UNIVERSIDAD DE MURCIA

Escuela de Doctorado

TESIS DOCTORAL:

Prevención de la fragilidad y mejora de la calidad de vida en el anciano a través de los juegos tradicionales. Proyecto ELDERPLAY.

AUTOR Alberto Salas Cañizares

Directoras Dra. María Ruzafa Martínez

Dra. Solanger Hernández Méndez

2025

UNIVERSIDAD DE MURCIA

Escuela de Doctorado

TESIS DOCTORAL:

Prevención de la fragilidad y mejora de la calidad de vida en el anciano a través de los juegos tradicionales. Proyecto ELDERPLAY.

AUTOR Alberto Salas Cañizares

Directoras Dra. María Ruzafa Martínez

Dra. Solanger Hernández Méndez

2025

Firmante: ALBERTO SALAS CAÑIZARES; Fecha-hora: 02/06/2025 14:16:39; Puesto/Cargo: ENFERMERO (SERVICIO MURCIANO SALUD); Emisor del certificado: CN=AC CAMERFIRMA FOR NATURAL PERSONS - 2016,O=AC CAMERFIRMA S.A.,2.5.4.97=VATES-A82743287,SERIALNUMBER=A82743287,OU=AC CAMERFIRMA FOR NATURAL PERSONS - 2016,OU=see current address at https://www.camerfirma.com/address,ST=MADRID,L=MADRID,C=ES;

UNIVERSIDAD DE MURCIA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DE LA TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TITULO DE DOCTOR/A

Aprobado por la Comisión General de Doctorado el 19 de octubre de 2022.

Yo, D. Alberto Salas Cañizares, habiendo cursado el Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud de la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad de Murcia (EIDUM), como autor/a de la tesis presentada para la obtención del título de Doctor/a titulada:

Prevención de la fragilidad y mejora de la calidad de vida en el anciano a través de los juegos tradicionales. Proyecto ELDERPLAY

y dirigida por:

Dª.: María Ruzafa Martínez Dª.: Solanger Hernández Méndez D.:

DECLARO QUE:

La tesis es una obra original que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de propiedad industrial u otros, de acuerdo con el ordenamiento jurídico vigente, en particular, la Ley de Propiedad Intelectual (R.D. legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, modificado por la Ley 2/2019, de 1 de marzo, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia), en particular, las disposiciones referidas al derecho de cita, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

Del mismo modo, asumo ante la Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría o falta de originalidad del contenido de la tesis presentada, en caso de plagio, de conformidad con el ordenamiento jurídico vigente.

Murcia, a 02 de junio de 2025

(firma)

Información básica sobre protección de sus datos personales aportados:	
Responsable	Universidad de Murcia. Avenida teniente Flomesta, 5. Edificio de la Convalecencia. 30003; Murcia. Delegado de Protección de Datos: dpd@um.es
Legitimación	La Universidad de Murcia se encuentra legitimada para el tratamiento de sus datos por ser necesario para el cumplimiento de una obligación legal aplicable al responsable del tratamiento. art. 6.1.c) del Reglamento General de Protección de Datos
Finalidad	Gestionar su declaración de autoría y originalidad
Destinatarios	No se prevén comunicaciones de datos
Derechos	Los interesados pueden ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, limitación del tratamiento, olvido y portabilidad a través del procedimiento establecido a tal efecto en el Registro Electrónico o mediante la presentación de la correspondiente solicitud en las Oficinas de Asistencia en Materia de Registro de la Universidad de Murcia

Esta DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD debe ser insertada en la quinta hoja, después de la portada de la tesis presentada para la obtención del título de Doctor/a.

Código seguro de verificación: RUxFMmwl-SUtjPqyK-wGdYXOxT-O+9zjlUU

COPIA ELECTRÓNICA - Página 1 de 1

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento administrativo electrónico archivado por la Universidad de Murcia, según el artículo 27.3 c) de la Ley 39/2015, de 1 de octubre. Su autenticidad puede ser contrastada a través de la siguiente dirección: https://sede.um.es/validador/

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento, en primer lugar, a María Ruzafa y Solanger Hernández. No solo por haberme aceptado como doctorando, sino por todo lo que me han enseñado a lo largo de estos cuatro años. Gracias por vuestro apoyo constante, por vuestras correcciones, sugerencias y por acompañarme en este camino. Ha sido un auténtico privilegio contar con vosotras como directoras.

A mi compañera y amiga M.ª Jesús Hernández, gracias por tu apoyo incondicional y por compartir conmigo los desafíos del doctorado. También a mis compañeras Juani y Paula, gracias por todos vuestros ánimos.

Agradezco profundamente a Jesús Jiménez, cuya amplia experiencia en el ámbito de la enfermería siempre me ha sabido transmitir y aconsejar.

A la Fundación Poncemar, por abrirme vuestras puertas y apostar por todos los proyectos relacionados con el envejecimiento. Vuestra labor con las personas mayores es admirable. En especial, gracias a Luis, Antonia y Alicia por todas vuestras gestiones, y a Miguel Ángel, Laura y Paqui por acoger este proyecto.

A la Federación de Asociaciones de Vecinos Espartaria, gracias por vuestra disposición y por facilitar el contacto con tantas personas mayores que han hecho posible el desarrollo del proyecto ELDERPLAY.

Por supuesto, no puedo dejar de agradecer a cada una de las personas mayores que participaron en este proyecto. Espero que ELDERPLAY, aunque sea un pequeño aporte, haya contribuido a mejorar vuestra calidad de vida.

Por último, mi agradecimiento más profundo es para mi familia. Gracias por estar siempre a mi lado en cada decisión y oportunidad. Sin vuestro apoyo, no habría llegado hasta aquí. A mi compañera de vida, Reyes, y a mi hija África, os pido perdón por el tiempo que os he robado durante mi formación. Sois lo mejor de mi vida. Y al pequeño que está por llegar, gracias por darme el impulso final para terminar esta tesis antes de tu nacimiento.

