27,5%)
<b>Nivel de estudios</b>	
<i>Bajo</i>	29 (72,5%)
<i>Medio</i>	5 (12,5%)
<i>Alto</i>	6 (15%)
<b>Ingresos anuales</b>	
<i>Bajo</i>	20 (50%)
<i>Medio</i>	14 (35%)
<i>Alto</i>	0 (0%)
<i>Sin datos</i>	6 (15%)
<b>MMSE-Lobo</b>	
<i>Sin deterioro</i>	12 (30%)
<i>Deterioro leve</i>	20 (50%)
<i>Deterioro moderado/grave</i>	8 (20%)

**Tabla 4.** Descripción de la población según resultado MMSE-Lobo junto a p-valor de chi square para cada variable.

		<b>Sin deterioro</b>	<b>Deterioro leve</b>	<b>Deterioro moderado/grave</b>	<b>p-valor</b>
<b>Nivel de estudios</b>	Bajo	6 (15%)	15 (37,5%)	8 (20%)	0.126
	Medio	2 (5%)	3 (7,5%)	0 (0%)	
	Alto	4 (10%)	2 (5%)	0 (0%)	
<b>Nivel de ingresos</b>	Bajo	4 (10%)	14 (35%)	2 (5%)	0.125
	Medio	7 (17,5%)	5 (12,5%)	2 (5%)	
	NA	1 (2,5%)	1 (2,5%)	4 (10%)	
<b>Edad</b>	70-79	3 (7,5%)	5 (12,5%)	0 (0%)	0.090
	80-89	8 (20%)	10 (25%)	3 (7,5%)	
	>90	1 (2,5%)	5 (12,5%)	5 (12,5%)	
<b>Sexo</b>	Hombre	4 (10%)	8 (20%)	2 (5%)	0.746
	Mujer	8 (20%)	12 (30%)	6 (15%)	

**Tabla 5.** Significancia estadística de cada variable sobre la puntuación del MMSE-Lobo con ANCOVA

<b>ANCOVA</b>		
	<i>F</i>	<i>p</i> -valor
<b>Sexo (mujer)</b>	-0.003	0.94
<b>Edad (80-89)</b>	0.058	0.398
<b>Edad (&gt;90)</b>	-0.055	0.459
<b>Estudios (medio)</b>	0.143	<b>0.043*</b>
<b>Estudios (alto)</b>	0.195	<b>0.013*</b>
<b>Ingresos (medio)</b>	-0.024	0.564

En este estudio, ser mujer en comparación con ser hombre ( $p=0.94$ ) no se relacionó con las puntuaciones obtenidas en el MMSE-Lobo. Tampoco los ingresos medios comparados con los bajos ( $p=0.564$ ). ni la edad entre 80 y 89 ( $p=0.398$ ) o la superior a 90 años ( $p=0.459$ ). Por último, los estudios medios y altos en comparación a los bajos sí arrojaron valores significativos ( $p=0.043$  y  $p=0.013$  respectivamente), lo cual sugiere que un nivel elevado de estudios tiene un efecto protector contra el deterioro cognitivo (Tabla 5).

El nivel de estudios sí tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre la puntuación del test MMSE-Lobo ( $p=0.016$ ). Se realizó la prueba de Tukey para conocer entre qué grupos existía esa diferencia significativa. Entre el grupo de nivel de estudios medio y bajo se obtuvo un valor  $p$  ajustado de 0.089 y entre los grupos de nivel de estudios alto y bajo un valor  $p$  ajustado estadísticamente significativo de 0.032, lo cual indica que el nivel alto de estudios tiene una asociación positiva con los resultados del test MMSE-Lobo.

Asimismo, se realizaron mediciones de correlación entre la puntuación del MMSE-Lobo y la edad y por otro lado comparando con el nivel de estudios. Se utilizaron la correlación de Pearson y Spearman respectivamente.

En la correlación de Pearson los resultados mostraron una correlación negativa moderada (-0,32,  $p=0.05$ ) lo que indica que los participantes con mayor edad tendieron a obtener puntuaciones más bajas en el cuestionario MMSE-Lobo.

La correlación de Spearman entre el nivel de estudios y el nivel cognitivo sugiere que existe una relación positiva moderada (0.479,  $p=0.002$ ), lo que implica que a mayor nivel de estudios mayores valores se obtienen en el MMSE-Lobo.

## **6. Discusión**

El presente estudio tuvo como objetivo estudiar el impacto del ejercicio físico como terapia no farmacológica en pacientes mayores de 65 años institucionalizados con DCL. Más específicamente, se analizó el efecto de una intervención con ejercicio físico multimodal en la cognición medida con el test MMSE-Lobo. Se incluyeron como covariables el sexo, edad y nivel socioeconómico medido mediante el nivel de estudios e ingresos anuales.

El GI mostró una variación mínima en los resultados del MMSE-Lobo antes y después de la intervención. Aunque los resultados no fueron estadísticamente significativos, estos apuntan a la mejora en el GI frente al GC, siendo en el GI donde mayor margen de incremento en la puntuación del MMSE-Lobo se produjo. Esta falta de significatividad podría atribuirse a la breve duración del estudio, las características de la intervención o de los participantes o al tamaño de la muestra.

Este estudio tuvo una duración total de la intervención de dos meses mientras que la duración de la intervención en otros estudios con efectos positivos fue más prolongada. Por ejemplo, en el estudio de Lan Li et. al (4) la intervención tuvo una duración de 6 meses, en el de Hyuntae Park et. al. (16) 24 semanas y en el Tsugawa et. al. (28) 12 meses. No obstante, el tiempo de la intervención no parece ser lo único relevante ya que existen estudios con la misma duración que estos nombrados anteriormente cuyos resultados no arrojaron efectos positivos tras la intervención con ejercicio físico como ocurre en el estudio de Henkens et. al. (2) o en el de Sanders et. al. (7). Por otro lado, existen estudios que tiene una duración similar a la de nuestro estudio como el de Yi Zhu et al. (17) o Casas-Herrero et. al. (24) que duraron 3 meses y que sí encontraron resultados positivos tras la intervención con ejercicio físico.

Estas diferencias se pueden explicar entre otras cosas por la intensidad del ejercicio o la frecuencia semanal del mismo. Los autores concuerdan que el ejercicio de intensidad moderada o intensa tiene mejores efectos en la cognición (13,19) aunque los estudios de Bademli et al. (29) o de Melo Rondao et. al. (39) con ejercicios de menor intensidad también han arrojado

resultados positivos. Estos estudios con intensidad de ejercicios moderada o intensa no acostumbran a ser con pacientes institucionalizados ya que estos pacientes suelen ser frágiles y no son capaces de llevar a cabo entrenamientos de gran intensidad (28). Para llegar a ese nivel habría que comenzar con ejercicios suaves que vayan aumentando de intensidad según las capacidades de las personas hasta llegar al nivel de esfuerzo requerido para ser considerado ejercicios de intensidades elevadas.