UNIVERSIDAD DE MURCIA

ÍNDICE

RESUMEN **1**

Palabras Clave: **2**

ABSTRACT **3**

Keywords: **4**

1. INTRODUCCIÓN **6**

2. MARCO CONCEPTUAL **11**

2.1. Proceso de Envejecimiento 11

2.1.1 Definición de Envejecimiento 11

2.1.2 Tipos de envejecimiento 12

2.1.3 Teorías del Envejecimiento 12

2.1.3.1 Teorías Genéticas 12

2.1.3.2 Teoría de la mutación somática 13

2.1.3.3 Teoría de la acumulación de los productos de desecho 13

2.1.3.4 Teoría de los radicales libres 14

2.1.3.5 Teoría Inmunológica 14

2.1.3.6 Teorías Evolutivas 14

2.1.4 Modelos de Envejecimiento 15

2.1.4.1 Envejecimiento Exitoso 15

2.1.4.2 Envejecimiento Saludable 15

2.1.4.3 Envejecimiento Activo 16

2.2 Fragilidad y personas mayores 17

2.2.1 Concepto de Fragilidad 17

2.2.2 Prevalencia de la fragilidad en mayores de 65 años. 18

2.2.3 Criterios Diagnósticos de Fragilidad 19

2.2.4 Clasificación del Grado de Fragilidad 20

2.2.5 Empleo de escalas y detección de la fragilidad 21

2.2.5.1 Short Physical Performance Battery 21
2.2.5.2 Timed Up and Go 24
2.2.5.3 Valoración del Riesgo de Caídas 25
2.2.6 Parámetros relacionados directa o indirectamente con la fragilidad en las personas mayores. 27
2.2.6.1 Actividades Básicas de la Vida Diaria 27
2.2.6.2 Deterioro Cognitivo 30
2.2.6.3 Índice de Masa Corporal. 33
2.2.6.4 Calidad del Sueño 36
2.2.6.5 Equilibrio 39
2.2.6.7 Polifarmacia 41
2.3. Beneficios del Ejercicio Físico en los mayores de 65 años. 43
2.3.1 Gerontogimnasia 46
2.3.2 Programas y recursos de Actividad Física adaptada a personas mayores 49
2.4 Políticas, programas y proyectos destinados a la prevención de la fragilidad. 56
2.4.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible y Agenda 2030 56
2.4.2 SUNFRAIL 59
2.4.3 ADVANTAGE Joint Action 60
2.4.4 VIVIFRAIL 62
2.4.5 Asociación Europea para la Innovación en Envejecimiento Activo y Saludable (EIP-AHA) 64
2.5 El Juego como actividad física 65
2.5.1 El juego tradicional 66
2.5.2.1 Habilidades motoras gruesas 67
2.5.2.2 Habilidades motoras finas 68
2.5.3 El juego como elemento socializador 69

2.6 Justificación del estudio 73

3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS 78

3.1 Objetivos 78

3.1.1 Objetivo General 78

3.1.2 Objetivos específicos 78

3.2 Hipótesis 78

4. METODOLOGÍA 81

4.1 Diseño del estudio 81

4.2 Ámbito de estudio 81

4.3 Población de estudio y selección de la muestra 83

4.4 Variables y criterios de inclusión y exclusión 86

4.4.1 Criterios de inclusión: 86

4.4.2 Criterios de exclusión: 86

4.5 Intervención propuesta 86

4.6 Variables de estudio e instrumentos de recogida de datos 88

4.6.1 Variables sociodemográficas: 88

4.6.2 Variables de deterioro cognitivo 89

4.6.3 Variables de Fragilidad 89

4.6.4 Variables de Calidad del Sueño 90

4.6.5 Monitorización de parámetros fisiológicos y del sueño mediante actigrafía 90

4.7 Procedimiento de seguimiento y recogida de datos 93

4.8 Análisis de datos 96

4.9 Cumplimiento de aspectos éticos 97

5. RESULTADOS 99

5.1 Características sociodemográficas de los participantes 99

5.2 Características Clínicas 101

5.3 Deterioro Cognitivo 105
5.4 Fragilidad 106
5.4.1 Índice de Barthel 107
5.4.2 Short Physical Performance Battery (SPPB) 108
5.4.2.1 SPPB: Equilibrio 108
5.4.2.2 SPPB. Velocidad en la marcha 113
5.4.2.3 SPPB: Levantarse de la Silla 115
5.4.2.4 SPPB Total 117
5.4.3 Timed Up & Go 118
5.4.4 Actigrafía: Resultados vinculados a fragilidad 121
5.5 Calidad del Sueño 122
5.5.1 Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh 122
5.5.2 Actigrafía: Patrones del sueño 123
6. DISCUSIÓN 126
6.1 Características Sociodemográficas 126
6.2 Características Clínicas 129
6.3 Variables asociadas a Fragilidad 134
6.3.1 Deterioro Cognitivo 134
6.3.2 Índice de Barthel 134
6.4 Outcome principal: Cambios en Fragilidad 136
6.4.1 Short Physical Performance Battery (SPPB) 136
6.4.1.1 SPPB: Equilibrio. 136
6.4.1.2 SPPB: Velocidad en la marcha. 139
6.4.1.3 SPPB: Levantarse de la silla. 141
6.4.1.4 SPPB: Global 143
6.4.1 Timed Up & Go 147
6.4.2 Actigrafía: Indicadores de fragilidad 156

6.5 Calidad del Sueño 158

6.5.1 Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh 159

6.5.2 Actigrafía: Patrones del sueño 160

6.6 Limitaciones del estudio 162

7. IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA 167

8. INVESTIGACIONES FUTURAS 170

9. CONCLUSIONES 172

10. FINANCIACIÓN DEL ESTUDIO 175

11. BIBLIOGRAFÍA 177

12. ANEXOS 214

12.1 Anexo 1: 20 Sesiones de entrenamiento lúdico para trabajar la fragilidad en las personas mayores “Programa Elderplay” 214

12.2 Anexo 2: Cuestionario de recogida de datos 235

12.3 Anexo 3: Compromiso de Portación Ininterrumpida del Smartwatch 244

12.4 Anexo 4: Autorización Comité de ética en Investigación de la Universidad de Murcia. 245

12.5 Anexo 5: Autorización Comité de ética en Investigación del Área III de Salud. 246

12.6 Anexo 6: Autorización Fundación Poncemar. 247

12.7 Anexo 7: Información previa al estudio para participantes mayores de edad. 248

12.8 Anexo 8: Consentimiento Informado. 251

UNIVERSIDAD DE MURCIA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Test de equilibrio, Velocidad en la marcha y Test de levantarse y sentarse de la silla..... 23

Tabla 2: Clasificación SPPB..... 23

Tabla 3: Clasificación Timed Up and Go 25

Tabla 4: Parámetros del Índice de Barthel 29

Tabla 5: Clasificación Índice de Barthel 30

Tabla 6: Cribado de Deterioro Cognitivo Test de Pfeiffer “Versión Española”.. 32

Tabla 7: Clasificación Pfeiffer. 32

Tabla 8: Clasificación de Índice de Masa Corporal 33

Tabla 9. Cálculo aproximado del Índice de Masa Corporal 34

Tabla 10. Número de registros asociados a cada una de las evaluaciones..... 99

Tabla 11. Características sociodemográficas..... 101

Tabla 12. Características Clínicas..... 105

Tabla 13. Deterioro Cognitivo..... 106

Tabla 14. Resultados de Fragilidad: Barthel 107

Tabla 15. Resultados SEMI – Tándem: Estimaciones de Parámetros y Comparaciones entre Momentos 109

Tabla 16. Resultados Tándem: Estimaciones de Parámetros y Comparaciones entre Momentos 112

Tabla 17. Comparación de las puntuaciones medias de las escalas Timed Up & Go y SPPB entre los grupos control e intervención en los momentos en T0, T1 y T2, y entre sujetos en T0, T1 y T2 ajustados por covariables 120

Tabla 18. Resultados vinculados a fragilidad 122

Tabla 19. Resultados de Calidad del Sueño 124

Tabla 20. Principales Estudios Analizados relacionados con SPPB y TUG... 151

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Situación del Término Municipal de Lorca en la Región de Murcia ... 81

Figura 2. Distribución de pedanías y diputaciones del Término Municipal de Lorca ... 83

Figura 3. Cronograma de mediciones ELDERPLAY ... 95

Figura 4. Distribución del grado de obesidad entre grupos. ... 102

Figura 5. Prevalencia de Patología Crónicas ... 102

Figura 6. Hábitos Tóxicos ... 103

Figura 7. Presencia de dolores crónicos ... 103

Figura 8. Caídas en los últimos 5 años ... 104

Figura 9. Grado de deterioro cognitivo para la escala de Pfeiffer ... 106

Figura 10. Grado de dependencia o independencia para el índice de Barthel. 107

Figura 11. SPPB - Test de equilibrio: Pies Juntos ... 108

Figura 12. SPPB - Test de equilibrio: Semi Tándem ... 110

Figura 13. SPPB - Test de equilibrio: Tándem ... 112

Figura 14. Comparación de medias de la variable velocidad de la marcha entre grupo control y grupo intervención en los tres momentos evaluados. ... 115

Figura 15. Comparación de medias de la variable levantarse de la silla entre grupo control y grupo intervención en los tres momentos. ... 116

Figura 16. Comparación de medias de la variable SPPB entre grupo control y grupo intervención en los tres momentos evaluados ... 118

Figura 17. Comparación de medias de la variable Timed Up & Go entre grupo control y grupo intervención en los tres momentos evaluados. ... 119

Figura 18. Media de pasos diarios ... 121

Figura 19. Frecuencia Cardiaca ... 122

Figura 20. Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh ... 123

Figura 21. Distribución del patrón del sueño. ... 123

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

Según orden de aparición en el texto.

INE: Instituto Nacional de Estadística.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

RAE: Real Academia de la Lengua Española.

DC: Deterioro cognitivo.

ABVD: Actividades Básicas de la Vida Diaria.

SPPB: Short Physical Performance Battery.

VM: Velocidad en la Marcha

TUG: Timed Up and Go

IMC: Índice de Masa Corporal

IMSERSO: Instituto de Mayores y Servicios Sociales.

UE: Unión Europea

EIP- AHA: European Innovation Partnership on Active and Healthy Aging

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación

SMS: Servicio Murciano de Salud

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

Sueño REM: Rápido Movimiento de Ojos

PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index

FC: Frecuencia Cardiaca

SPI: Síndrome de Piernas Inquietas

IC: Intervalo de Confianza

DE: Desviación Estándar

RR: Riesgo Relativo

OR: Odds Ratio

T0: Tiempo 0

T1: Tiempo 1

T2: Tiempo 2

GEE: Ecuaciones de Estimación Generalizadas

lpm: Latidos por minuto

UNIVERSIDAD DE MURCIA

RESUMEN

Antecedentes: El aumento de las condiciones higiénico-sanitarias ha incrementado la esperanza de vida, pero contrariamente también ha supuesto un mayor índice de morbilidad, y un incremento de la fragilidad en las últimas etapas de la vida. Actuaciones dirigidas al manejo de este problema de salud deben ser un eje clave en el sistema sanitario. El juego tradicional favorece el desarrollo sensoriomotor y psíquico, aunque suele abandonarse en la adultez. En mayores, combinar gerontogimnasia con juegos tradicionales puede mejorar la adhesión y aportar beneficios físicos, mentales y sociales. Sin embargo, aún existe un vacío en el conocimiento actual sobre la aplicación y el impacto de programas estructurados de actividad física con un enfoque lúdico en población mayor.

Objetivo: Evaluar la efectividad del programa de entrenamiento multicomponente de carácter físico-lúdico "ELDERPLAY" en mayores de 65 años que viven en la comunidad en la reducción de la fragilidad, mejora de la función física y mental y variables asociadas.