En cuanto a la frecuencia semanal, nuestro estudio incluyó dos sesiones de ejercicio físico por semana. Sin embargo, en uno de los dos días se realizaba el paseo descrito anteriormente mientras que en el otro se realizaba el plan de ejercicio físico pautado. En otros estudios con ejercicio multicomponente se realizaban todos los tipos de ejercicio en la misma sesión (4,7,12,18,24,39). Existen estudios con frecuencia semanal de tres sesiones como Bisbe et. al. (18) o de cinco semanales como Casas-Herrero et. al (24) e incluso dos por semana, como en este estudio, en Mollinedo et. al. (25). Todos ellos observaron mejoras cognitivas.

Las características individuales de los participantes han podido ser otra de las razones que explican la falta de cambios significativos en este estudio. En algunos estudios excluyeron participantes según enfermedades que afectaban a la cognición como tumores cerebrales, enfermedad de Parkinson (14), depresión (7,13,17,18), epilepsia (7,15), antecedentes de ictus (15) enfermedades cardiovasculares graves (para evitar efectos secundarios del ejercicio) (7,17,18,24) o personas con historial de abuso de alcohol o drogas (18). De igual manera se suelen excluir a los participantes que toman medicaciones que pudiesen alterar la cognición como antidepresivos (7,13,18). En algunos casos se llegó a excluir a personas institucionalizadas (24). En nuestro estudio no se tuvieron en cuenta estas situaciones por lo que es posible que la falta de control sobre estas variables haya sido una de las razones por las que no se observaron mejoras en la cognición tras la intervención con ejercicio físico.

En algunos estudios se emplearon pruebas para evaluar el estado físico de los participantes y excluirlos si no cumplían los criterios establecidos por los investigadores. Ejemplos de estas pruebas incluyen el 6 Minute Walk Test en el estudio de Henskens et. al. (2), el Short Physical Performance Test en el estudio de Casas-Herrero et. al. (24) o el Índice de Barthel (24,28). La ausencia de este tipo de evaluaciones en el presente estudio podría haber generado una población con puntos de partida dispares o haber ignorado factores clave que podrían haber influido en el éxito de la intervención. El tipo de cuestionario utilizado para comprobar el deterioro de los participantes ha podido tener que ver con la poca variación en el nivel cognitivo. En diversos estudios se utiliza el MMSE para la evaluación del deterioro cognitivo como en Lamb et. al (12), Mollinedo et. al. (25) y Tsugawa et. al (28) y en otros se ha utilizado el test Montreal Cognitive Assessment (MOCA), Alzheimer disease assessment scale-cognitive (ADAS-COG) o una combinación de los mismos (2,4,13,15-17,24,31). También han utilizado a expertos para la valoración del deterioro cognitivo como en Henskens et. al (2) o Sanders et. al (7) e incluso resonancia magnética como en Hyuntae Park et. al. (15).

En general, las muestras utilizadas en estudios similares tienden a ser de mayor tamaño. Tener una muestra pequeña podría haber influido en la falta de variaciones observadas, no solo en los resultados del MMSE-Lobo tras la intervención, sino también en el impacto de variables como el nivel educativo y los ingresos anuales en el nivel de cognición de cada participante. El presente estudio contó con un total de 40 participantes y una submuestra de 14 participantes divididos en el GI y GC, mientras que estudios como el de Birimoglu et. al. (40) contaron con 42 individuos para los grupos control e intervención, o 109 participantes en el caso de Chang et. al. (41). Por otro lado, existen estudios con un número de participantes parecido al de este estudio en el que sí que han encontrado resultados positivos como en el de Wang et. al. (42) con 13 participantes, aunque en este estudio se llevaron a cabo entrevistas post intervención en lugar de cuestionarios como en el resto de estudios. Nuestra muestra podría ser demasiado homogénea en ciertos aspectos, dado que se reclutaron únicamente pacientes de una única residencia. Para futuros estudios, sería ideal incluir participantes de diferentes centros, con rangos de precios variados, lo que permitiría abarcar un espectro

más amplio de niveles socioeconómicos y obtener una muestra más heterogénea. En este estudio se observó el efecto protector respecto al deterioro cognitivo de una educación alta y media en comparación con niveles bajos.

Otros estudios, independientemente de la duración de la intervención o de la intensidad de la misma, obtuvieron resultados positivos en la cognición tras la intervención con ejercicio físico, pero con la diferencia de que implementaron, además del ejercicio físico, un programa de ejercicios cognitivos como fue el caso de los estudios de Hyuntae Park et. al. (16) o el de Montero-Odasso et. al. (31).

Otra variedad de los entrenamientos cognitivos es utilizar bailes o ejercicios que requieren el aprendizaje de una serie de movimientos para poder ser realizados, como puede ser el el taichí. Los bailes suponen un tipo de intervención muy prometedora que combinan el ejercicio físico con la activación de la memoria, además de la actividad social que el baile conlleva y que ha sido incluida como intervención en las investigaciones de Yi Zhu et. al. (17), Birimoglu et. al. (40) o Chang et. al. (41). En el estudio de Wang et. al. (42) en el que se realizaron entrevistas a los participantes tras una intervención con bailes de 12 semanas los participantes refirieron que sentían que su memoria y su atención habían mejorado al tener que aprenderse los pasos del baile. También referían mejoras físicas, psicológicas, sociales al compartir tiempo con el resto de los participantes e incluso aprendieron la importancia del ejercicio para su cuerpo.

Como fortalezas de este estudio tenemos el diseño de la intervención, el cual se basa en ejercicio multimodal que es adecuado para la mejora cognitiva como los autores sugieren en los diferentes estudios y relevante para la población estudiada. La población de este estudio vivía institucionalizada en una residencia a diferencia de otros estudios que suelen incluir una población más independiente

Entre las principales limitaciones de este estudio se encuentra el corto periodo de tiempo destinado a la intervención, lo que restringió las etapas de captación de participantes, la implementación de la intervención y la

obtención de resultados. Además, el estudio fue llevado a cabo por un único investigador, lo que ralentizó tanto la administración de cuestionarios como la ejecución de las sesiones de intervención.

El diseño original del estudio contemplaba la realización de dos paseos semanales supervisados por el investigador. No obstante, las sesiones se redujeron a una por semana y sin supervisión directa, con el objetivo de no sobrecargar al personal de la residencia. A pesar de que los terrenos de la residencia eran suficientemente amplios para realizar los paseos y algunos participantes contaban con un grado de independencia suficiente para salir al exterior, las modificaciones en la intervención limitaron su alcance.