Método: Estudio cuasiexperimental con grupo control no aleatorizado, con seguimiento de 10 semanas, que compara los beneficios del programa físico-lúdico "ELDERPLAY" en mayores de 65 años (grupo intervención (GI)) frente a un grupo control sin ejercicio habitual (grupo control (CG)). El estudio se realizó entre 2022 y 2023. Se seleccionaron mayores de 65 años que viven en la comunidad, pertenecientes al municipio de Lorca, sin deterioro cognitivo y movilidad conservada. El GI realizó el programa ELDERPLAY: 20 sesiones de entrenamiento físico-lúdico con adaptaciones de juegos populares. Cada sesión duraba 60 minutos, se realizaron 2 sesiones/semana, hasta completar 10 semanas. Se recogieron variables sociodemográficas, clínicas, dependencia (BARTHEL), función cognitiva (Pfeiffer), calidad del sueño (Pittsburgh) y patrones del sueño, frecuencia cardiaca y pasos diarios mediante actigrafía. Outcome principal registro de fragilidad, Short Physical Performance Battery (SPPB), que integra equilibrio, velocidad de la marcha y levantarse/sentarse de una silla y el Timed Up & Go (TUG), que valora la movilidad funcional y riesgo

de caídas antes del programa (T0) a las 5 semanas (T1) y las 10 semanas (T2). Se utilizó la prueba de ANCOVA para variables cuantitativas y se aplicaron Ecuaciones de Estimación Generalizadas (GEE) para variables dicotómicas. Se consideraron significativos los resultados con $p<0,05$. Análisis realizados con IBM SPSS v.26.0 para Mac.

Resultados: Participaron 81 sujetos en el GC y 103 en el GI. Edad promedio similar alrededor de 75 años y mayoritariamente mujeres (91.4% GC, 88.3% GI). El Índice de Barthel mostró mayor independencia en el GI 88.3% vs. GC 56.8%, $p < 0.001$ por lo que se incluyó como covariable en todos los análisis. Los hallazgos muestran una mejora de la fragilidad en el GI y un empeoramiento del GC. Se observó una interacción significativa entre Tiempo*Intervención en el SPPB total ($F (2,178) = 101.331$, $p = 0.000$, $\eta^2 = 0.361$), con mejora progresiva en el GI (T0=8.21; T1= 9 y T2= 9.62) y deterioro en el GC (T0=8.86; T1=8.40 y T2=7.8). También se mostró una interacción significativa Tiempo*Intervención para el TUG (Wilks' Lambda = 0.776, $F (2,178) = 25.656$, $p = 0.000$, $\eta^2 = 0.224$) con reducción en la marcha en el GI (T0=10.04s; T1=9.68s y T2=8.85s) e incremento en el GC (T0=10.56; T1=11.38 y T2=12.04). En promedio, el GI realizó 5768.73 ± 2442.55 pasos/día, significativamente más que el GC (4521.17 ± 1776.12 pasos/día). Los datos sobre sueño mostraron diferencias estadísticamente significativas a favor del GI en la duración de la fase REM.

Conclusión: El programa ELDERPLAY mejoró significativamente la funcionalidad física, reduciendo la fragilidad en 10 semanas. En contraste, el grupo sin actividad física mostró un deterioro, con un aumento de casos de fragilidad durante el mismo periodo.

Palabras Clave:

Actigrafía, Fragilidad, Juegos, Ejercicio Físico, Enfermería, Envejecimiento, Equilibrio, Gerontogimnasia, Sueño, Smartwatch, SPPB, Timed Up and Go, Velocidad en la marcha.

ABSTRACT

Background: The increase in hygienic-health conditions has increased life expectancy, but conversely it has also meant a higher rate of morbidity, and an increase in frailty in the last stages of life. Actions aimed at the management of this health problem should be a key axis in the health system. Traditional play favors sensorimotor and psychic development, although it tends to be abandoned in adulthood. In the elderly, combining gerontogymnastics with traditional games can improve adherence and provide physical, mental and social benefits. However, there is still a gap in the current knowledge on the application and impact of structured physical activity programs with a playful approach in the elderly population.

Objective: To evaluate the effectiveness of the multicomponent physical and recreational training program "ELDERPLAY" in community-dwelling elderly over 65 years of age in reducing frailty, improving physical and mental function and associated variables.

Methods: Quasi-experimental study with a non-randomized control group, with a 10-week follow-up, comparing the benefits of the "ELDERPLAY" physical-play program in people over 65 years of age (intervention group (IG)) versus a control group without regular exercise (control group (CG)). The study was conducted between 2022 and 2023. Over 65 years of age living in the community, belonging to the municipality of Lorca, without cognitive impairment and with preserved mobility were selected. The IG carried out the ELDERPLAY program: 20 sessions of physical and recreational training with adaptations of popular games. Each session lasted 60 minutes, 2 sessions/week were carried out, until completing 10 weeks. Sociodemographic and clinical variables, dependence (BARTHEL), cognitive function (Pfeiffer), sleep quality (Pittsburgh) and sleep patterns, heart rate and daily steps were collected by actigraphy. Outcome main frailty registry, Short Physical Performance Battery (SPPB), which integrates balance, gait speed and getting up/sitting from a chair and the Timed Up & Go (TUG), which assesses functional mobility and risk of falls before the program (T0) at 5 weeks (T1) and 10 weeks (T2). The ANCOVA test

was used for quantitative variables and Generalized Estimating Equations (GEE) were applied for dichotomous variables. Results with $p<0.05$ were considered significant. Analyses were performed with IBM SPSS v.26.0 for Mac.

Results: 81 subjects participated in the GC and 103 in the GI. Similar mean age around 75 years and mostly women (91.4% CG, 88.3% GI). The Barthel Index showed greater independence in the IG 88.3% vs. GC 56.8%, $p < 0.001$ so it was included as a covariate in all analyses. The findings show an improvement of frailty in GI and a worsening of GC. A significant interaction was observed between Time*Intervention on total SPPB ($F (2,178) = 101.331$, $p = 0.000$, $\eta^2 = 0.361$), with progressive improvement in GI (T0=8.21; T1= 9 and T2= 9.62) and deterioration in CG (T0=8.86; T1=8.40 and T2=7.8). A significant Time*Intervention interaction was also shown for TUG (Wilks' Lambda= 0.776, $F (2,178) = 25.656$, $p = 0.000$, $\eta^2 = 0.224$) with reduction in gait in the GI (T0=10.04s; T1=9.68s and T2=8.85s) and increase in the CG (T0=10.56; T1=11.38 and T2=12.04). On average, the IG performed 5768.73 ± 2442.55 steps/day, significantly more than the GC (4521.17 ± 1776.12 steps/day). Sleep data showed statistically significant differences in favor of the IG in REM phase duration.