Aunque el tipo de intervención aplicada fue adecuado, podría haberse complementado incorporando ejercicios adicionales, como actividades de coordinación y flexibilidad, además de aumentar la frecuencia semanal de las sesiones. Una propuesta más completa habría combinado ejercicios de levantamiento de pesas y paseos realizados el mismo día, siempre bajo supervisión directa.

Otra limitación fue la imposibilidad de obtener una muestra más amplia debido a la falta de tiempo y recursos disponibles. Esto también impidió la administración de pruebas complementarias, como el Índice de Barthel o tests específicos para evaluar el estado físico de los participantes.

Por último, las variaciones observadas entre los resultados de este y otros estudios pueden explicarse por la heterogeneidad de las intervenciones y las características de los pacientes incluidos. Es fundamental identificar las variables óptimas relacionadas con el tipo de ejercicio, la frecuencia, la intensidad y otros factores diferenciadores entre intervenciones, con el fin de determinar la combinación más efectiva para tratar el deterioro cognitivo leve (DCL) mediante terapias no farmacológicas basadas en el ejercicio físico.

Es necesario prolongar la duración de los programas de intervención y aumentar progresivamente la intensidad de los ejercicios hasta que los participantes institucionalizados adquieran la capacidad física suficiente para realizar actividades de mayor intensidad de forma segura y cómoda, minimizando el riesgo de lesiones.

## **7. Conclusiones**

En el presente estudio se analizó el impacto de una intervención con ejercicio físico multimodal en la cognición de ancianos institucionalizados. Tras dos meses del programa de ejercicio multimodal (fuerza, resistencia y aeróbico) no se encontraron pruebas de que esta intervención mejorara la capacidad cognitiva de los ancianos institucionalizados.

Por otro lado, los resultados de este estudio sí sugieren que un alto nivel de estudios podría ejercer un efecto protector frente al desarrollo de deterioro cognitivo de demencia.

## **8. Bibliografía**

1. IMSERSO. Plan Integral de Alzheimer y otras Demencias (2019-2023). Minist Sanidad, Consum y Bienestar Soc. 2019.
2. Henskens M, Nauta IM, Van Eekeren MCA, Scherder EJA. Effects of Physical Activity in Nursing Home Residents with Dementia: A Randomized Controlled Trial. *Dement Geriatr Cogn Disord*. [Internet] 2018 [consultado 15 noviembre de 2023];46(1-2):60-80. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6187838/>
3. Chen Y, Li Y, Li W, Tian Y, Yang H. Physical activity trajectories and their associations with health outcomes in older adults with mild cognitive impairment or dementia: a national cohort study. *Aging Clin Exp Res* [Internet] 2024 [consultado 1 junio de 2024]; 36(1):1-12. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40520-023-02667-6>
4. Li L, Liu M, Zeng H, Pan L. Multi-component exercise training improves the physical and cognitive function of the elderly with mild cognitive impairment: a six-month randomized controlled trial. *Ann Palliat Med*. [Internet] 2021 [consultado 30 mayo de 2024]; 10(8):8919-8929. Disponible en: <https://apm.amegroups.org/article/view/76928/html>
5. Petersen JD, Wehberg S, Packness A, Svensson NH, Hyldig N, Raunsgaard S, et al. Association of Socioeconomic Status With Dementia Diagnosis Among Older Adults in Denmark. *JAMA Netw Open*. [Internet] 2021[consultado 14 de noviembre de 2023];4(5). Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8132141/>
6. Faieta JM, Devos H, Vaduvathiriy P, York MK, Erickson KI, Hirsch MA, et al. Exercise interventions for older adults with Alzheimer's disease: a systematic review and meta-analysis protocol. *Syst Rev*. [Internet] 2021 [consultado 15 de noviembre de 2023];10(1):1-8. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7779651/>
7. Sanders LMJ, Hortobágyi T, Karssemeijer EGA, Van Der Zee EA, Scherder EJA, Van Heuvelen MJG. Effects of low- and high-intensity physical exercise on physical and cognitive function in older persons with dementia: a randomized controlled trial. *Alzheimers Res Ther*. [Internet] 2020 [consultado 15 de noviembre de 2023];12(1). Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7082953/>

8. Geraets AFJ, Leist AK. Sex/gender and socioeconomic differences in modifiable risk factors for dementia. *Sci Rep.* [Internet] 2023 [consultado 14 de noviembre de 2023];13(1). Disponible en: <https://PMC9810648/>
9. Andreu-Reinón ME, Chirlaque MD, Gavrilă D, Amiano P, Mar J, Tainta M, et al. Mediterranean Diet and Risk of Dementia and Alzheimer's Disease in the EPIC-Spain Dementia Cohort Study. *Nutrients* [Internet] 2021 [consultado 14 de noviembre de 2023];13(2):1-19. Disponible en: <https://PMC7927039/>
10. Vancampfort D, Stubbs B, Lara E, Vandebulcke M, Swinnen N, Koynagi A. Mild cognitive impairment and physical activity in the general population: Findings from six low- and middle-income countries. *Exp. Gerontol.* [Internet] 2017 [consultado 7 de junio de 2024]; 100(1):100-105. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0531556517306472>
11. Demurtas J, Schoene D, Torbahn G, Marengoni A, Grande G, Zou L et. al. Physical Activity and Exercise in Mild Cognitive Impairment and Dementia: An Umbrella Review of Intervention and Observational Studies. *JAMDA* [Internet] 2020 [consultado 7 de junio de 2024]; 21(10):1415-1422. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1525861020307374>
12. Lamb SE, Sheehan B, Atherton N, Nichols V, Collins H, Mistry D, et al. Dementia And Physical Activity (DAPA) trial of moderate to high intensity exercise training for people with dementia: randomised controlled trial. *BMJ*. [Internet] 2018 [consultado 18 de noviembre de 2023];361. Disponible en: <https://PMC5953238/>
13. Song D, Yu DSF. Effects of a moderate-intensity aerobic exercise programme on the cognitive function and quality of life of community-dwelling elderly people with mild cognitive impairment: A randomised controlled trial. *Int. J. Nurs. Stud.* [Internet] 2019 [consultado 30 de mayo de 2024]; 93(1):97-105. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020748919300604?via%3Dihub>