Conclusion: The ELDERPLAY program significantly improved physical functionality, reducing frailty in 10 weeks. In contrast, the group without physical activity showed deterioration, with an increase in frailty cases during the same period.

Keywords:

Actigraphy, Frailty, Games, Games, Physical Exercise, Nursing, Aging, Balance, Gerontogymnastics, Sleep, Smartwatch, SPPB, Timed Up and Go, Gait Speed

UNIVERSIDAD DE MURCIA

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El aumento, en las últimas décadas, de las condiciones higiénico sanitarias y mejoras en la alimentación, ligadas a un incremento de los recursos sanitarios, fármacos disponibles y técnicas empleadas, han posibilitado una mayor esperanza de vida en nuestro medio. Según datos del Instituto Nacional de Estadística (Instituto Nacional de Estadística, 2022) , la población mayor de 65 años representaba en 2002 un 17,01%, mientras que en 2022 se incrementó hasta el 20,09%. Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (Organización Mundial de la Salud, 2021a) pronostica que para el año 2030 "una de cada 6 personas tendrá más de 60 años", y se prevé que este grupo poblacional llegue a duplicarse hacia 2050. No obstante, este aumento en la esperanza de vida conlleva a su vez un mayor índice de morbilidad, lo que se traduce en un incremento de la fragilidad en las últimas etapas de la vida, cuyos primeros indicios suelen manifestarse a partir de los 65 años.

Aunque no existe una definición universal de la fragilidad, una de las más aceptadas es "estado fisiológico de aumento de vulnerabilidad a estresores como resultado de una disminución o desregulación de las reservas fisiológicas de múltiples sistemas fisiológicos, que origina dificultad para mantener la homeostasis" (Fried et al., 2004). Esta descripción deja abiertas múltiples posibilidades de interpretación; por ello, resulta esencial que organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), las sociedades científicas y profesionales de reconocido prestigio establezcan criterios de categorización para evitar confusiones con términos afines, como la discapacidad y la morbilidad (Abizanda et al., 2005).

Algunos investigadores señalan que la prevalencia de fragilidad en personas mayores de 65 años se encuentra en aumento (Martin Lesende et al., 2021). No obstante, la variabilidad con que puede manifestarse, y su frecuente asociación con otras enfermedades, hace que, a menudo, estas últimas reciban una mayor atención, relegando a un segundo plano la progresión de los síntomas que conducen a la fragilidad. Esta situación debería alertar sobre la

importancia de detectar y abordar la fragilidad para mitigar sus efectos a medio y largo plazo, antes de que evolucione a dependencia.

La fragilidad debe constituir uno de los principales ejes de atención en el sistema sanitario, no sólo para prolongar la esperanza de vida, sino también para incrementar los años libres de enfermedad o mejorar la calidad de vida en esta etapa de la vida. En la actualidad, esto pasa por aplicar estrategias de prevención temprana y establecer programas destinados a prevenir o atenuar la aparición y progresión de la fragilidad. En esta línea, se enmarcan programas como la "Hoja de ruta para el abordaje de la fragilidad" (Ministerio de Sanidad, 2019). De igual modo, el documento de la OMS "Década del envejecimiento saludable 2020-2030" (Officer & Manandhar, 2020) sitúa a las personas mayores como el eje central de una estrategia global sobre envejecimiento y salud, incorporándose en la "Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible" y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En la actualidad, para determinar el grado de fragilidad, se dispone de diversos instrumentos de evaluación, como informes, observaciones directas, cuestionarios validados, escalas de valoración y pruebas físicas. Entre ellos, destacan por su amplio uso el cuestionario de Pfeiffer para el Deterioro Cognitivo (DC), la escala de Barthel para las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD), la batería corta de rendimiento físico o conocida como "*Short Physical Performance Battery*" (SPPB), el cuestionario subjetivo de Calidad del Sueño de Pittsburgh, y la prueba "*Timed Up and Go"*. A pesar de esta variedad de herramientas y de la complejidad que implica determinar la fragilidad mediante un único test, existe un consenso o recomendación generalizada de emplear la SPPB cómo prueba de cribado de la fragilidad (Ministerio de Sanidad, 2022a; Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2014).

Hoy en día, se dispone de múltiples recursos dirigidos a fomentar un envejecimiento activo, tales como paseos saludables señalizados, parques biosaludables con máquinas adaptadas para la práctica del ejercicio en personas mayores, gimnasios y grupos de gerontogimnasia.

En consonancia con ello, se han desarrollado diversos programas avalados por organismos institucionales, como el proyecto VIVIFRAIL, el cual promueve un programa de actividades físicas destinadas a personas mayores de 65 años como estrategia eficaz para prevenir la fragilidad y las caídas. Este programa se enmarca en la “Estrategia de Promoción de la Salud y Calidad de Vida de la Unión Europea” y cuenta con el respaldo del Ministerio de Sanidad para su implementación en la población española (Izquierdo et al., 2017).

Además de la fragilidad, existen otros aspectos fisiológicos en la población de edad avanzada, como la respuesta cardiovascular y los patrones del sueño, que podrían beneficiarse de programas similares (Aguilar Parra et al., 2015; Laurent & Boutouyrie, 2020). No obstante, a pesar de que se supone que estos recursos ejercen un efecto positivo sobre la salud, todavía se carece de suficientes estudios que confirmen y cuantifiquen con precisión el grado de mejora alcanzado. de ahí la necesidad de determinar cuáles son los ejercicios que ofrecen mayores beneficios, con el menor coste-efectividad posible y que, a su vez, propicien una mayor adherencia, garantizando así la continuidad de los usuarios.

El juego físico, tradicional y lúdico ha contribuido durante siglos al desarrollo sensoriomotor y psíquico de la infancia. Grandes pedagogos, referentes en el ámbito de la educación, cómo Montessori o Froebel, estudiaron durante años los beneficios que esta práctica conlleva (Zapata, 1989). No cabe duda de la capacidad del juego como elemento socializador y dinamizador de las relaciones sociales. Sin embargo, es evidente que, durante el proceso de transición de la infancia a la vida adulta, se va abandonando el juego cómo medio de interacción y desarrollo, relegando a algo esporádico o incluso asociado a conductas infantiles. Con ello, también se pierden los beneficios que acompañan el juego tradicional. Por ello, en el caso de las personas mayores, quienes a menudo perciben como tedioso y desmotivador participar en programas de ejercicio físico, la combinación de gerontogimnasia con juegos tradicionales capaces de evocar recuerdos de la infancia y de rescatar el componente lúdico, podría constituir una herramienta eficaz para promover la adhesión a dichos programas, a la vez que se obtienen beneficios con un

impacto positivo en la salud física, mental y social de los mayores que la realizan.