14. Peng Z, Jiang H, Wang X, Huang K, Zuo Y, Wu X et. al. The Efficacy of Cognitive Training for Elderly Chinese Individuals with Mild Cognitive Impairment. *Biochem. Res. Int.* [Internet] 2019 [consultado 30 de mayo de 2024]; 2019:4347281. Disponible en: <https://PMC6907055/>
15. Park H, Park J, Na H, Hiroyuki S, Kim G, Jung M et. al. Combined Intervention of Physical Activity, Aerobic Exercise, and Cognitive Exercise Intervention to Prevent Cognitive Decline for Patients with Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Clinical Study. *J. Clin. Med.* [Internet] 2019 [consultado 7 de junio de 2024]; 8(7):940. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/8/7/940>
16. Chen Y, Qin J, Tao L, Lui Z, Huang J, Liu W et. al. Effects of Tai Chi Chuan on Cognitive Function in Adults 60 Years or Older With Type 2 Diabetes and Mild Cognitive Impairment in China. *JAMA Netw Open.* [Internet] 2023 [consultado 3 de junio de 2024]; 6(4). Disponible en: <https://PMC10080376/>
17. Zhu Y, Wu H, Qi M, Wang S, Zhang Q, Zhou L et. al. Effects of a specially designed aerobic dance routine on mild cognitive impairment. *Clin Interv Aging.* [Internet] 2018 [consultado 7 de junio de 2024]; 13:1691-1700. Disponible en: <https://PMC6138969/>
18. Bisbe M, Fuente-Vidal A, López E, Moreno M, Naya M, de Benetti C et. al. Comparative Cognitive Effects of Choreographed Exercise and Multimodal Physical Therapy in Older Adults with Amnestic Mild Cognitive Impairment: Randomized Clinical Trial. *J Alzheimers Dis.* [Internet] 2020 [consultado 30 de mayo de 2024] Disponible en: <https://PMC7029368/>
19. Livingston G, Huntley J, Lui KY, Costafreda SG, Selbæk G, Alladi S et. al. Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet standing Commission. *Lancet* [Internet] 2024 [consultado 8 septiembre de 2024]; 404:572-628. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(24\)01296-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(24)01296-0/fulltext)
20. Fernández-Blázquez M, Noriega-Ruiz B, Ávila-Villanueva M, Valentí-Soler M, Frades-Payo B, Del Ser T, Gómez-Ramírez J. Impact of

individual and neighborhood dimensions of socioeconomic status on the prevalence of mild cognitive impairment over seven-year follow-up. Aging Ment. Health [Internet] 2021 [consultado 7 junio de 2024]; 25(5):814-823.

Disponible

en:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13607863.2020.1725803#abstract>

21. Weng P, Chen J, Chiou J, Tu Y, Chen T, Chiu M et. al. The effect of lifestyle on late-life cognitive change under different socioeconomic status. PLOS ONE [Internet] 2018 [consultado 7 junio de 2024] Disponible en:

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0197676>

22. Kivimäki M, Walker K, Pentti J, Nyberg S, Mars N, Vahtera J et. al. Cognitive stimulation in the workplace, plasma proteins, and risk of dementia: three analyses of population cohort studies. BMJ [Internet] 2021 [consultado 14 septiembre de 2024]; 374. Disponible en: <https://www.bmjjournals.org/content/374/bmj.n1804>

23. Kivimäki M, Batty GD, Pentti J, Shipley MJ, Sipilä PN, Nyberg ST, et al. Association between socioeconomic status and the development of mental and physical health conditions in adulthood: a multi-cohort study. Lancet Public Heal. [Internet] 2020 [consultado 14 noviembre de 2023];5(3):140–149. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468266719302488?via%3Dihub>

24. Casas-Herrero A, Sáez de Asteasu ML, Antón-Rodrigo I, Sánchez-Sánchez JL, Montero-Odasso M, Marín-Epelde I et. al. Effects of Vivifrail multicomponent intervention on functional capacity: a multicentre, randomized controlled trial. J Cachexia Sarcopenia Muscle [Internet] 2022 [consultado 4 de junio de 2024];13(2):884-893. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8977963/>

25. Mollinedo I, López A, Cancela JM. The effects of different types of physical exercise on physical and cognitive function in frail institutionalized older adults with mild to moderate cognitive impairment. A randomized controlled trial. Arch Gerontol Geriatr [Internet] 2019 [consultado 30 de mayo de 2024]; 83:223-230. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167494319301116?via%3Dihub>

26. Nuzum H, Stickel A, Corona M, Zeller M, Melrose RJ, Wilkins SS. Potential Benefits of Physical Activity in MCI and Dementia. *Behav Neurol.* [Internet] 2020 [consultado 15 de noviembre de 2023];2020. Disponible en: <https://PMC7037481/>
27. Jansen CP, Claßen K, Wahl HW, Hauer H. Effects of interventions on physical activity in nursing home residents. *Eur. J. Ageing* [Internet] 2015 [consultado 13 septiembre de 2024]; 12(3):261-271. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10433-015-0344-1>
28. Tsugawa A, Shimizu S, Hirose D, Sato T, Hatanaka H, Takenoshita N et. al. Effects of 12-month exercise intervention on physical and cognitive functions of nursing home residents requiring long-term care: a non-randomised pilot study. *Psychogeriatr.* [Internet] 2020 [consultado 13 septiembre de 2024]; 20(4):419-426. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/psyg.12517>
29. Bademi K, Lok N, Canbaz M, Lok S. Effects of Physical Activity Program on cognitive function and sleep quality in elderly with mild cognitive impairment: A randomized controlled trial. *PPC* [Internet] 2019 [consultado 13 de septiembre de 2024]; 55(3):401-408. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ppc.12324>
30. Toot S, Swinson T, Devine M, Challis D, Orrel M. Causes of nursing home placement for older people with dementia: a systematic review and meta-analysis. *Int. Psychogeriatr.* [Internet] 2017 [consultado 13 de septiembre de 2024]; 29(2):195-208. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/international-psychogeriatrics/article/causes-of-nursing-home-placement-for-older-people-with-dementia-a-systematic-review-and-metaanalysis/62B350693121CB1E1B109714A58CD343>
31. Montero-Odasso M, Zou G, Speechley M, Almeida Q, Liu-Ambrose T, Middleton L et. al. *JAMA* [Internet] 2023 [consultado 13 de septiembre de 2024]; 6(7). Disponible en: <https://PMC10359965/>

32. WinEpi: Working in Epidemiology. Muestreo aleatorio simple [Internet].[Consultado 23 de febrero de 2024]. Disponible en: <http://www.winepi.net/f204.php>

33. Sanitas. Escala Mini Mental Lobo [Internet]. [actualizado 20 de marzo de 2024; consultado 30 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.sanitas.es/biblioteca-de-salud/tercera-edad/demencias/escala-mini-lobo>

34. Instituto de Estadística de la UNESCO. Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: CINE 2011. Montreal, Canadá. UNESCO; 2011.

35. Iguacel I, Michels N, Ahrens W, Bammann K, Eiben G, Fernández-Alvira JM et. al. Prospective associations between socioeconomically disadvantaged groups and metabolic syndrome risk in European children. Results from the IDEFICS study. Int. J. Cardiol.[Internet] 2018 [consultado el 20 noviembre de 2023]; 272: 333-340. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com.cuarzo.unizar.es:9443/science/article/pii/S0167527318318898>

36. OECD. Under Pressure: The Squeezed Middle Class [Internet]. [actualizado 1 de mayo de 2019; consultado 30 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.oecd.org/social/under-pressure-the-squeezed-middle-class-689afed1-en.htm#:~:text=On%20average%2C%20across%20OECD%20countries,in%20the%20upper%2Dincome%20class>

37. INE. Renta media y mediana [Internet]. [consultado 30 de enero de 2024]. Disponible en: [https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es\\_ES&c=INESeccion\\_C&cid=1259944504067&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalleFichaIndicador&param3=1259937499084](https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259944504067&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalleFichaIndicador&param3=1259937499084)

38. World Medical Association. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. WMA: Ferney-Voltaire; 2024 [consultado 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

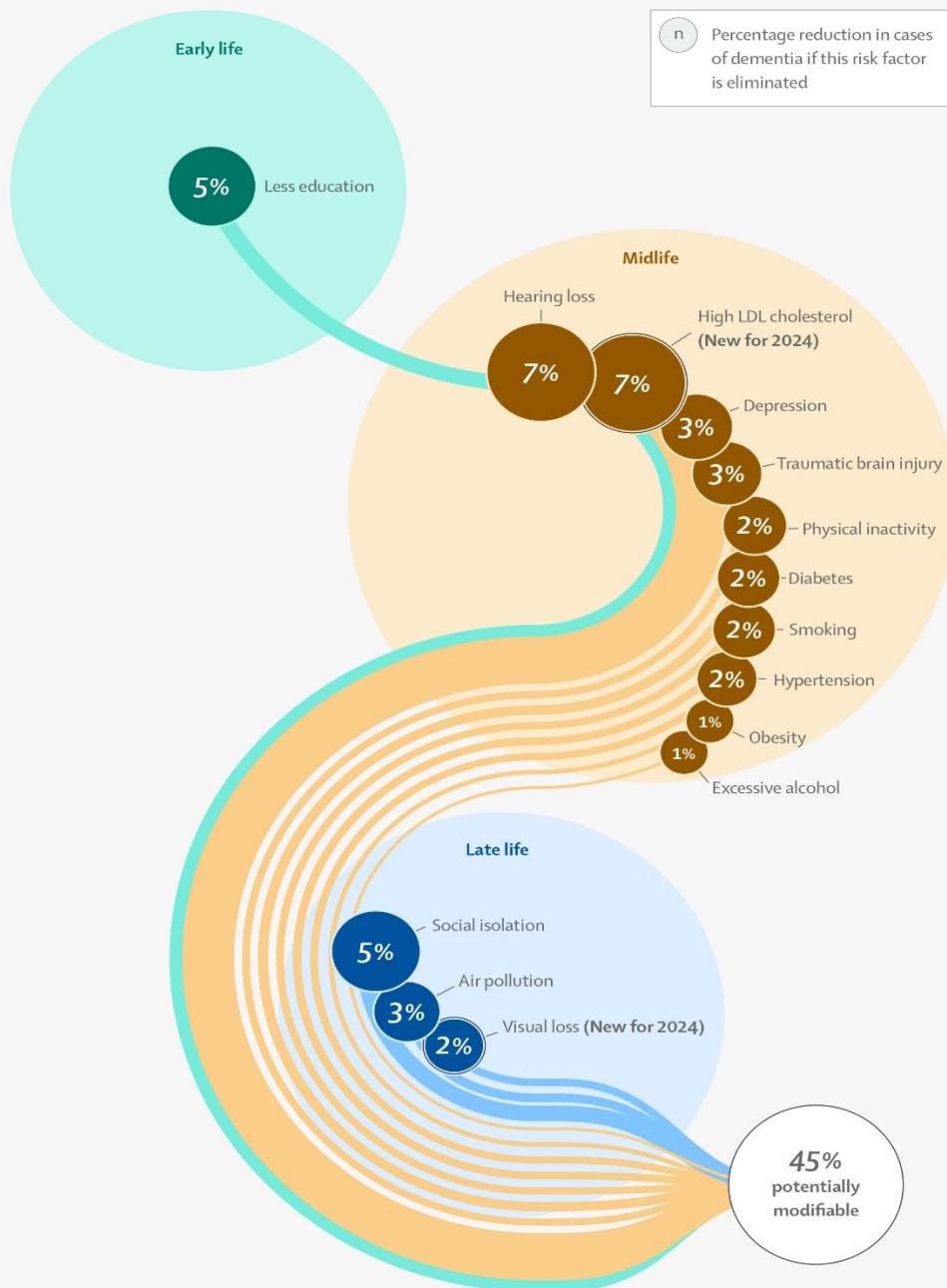
39. Rondão CAM, Mota MP, Oliveira MM, Peixoto F, Esteves D. Multicomponent exercise program effects on fitness and cognitive function of elderly with mild cognitive impairment: Involvement of oxidative stress and BDNF. *Front. aging neurosci.* [Internet] 2022 [consultado 13 de noviembre de 2024]; 14: 950937. Disponible en: <https://PMC9453672/>
40. Birimoglu Okuyan C, Deveci E. The effectiveness of Tai Chi Chuan on fear of movement, prevention of falls, physical activity, and cognitive status in older adults with mild cognitive impairment: A randomized controlled trial. *PPC* [Internet] 2020 [consultado 13 de noviembre de 2024]; 57 (3): 1273-1281. Disponible en: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ppc.12684?samll\\_referer](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ppc.12684?samll_referer)
41. Chang J, Chen Y, Liu C, Yong L, Yang M, Zhu W et. al. Effect of Square Dance Exercise on Older Women With Mild Mental Disorders. *Front. Aging neurosci.* [Internet] 2021 [consultado 13 de noviembre de 2024]; 12: 699778. Disponible en: <https://PMC8357995/>
42. Wang S, Yin H, Meng Q, Yan M, Wang L, Chen L. Experiences of nursing home-dwelling older adults with mild cognitive impairment participating in a Chinese square dancing program: A qualitative study. *J. Geriatr. Nurs.* [Internet] 2021 [consultado 13 de noviembre de 2024]; 42 (2): 405-411. Disponible en: <https://www-sciencedirect-com.cuarzo.unizar.es:9443/science/article/pii/S0197457221000598>

## 9. Anexos

### Anexo 1. Factores de riesgo de la demencia

#### Risk factors for dementia — 2024 update

The 2024 update to the standing Lancet Commission on dementia prevention, intervention, and care adds two new risk factors (high LDL cholesterol and vision loss) and indicates that nearly half of all dementia cases worldwide could be prevented or delayed by addressing 14 modifiable risk factors.