En este contexto, se hace indispensable que, desde el ámbito sanitario y en especial desde la enfermería dado su relación estrecha con las personas mayores, se identifiquen de forma temprana las situaciones de fragilidad, se valore el grado en que se presentan y se promuevan conductas saludables para mitigar la morbilidad asociada. Asimismo, resulta fundamental prescribir programas específicos orientados a prevenir la fragilidad y sus consecuencias a largo plazo.

2. MARCO CONCEPTUAL

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Proceso de Envejecimiento

2.1.1 Definición de Envejecimiento

Tradicionalmente y coloquialmente hablando el envejecimiento es sinónimo de persona mayor, edad avanzada, tercera edad, vejez, senectud y ancianidad. Además, el término conlleva una serie de connotaciones negativas asociadas a la discapacidad, la limitación, la dependencia o la incapacidad para realizar determinadas actividades, todas ellas vinculadas a los procesos finales de la vida e incluso con un posible matiz despectivo. Sin embargo, el envejecimiento no deja de ser una etapa más del proceso de vida de los seres humanos en la que se produce un deterioro progresivo de determinadas funciones que afectan a la autonomía de las personas, sin que ello deba implicar una visión negativa o estigmatizante.

No existe una única definición de envejecimiento, ya que según el autor consultado pueden encontrarse definiciones diferentes. Desde el punto de vista terminológico envejecimiento, según la Real Academia de la Lengua Española (RAE) es la “Acción y efecto de envejecer o envejecerse.” (Real Academia Española, 2025). Por su parte el Oxford English Dictionary define envejecimiento cómo “el conjunto de modificaciones morfológicas y fisiológicas que aparecen como consecuencia de la acción del tiempo sobre los seres vivos, que supone una disminución de la capacidad de adaptación en cada uno de los órganos, aparatos y sistemas, así como de la capacidad de respuesta a los agentes lesivos que inciden en el individuo” (Alvarado García & Salazar Maya, 2014); mientras que la Enciclopedia Británica lo define como “cambios fisiológicos progresivos en un organismo que conducen a la senescencia, o una disminución de las funciones biológicas y de la capacidad del organismo para adaptarse al estrés metabólico. El envejecimiento tiene lugar en una célula, un órgano o el organismo total con el paso del tiempo. Es un proceso que continúa durante toda la vida adulta de cualquier ser vivo” (Britannica, 2022). Quizás esta última definición, más amplia y específica que la propuesta por la RAE, se

asemeja más a las principales teorías aceptadas en función del proceso en el que se ponga la atención.

Por su parte la OMS, describe que “el envejecimiento es el resultado de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que lleva a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, a un mayor riesgo de enfermedad y, en última instancia, a la muerte.”(Organización Mundial de la Salud, 2021a)

2.1.2 Tipos de envejecimiento

Rodes Texidor, en 1997, definió diferentes tipos de envejecimiento:

- Envejecimiento Cronológico: Se traduce en edad en años de vida, corresponde con el tiempo del calendario.
- Envejecimiento Biológico: Es el que se produce a nivel celular, de órganos y sistemas.
- Envejecimiento Psíquico: Sería el experimentado como consecuencia de los acontecimientos vitales vividos por la propia persona, y que influyen en el desarrollo mental, dando lugar a una estabilidad o desequilibrio psicológico.
- Envejecimiento Social: Se produce como consecuencia de los cambios de los roles desempeñados a lo largo de la vida.

Por último, define el envejecimiento funcional, como el conjunto resultante de la interacción de los otros tipos de envejecimiento (Salvarezza, 1993).

2.1.3 Teorías del Envejecimiento

Al igual que pasa con la definición de envejecimiento, no existe un consenso unificado acerca de cómo se produce. Por lo que, se traduce en diferentes teorías que tratan o han tratado de explicarlo, según el conocimiento científico del momento.

2.1.3.1 Teorías Genéticas

Dentro de las teorías genéticas existen 3 ramas diferenciadas relacionadas con los daños celulares que se provocan en el ADN.

- Teoría de la regulación génica (Kanungo, 1980): en dicha teoría se indica que cada especie posee una serie de genes enfocados hacia el desarrollo y la reproducción. La capacidad del organismo de defensa ante los agentes patógenos es la que marca la duración de la fase reproductiva. Por lo que según dicha teoría, el envejecimiento es fruto de un desequilibrio en el mantenimiento de la fase de reproducción (Pardo Andreu, 2003).

- Teoría de la diferenciación terminal: Slagboom aclara, según sus investigaciones, que el envejecimiento celular es el resultado de una serie de modificaciones de la expresión genética producida por efectos negativos del metabolismo en la regulación genética a consecuencia de una diferenciación terminal de las células (Miquel, 2006).

- Teoría de la inestabilidad del genoma: El envejecimiento se produce debido a la inestabilidad del Genoma Humano, como consecuencia de alteraciones relacionadas con el ADN y fallos producidos durante la etapa de división celular hacia su replicación en ARN (Mozzhukhina et al., 1991).

2.1.3.2 Teoría de la mutación somática

Esta teoría propuesta por Szilard, en 1959, propone que la mutación genética es la causante del proceso de envejecimiento afirmando que la muerte celular se produce cuando los genes destinados a las mismas funciones indispensables para la vida mutan originando un “falta”, estas se irían acumulando, hasta una situación insostenible en la que el conjunto de estas daría lugar a la muerte (Gaviria Arias, 2007).

2.1.3.3 Teoría de la acumulación de los productos de desecho

Sheldrake, en 1974, fundamenta su teoría en la idea de que las células tienen una capacidad finita de acumular sustancias de desechos o toxinas, la imposibilidad de eliminar o diluir estos productos, haría que cuando esta

capacidad llega a su fin se produzca la muerte celular y el envejecimiento del individuo (Cambiaggi & Zuccolilli, 2011).