Livingston G, Huntley J, Liu KY, et al. Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet standing Commission. *The Lancet* 2024; published online July 31. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01296-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01296-0).

**Anexo 2.** Encuesta nivel socioeconómico

NOMBRE: APELLIDOS:

**FECHA DE NACIMIENTO:****NIVEL DE ESTUDIOS MÁXIMO:**

Educación Infantil	<input type="checkbox"/>	Grado Medio/Superior	<input type="checkbox"/>
Educación Primaria (EGB)	<input type="checkbox"/>	Graduado Universitario/Licenciatura	<input type="checkbox"/>
Educación secundaria baja (BUP)	<input type="checkbox"/>	Master	<input type="checkbox"/>
Educación secundaria alta (COU)	<input type="checkbox"/>	Doctorado	<input type="checkbox"/>
Formación profesional básica	<input type="checkbox"/>		

**INGRESOS ANUALES:**

Menos de 15.500 € /año	<input type="checkbox"/>
Entre 15.500 € /año y 41.400€ /año	<input type="checkbox"/>
Más de 41.400 € /año	<input type="checkbox"/>

**OCUPACIÓN ANTES DE LA JUBILACIÓN****AÑO DE JUBILACIÓN****INGRESOS ANUALES ANTES DE LA JUBILACIÓN**

Menos de 15.000 €/año	<input type="checkbox"/>
Entre 15.000 y 30.000 €/año	<input type="checkbox"/>
Entre 30.000 y 45.000 €/año	<input type="checkbox"/>
Más de 45.000 €/año	<input type="checkbox"/>

### Anexo 3. MMSE-Lobo

Paciente..... Edad.....

Ocupación..... Escolaridad.....

Examinado por..... Fecha.....

#### ORIENTACIÓN

- Dígame el día..... fecha ..... Mes..... Estación..... Año..... (5 puntos)

- Dígame el hospital (o lugar).....

planta..... ciudad..... Provincia..... Nación..... (5 puntos)

#### FIJACIÓN

- Repita estas tres palabras ; peseta, caballo, manzana (hasta que se las aprenda) (3 puntos)

#### CONCENTRACIÓN Y CÁLCULO

- Si tiene 30 ptas. y me dando de tres en tres ¿cuantas le van quedando ? (5 puntos)

- Repita estos tres números : 5,9,2 (hasta que los aprenda) .Ahora hacia atrás (3 puntos)

#### MEMORIA

- ¿Recuerda las tres palabras de antes ? (3 puntos)

#### LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN

- Mostrar un bolígrafo. ¿Qué es esto ?, repetirlo con un reloj (2 puntos)

- Repita esta frase : En un trigal había cinco perros (1 punto)

- Una manzana y una pera ,son frutas ¿verdad ? (2 puntos)  
¿qué son el rojo y el verde ?

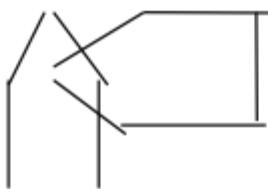
- ¿Qué son un perro y un gato ? (1 punto)

- y póngalo encima de la mesa (3 puntos)

- Lea esto y haga lo que dice : CIERRE LOS OJOS (1 punto)

- Escriba una frase (1 punto)

- Copie este dibujo (1 punto)



#### Anexo 4. Tabla de ejercicios



Curl de bíceps



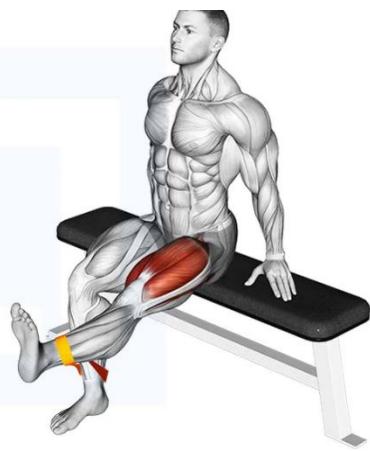
Elevación frontal



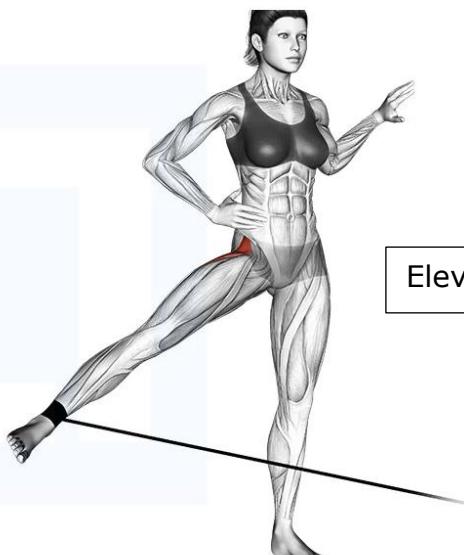
Elevación lateral



Cruce de polea



Elevación de pierna



Elevación lateral de pierna



Elevación de gemelo

## Anexo 5. Comité de Ética de Aragón



### Informe Dictamen Favorable Trabajos académicos

C.P. - C.I. PI23/567

10 de enero de 2024

Dña. María González Hinjos, Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

#### CERTIFICA

**1º.** Que el CEIC Aragón (CEICA) en su reunión del día 10/01/2024, Acta N° 01/2024 ha evaluado la propuesta del Trabajo:

**Título: EFECTO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN ANCIANOS CON DEMENCIA Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL SOCIOECONÓMICO.**

**Alumno:** Diego Antón Peláez

**Tutora:** María Isabel Iguacel Azorín

**Versión protocolo: V2.0 – 06/01/2024**

**Versión documento de información y consentimiento: V2.0 – 06/01/2024**

**2º.** Considera que

- El proyecto se plantea siguiendo los requisitos de la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica y los principios éticos aplicables.
- El Tutor/Director garantiza la confidencialidad de la información, la obtención de los consentimientos informados, el adecuado tratamiento de los datos en cumplimiento de la legislación vigente y la correcta utilización de los recursos materiales necesarios para su realización.