2.1.3.4 Teoría de los radicales libres

La teoría de los radicales libres, formulada por Harman en 1956, define que el envejecimiento es consecuencia de los radicales libres originados durante la metabolización del oxígeno, provocando una lesión celular que desemboca en una modificación del metabolismo. Según dicha teoría, los antioxidantes celulares carecen de la capacidad de eliminar dichas sustancias que se irían acumulando a lo largo de la vida, produciendo el envejecimiento (Paredes Salido & Roca Fernández, 2002).

2.1.3.5 Teoría Inmunológica

El propio genoma humano sería el responsable de los fenómenos de envejecimiento que ocurren en el organismo desde el nacimiento. Todos estos cambios se encontrarían programados mediante reacciones de autoinmunidad de los genes relacionados con los complejos de Histocompatibilidad y la pérdida de la capacidad de las células T para reaccionar de manera positiva ante determinados estímulos. Este descenso de la respuesta inmunitaria se traduciría en el envejecimiento del ser humano (Hernando Ibeas, 2006).

2.1.3.6 Teorías Evolutivas

Existen 3 teorías evolutivas que daría respuesta a la aparición del envejecimiento (Alonso Álvarez, 2006):

- Cómo adaptación al medio: La senectud sería el resultado de una adaptación evolutiva para garantizar el recambio generacional y la renovación poblacional. Según esta, sólo aquellos individuos más adaptados alcanzarían el envejecimiento, perpetuando sus genes en la especie.
- Cómo predisposición genética: El envejecimiento es consecuencia de la acumulación de genes perjudiciales que se encontrarían de manera

latente y que se manifiestan cuando el individuo es capaz de vivir los suficientes años cómo para que se activen.

- Cómo desequilibrio entre fertilidad y supervivencia: El envejecimiento se produce cómo fin para mantener la capacidad reproductora de la especie, dando prioridad a la edad fértil y que una vez concluida comenzaría el declive.

2.1.4 Modelos de Envejecimiento

Paralelamente a las definiciones de términos y teorías acerca del envejecimiento los modelos elaborados acerca de este han tenido su propia evolución entre los que destacan los de envejecimiento exitoso, envejecimiento saludable y envejecimiento activo.

2.1.4.1 Envejecimiento Exitoso

El modelo propuesto por Rowe y Kahn, en 1987, distingue entre dos formas de llegar o alcanzar el envejecimiento, de manera “usual” o con “éxito”. De este modo diferencia entre aquellos individuos que presentan o tienen un alto riesgo de padecer algún tipo de enfermedad y aquellas que llegan con menor riesgo o mayores posibilidades de sufrirlas de una manera más leve, lo que se denominaría “éxito”. Esto sería consecuencia de la capacidad para alcanzar la vejez comprometido con la vida a través del mantenimiento de una actividad física, social y mental activa (Bowling & Dieppe, 2000).

El envejecimiento exitoso, por tanto, conlleva a la afirmación de 3 supuestos interrelacionados entre sí: un bajo riesgo de enfermar y de presentar discapacidad, un nivel elevado de actividad física y psíquica, y una actitud positiva ante la vida.

2.1.4.2 Envejecimiento Saludable

A finales del siglo pasado la OMS elabora el concepto de envejecimiento saludable como aquel que se consigue mediante el mantenimiento de una serie de hábitos y estilos de vida saludables desde la niñez hasta el final de las últimas etapas de la vida. Este modelo de envejecimiento únicamente era alcanzable mediante una detección precoz de determinadas enfermedades y la

prevención de las diferentes discapacidades que pudieran llevar asociadas (Petretto et al., 2016).

Este modelo es importante porque pone el énfasis en que el envejecimiento es un proceso continuo y duradero que se empieza a instalar mucho antes de las edades contempladas hasta el momento como inicio de la vejez, a partir de los 60 años. El hecho de que se trate de algo progresivo y que el epicentro se inicie durante la infancia, nos abre un abanico de posibilidades destinado a crear programas que fomenten y acompañen al individuo a lo largo de la vida. Con este modelo se lograría difuminar la concepción negativa del término envejecimiento tratando cómo un proceso más de la persona, en la que sí bien las capacidades físicas, psíquicas y sociales son diferentes, no serían vistas como elementos incapacitantes al lograr alcanzar esta etapa en unas condiciones óptimas de salud.

2.1.4.3 Envejecimiento Activo

En 2002 la OMS evoluciona su concepto de “envejecimiento saludable” por el de “envejecimiento activo” con esta definición se pone el énfasis en la participación e implicación de la propia persona para lograr el mayor grado de salud posible acorde a su edad. Este enunciado abarcaría un cómputo de elementos físicos, sociales, culturales, psíquicos y laborales que se interrelacionan entre sí, dado al individuo las capacidades necesarias para hacer frente a su salud con éxito (Oddone, 2013).

En esta correlación de términos relacionados con la longevidad se incluirían otra serie de factores genéticos, ecológicos, entorno social, nutrición, medios sanitarios y educación sobre los que el individuo tendría en mayor o menor medida la capacidad de influencia en función del estilo de vida que decida llevar a cabo. Mediante estos factores la persona viviría una experiencia positiva a nivel de trabajo, familia, estado físico y mental, status, laboral, emocional y espiritual que se traducirían en el nivel deseado u óptimo de calidad de vida (Organización Mundial de la Salud, 2015).

Se desecha la idea de anciano como la de receptor de servicios mediante el empoderamiento de sujeto capacitado para participar de una manera activa de su propio bienestar. Con ello se alcanzaría los niveles máximos de calidad de vida convirtiendo el envejecimiento en una experiencia positiva y gratificante no solo para la persona, sino que contemplaría al entorno familiar y social que lo rodea.

A partir de este concepto de la OMS, desde otras instituciones como la Unión Europea o Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO) se han desarrollado una serie de estrategias y programas destinadas a alcanzarlo mediante una participación activa de las personas mayores (Causapé Lopesino et al., 2011).