**3º.** Por lo que este CEIC emite **DICTAMEN FAVORABLE a la realización del proyecto.**

Lo que firmo en Zaragoza

GONZALEZ  
HINJOS MARIA -  
DNI 03857456B

Firmado digitalmente por  
GONZALEZ HINJOS MARIA -  
DNI 03857456B  
Fecha: 2024.01.15 10:42:57  
+01'00'

María González Hinjos  
Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

**Anexo 6.** Autorización de la residencia para hacer el estudio.

Yo Pilar Gascón Gil autorizo a Diego Antón Peláez, alumno del Máster de Gerontología Social de la Universidad de Zaragoza a realizar el Trabajo de Fin de Máster “Efecto de la actividad física en ancianos con demencia y su relación con el nivel socioeconómico” en la Residencia Buganvillas

Se llevará a cabo una intervención mediante ejercicio físico a los residentes en el gimnasio de la residencia con el material presente allí y con la ayuda del personal de fisioterapia del centro dentro del horario laboral.

La intervención será complementaria a las sesiones de fisioterapia y estará cubierta por el seguro de la propia residencia.

Firmado: Coordinadora del centro



## **Anexo 7.** Consentimiento Informado

### **DOCUMENTO DE INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE**

**Título:**

**TFM “EFECTO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN ANCIANOS CON DEMENCIA Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL SOCIOECONÓMICO”**

**Responsable:** Universidad de Zaragoza

**Director/a Tutor/a:** MARÍA ISABEL IGUACEL AZORÍN correo: IGUACEL@UNIZAR.ES

**Alumno/a Investigador/a:** DIEGO ANTÓN PELÁEZ Tfno: 679 40 71 80 correo: diegosp9497@gmail.com

**Centro:** UNIZAR

#### **1. Introducción:**

Nos dirigimos a usted para solicitar su participación en un trabajo académico y/o de investigación académica que estamos realizando en **Residencia Buganvillas**, de la Universidad de Zaragoza. Su participación es voluntaria, pero es importante para obtener el conocimiento que necesitamos. Este proyecto ha sido aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la Comunidad Autónoma de Aragón (CEICA).

Antes de tomar una decisión le pedimos que:

- lea este documento entero,
- entienda la información que contiene,
- haga todas las preguntas que considere necesarias,
- tome una decisión meditada
- firme el consentimiento informado, si finalmente desea participar.

Si decide participar se le entregará una copia de esta hoja y del documento de consentimiento firmado. Por favor, consérvelo por si lo necesitara en un futuro.

#### **2. ¿Por qué se le pide participar?**

Se le pide participar porque se está realizando un estudio sobre la demencia y la posible mejora de los síntomas gracias al ejercicio físico y usted cumple las características necesarias para participar en él, las cuales son:

- Ser mayor de 65 años.
- Poder realizar los ejercicios pensados para el estudio.
- Tener deterioro cognitivo leve.

También es posible que no cumpla alguna de las características nombradas, pero aun así nos interesa que realice la primera parte del estudio que consiste en realizar dos encuestas.

Si Ud. cumple estas especificaciones su participación es importante para nosotros. En el estudio está previsto que participen un total de 30 personas.

### **3. ¿Cuál es el objeto de este estudio**

El objetivo del estudio se basa en analizar los niveles de demencia y su relación con el nivel socioeconómico en el adulto mayor. Además, se quiere comprobar la efectividad del ejercicio físico como terapia no farmacológica en enfermedades tipo demencia

También se quiere promover un estilo de vida saludable basado en la actividad física en adultos mayores.

### **4. ¿Qué tengo que hacer si decido participar?**

Si usted accede a participar tendrá que firmar el consentimiento informado que le presentamos al final de este documento.

Su participación consistirá en cumplimentar dos encuestas, una sobre su nivel socioeconómico donde se le preguntará su ocupación antes de la jubilación, nivel educativo e ingresos y otra llamada Test Mini Mental de Lobo en la que se valorará su nivel de deterioro cognitivo. Ambas supervisadas por el investigador principal y supondrá alrededor de quince minutos.

Después, si cumple con los criterios de inclusión y exclusión, usted entrará en el grupo de control o en el grupo de intervención de manera aleatoria mediante un programa informático. Si no cumple con los criterios se le avisará y su participación habrá terminado.

Si está en el grupo de control tendrá que cumplimentar el Test Mini Mental de Lobo dos meses después de la primera vez. Si, en cambio, pertenece al grupo de intervención se realizarán una serie de ejercicios físicos en el gimnasio de la residencia que durarán alrededor de treinta minutos una vez a la semana y se darán paseos de treinta minutos por los alrededores de la residencia o por sus jardines una vez a la semana. Esta intervención será supervisada por el investigador y durará dos meses. Tras ello tendrá que cumplimentar el Test Mini Mental de Lobo para volver a valorar su estado cognitivo.

### **5. ¿Qué riesgos o molestias supone?**

Corre el riesgo mínimo de lesión en caso de pertenecer al grupo de intervención. La actividad física se adapta a su condición física y no será exigente.

### **6. ¿Obtendré algún beneficio por mi participación?**

Al tratarse de un estudio de investigación orientado a generar conocimiento usted no va a obtener ningún beneficio, pero, con su participación, usted contribuirá al avance científico y al beneficio social.

Usted no recibirá ninguna compensación económica por su participación.

## 7. ¿Cómo se van a tratar mis datos personales?

Este proyecto cumple con la Legislación relacionada con la protección de datos, en particular el Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea (Reglamento UE 2016/679, de 27 de abril) y la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantías de los Derechos Digitales. También con toda la normativa de ética en la investigación y, si es el caso, del tratamiento de datos de la investigación en salud e investigación biomédica. El proyecto está autorizado por la Universidad de Zaragoza. A continuación, le indicamos brevemente cómo trataremos sus datos personales:

### Información básica sobre protección de datos.

**Responsable del tratamiento:** Universidad de Zaragoza

**Responsable interno:** MARÍA ISABEL IGUACEL AZORÍN (Director-Tutor)

**Encargado interno:** DIEGO ANTÓN PELÁEZ (Alumno/a)

**Finalidad:** Sus datos personales serán tratados exclusivamente para el estudio al que hace referencia este documento. El tratamiento de sus datos personales se realizará utilizando técnicas para mantener su anonimato mediante el uso de códigos aleatorios, con el fin de que su identidad personal quede completamente oculta durante el proceso de investigación.

**Legitimación:** El tratamiento de los datos de este estudio queda legitimado por su consentimiento a participar.

**Destinatarios:** No se cederán datos a terceros salvo obligación legal.

**Duración:** Los datos personales serán destruidos una vez se haya cumplido con la finalidad para la que se recabaron y para las posibles revisiones o determinación de responsabilidades. Los resultados objeto de explotación, ya completamente anonimizados y sin datos personales, podrán ser conservados para su posible reutilización en otros trabajos de investigación. A partir de los resultados de la investigación, se podrán elaborar comunicaciones científicas para ser presentadas en congresos o revistas científicas, pero se harán siempre con datos agrupados y nunca se divulgará nada que le pueda identificar.

**Derechos:** Podrá ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de sus datos, de limitación y oposición a su tratamiento, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) **ante el/la Responsable interno de este estudio**, cuyos datos de contacto figuran en el encabezamiento de este documento, o dirigiendo un correo electrónico al Delegado/a de Protección de Datos de la Universidad de Zaragoza ([dpd@unizar.es](mailto:dpd@unizar.es)). Si no viera atendida su petición podrá dirigirse en reclamación a la Agencia Española de Protección de Datos (<https://www.aepd.es>). Podrá consultar información adicional sobre protección de datos en la Universidad de Zaragoza en la dirección: <https://protecciondatos.unizar.es/>

## 8. ¿Quién financia esta investigación?

No existe financiación

## **9. ¿Se me informará de los resultados de la investigación?**

Usted tiene derecho a conocer los resultados de la investigación derivados de sus datos personales o puede decidir no conocer dichos resultados. Podrá elegir la opción que prefiera en el documento de consentimiento informado. En caso de que desee conocer los resultados, el investigador se los hará llegar.

## **10. ¿Puedo cambiar de opinión?**

Su participación es totalmente voluntaria: puede decidir libremente no participar sin que eso influya en su práctica habitual ni tenga para Ud. ninguna otra repercusión que pudiera serle desfavorable.

Puede decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento sin tener que dar explicaciones: bastará con que le manifieste su intención al Investigador/a.

## **11. ¿Qué pasa si me surge alguna duda durante mi participación?**

En la primera página de este documento están recogidos los nombres y datos de contacto de los investigadores que participan en este estudio o proyecto. Puede dirigirse a uno de ellos en caso de que le surja cualquier duda sobre su participación.

**Muchas gracias por su atención.**

**Si finalmente desea participar le rogamos que firme el documento de consentimiento que se adjunta.**

## DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Título de la investigación: TFM "EFECTO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN ANCIANOS CON DEMENCIA Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL SOCIOECONÓMICO"**

Yo, \_\_\_\_\_ (nombre y apellidos  
del/de la participante)

- He leído la hoja de información que se me ha entregado.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.
- He hablado con: DIEGO ANTÓN PELÁEZ (nombre del investigador/a)
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio:  
  - 1) cuando quiera
  - 2) sin tener que dar explicaciones
  - 3) sin que esto tenga ninguna repercusión para mí

Y, en consecuencia,

**Presto libremente mi consentimiento para participar en este estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos conforme se estipula en la hoja de información que se me ha entregado.**

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: SI      NO    (marque lo que proceda)

Si marca Sí indique su teléfono o correo electrónico de contacto:

He recibido una copia de este Consentimiento Informado.

Firma      del/de      la  
participante:

Fecha: .....

.....

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio a la persona participante.

Firma del investigador/a:

.....

.....

**NOTA:** Si en el estudio participan menores deberá adaptarse el documento a fin de que consten los nombres y apellidos del padre, de la madre y del menor. El consentimiento deberán firmarlo tanto el padre como la madre.

## Anexo 8. Registro de tutorías



Facultad de  
Ciencias de la Salud  
Universidad Zaragoza

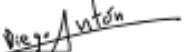
### REGISTRO DE TUTORÍAS

#### DATOS ESTUDIANTE

Nombre y Apellidos Diego Antón Peláez  
NIA 721626 DNI/NIF 73410983C Grado/Máster Gerontología Social  
Correo electrónico diegosp9497@gmail.com

#### DATOS DIRECTOR/A

Nombre y Apellidos María Isabel Iguacel Azorín

Nº. TUTORIA PRESENCIAL	FECHA	FIRMA DIRECTOR	FIRMA ESTUDIANTE
1	07/10/2023	IGUACEL	
2	09/05/2024	AZORIN MARIA ISABEL	
3	01/06/2024	- 25182690J	
4	26/11/2024	Firmado digitalmente por IGUACEL AZORIN	
		MARIA ISABEL - 25182690J Fecha: 2024.11.27 07:31:28 +01'00'	

CONSULTAS MAIL	FECHA	OBSERVACIONES
1	08/05/2024	
2	26/11/2024	

## Anexo 9 Declaración de Originalidad, Autoría y de Cumplimiento de Requisitos.



Facultad de  
Ciencias de la Salud  
**Universidad** Zaragoza

### DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD, AUTORÍA Y DE CUMPLIMENTO DE REQUISITOS

#### DATOS ESTUDIANTE

Nombre y Apellidos	Diego Antón Peláez				
NIA	721626	DNI/NIF	73410983C	Grado/Máster	Gerontología Social
Correo electrónico	diegosp9497@gmail.com				

Declaro que asume la originalidad y autoría del Trabajo Fin de Grado/Máster, presentado para su defensa ante tribunal, entendido en el sentido de no haber utilizado fuentes sin citarlas debidamente.

Declaro que reúne los requisitos exigidos en la convocatoria Diciembre

Se advierte que, en caso contrario, se obtendrá una calificación numérica de cero, sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias o legales en las que se pudieran incurrir.

Esto queda regulado en la normativa que rige los Trabajos Fin de Grado/Máster en la UZ. Reglamento de Trabajos Fin de Grado y Trabajos Fin de Máster (modificado por Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza de 16 de marzo de 2018).

En Zaragoza a 26/11/2024

## Anexo 10 Autorización de Defensa.



Facultad de  
Ciencias de la Salud  
Universidad Zaragoza

AUTORIZACIÓN DE DEFENSA

Los abajo firmantes, en calidad de director/a y codirector/a, exponen:

Que revisada la memoria de Trabajo Fin de Grado/Máster con los siguientes datos:

Titulación: Gerontología Social

Título: Impacto del ejercicio físico en pacientes con deterioro cognitivo institucionalizados. Un Estudio de intervención.

Estudiante: Diego Antón Peláez

Director/a: María Isabel Iguacel Azorín

Codirector/a:

Consideran que es APTA y autorizan al estudiante para su defensa.

En Zaragoza a fecha de 27/11/2024

Director/a (Firma)

IGUACEL  
AZORIN  
MARIA  
ISABEL -  
25182690J

Codirector/a (Firma)

Firmado  
digitalmente por  
IGUACEL AZORIN  
MARIA ISABEL -  
25182690J  
Fecha: 2024.11.27  
07:30:34 +01'00'