2.2 Fragilidad y personas mayores

2.2.1 Concepto de Fragilidad

Se hace preciso diferenciar entre términos similares y en ocasiones usados cómo sinónimos de “fragilidad” cuando realmente no son lo mismo, hablamos de discapacidad y comorbilidad. Mientras que la discapacidad es “la dependencia para realizar actividades esenciales para la vida independiente, incluidos los roles esenciales, las tareas necesarias para el cuidado personal y la vida independiente en el hogar, y las actividades deseadas importantes para la calidad de vida”, la comorbilidad se define como “presencia simultánea de dos o más enfermedades médicamente diagnosticadas en el mismo individuo” (Fried et al., 2004).

Para obtener una definición lo más acertada posible acerca de que es la fragilidad se precisa definir una serie de componentes que la engloban a diferentes niveles (Junius-Walker et al., 2018):

- Físico: Se produce una pérdida de masa y de la fuerza muscular, acompañada de pérdida de peso involuntaria, disminución de la actividad, fatiga, dificultad motora…
- Nutricional: A nivel nutritivo se acompaña de una reducción del apetito, lo que da lugar a una alimentación deficitaria y por tanto disminución en

la absorción de los nutrientes necesarios para llevar a cabo la actividad diaria.

- Cognitivo: Progresivamente se instala un deterioro cognitivo que no necesariamente tiene que acabar desembocando en una demencia, sino que este deterioro puede mantenerse en estado leve durante un periodo prolongado de tiempo hasta alcanzar niveles mayores.
- Psicológico: Existe una desmotivación y bajada del estado anímico generalizada lo que aumenta la vulnerabilidad hacia los factores estresantes.
- Social: Se pierden los núcleos sociales y la relación entre iguales, con el consiguiente deterioro de habilidades sociales.

Según la OMS se define fragilidad cómo “un deterioro progresivo relacionado con la edad de los sistemas fisiológicos que provoca una disminución de las reservas de capacidad intrínseca, lo que confiere extrema vulnerabilidad a factores de estrés y aumenta el riesgo de una serie de resultados sanitarios adversos” (Organización Mundial de la Salud, 2015).

La fragilidad es consecuencia de un deterioro gradual de la reserva biológica que se incrementa con el envejecimiento, produciéndose una interrelación de potenciación entre a mayor envejecimiento, mayor fragilidad y mayor aceleración en el deterioro (Clegg et al., 2013). Por ello se hace fundamental detectarla y prevenirla con el fin de disminuir su instauración.

2.2.2 Prevalencia de la fragilidad en mayores de 65 años.

Existen numerosos datos que demuestran la tendencia hacia el envejecimiento poblacional en nuestro contexto. Mientras que la población mundial tenía una media de edad de 30.9 años en 2020, en nuestro entorno esta media alcanzó los 43.9 años (Eurostat, 2020). Este aumento de la edad media, lleva acarreado un incremento de las tasas de dependencia de las personas mayores de 65 años, este fenómeno se explica por dos hechos constatables: el descenso de la natalidad y el aumento de la esperanza de vida, que alcanzó en 2020 los 77,5 años en varones y los 83,2 en mujeres, dentro de los países miembros de la Unión Europea (Eurostat, 2022). En nuestro medio,

paralelamente a este aumento de la esperanza de vida y de envejecimiento de la población se produce un incremento o predisposición hacia el desarrollo de enfermedades asociadas. La última actualización del "Documento de consenso para la prevención de la fragilidad en las personas mayores" elaborado por el Ministerio de Sanidad muestra que las tasas de prevalencia de la fragilidad en España se sitúan en el entorno del 18% en las personas mayores de 65 años. En este mismo documento, se hace referencia al concepto de "envejecimiento del envejecimiento" al superar el 6% de la población total una edad superior a los 80 años de edad (Ministerio de Sanidad, 2022a).

2.2.3 Criterios Diagnósticos de Fragilidad

Linda Fried y su equipo definieron la fragilidad en base a cinco criterios: disminución de la velocidad en la marcha, detrimento de la actividad física, sensación de cansancio físico o de agotamiento, reducción o pérdida no intencionada del peso y la masa corporal en un corto periodo de tiempo, y debilidad muscular. Según Fried, la coexistencia de tres o más criterios de los anteriores determinaría y clasificaría al individuo cómo frágil (Fried et al., 2001).

El ciclo que da lugar al anciano frágil puede iniciarse con cualquier alteración en alguno de los criterios descritos, produciéndose un bucle que lleva a la alteración del total de ellos y por tanto a una situación de fragilidad instaurada. Según las manifestaciones clínicas iniciales de los mismos, se puede determinar la velocidad con la que la fragilidad llega a instaurarse (García B., 2012).

Desde la definición de los criterios de fragilidad de Fried, estos han sido empleados y validados en múltiples estudios por diferentes autores (Jürschik Giménez et al., 2011) (Móles Julio et al., 2016) siendo aquellos sobre los que existe mayor consenso sobre su eficacia en el cribado de fragilidad. Sin embargo, la exhaustividad de las pruebas requeridas y las dificultades para llevarlas a cabo en algunos escenarios debido al tiempo y el espacio necesario, así como la búsqueda de una estrategia para poder aplicarlos a gran escala, han producido que algunos autores busquen la manera de validar otros métodos más asequibles que sustituyen algunos de los parámetros de Fried

(Linda et al., 2018). Ejemplo de ello serían la aplicación de un autoinforme validado para la población de referencia en sustitución de la medición de la velocidad en la marcha y debilidad muscular, a través de un cuestionario con 11 preguntas sobre el tiempo de marcha y 10 relacionadas con la fuerza (Linda et al., 2018).

Edmonton, propone una clasificación distinta a los criterios de fragilidad de Fried basada en 10 áreas de medición distribuidas en nueve dominios: cognición, rendimiento físico funcional, estado general de salud, independencia funcional, apoyo social, estado farmacológico, nutrición, salud mental y capacidad de continencia miccional y/o fecal (Ramírez Ramírez et al., 2017). Estos dominios darían lugar a la clasificación del individuo en 3 etapas o estadios de fragilidad: un primer estado pre frágil clínicamente silencioso en el que el organismo es capaz de hacer frente a las amenazas externas y recobrarse nuevamente; un segundo estado frágil en la que la recuperación ante eventos adversos se ve ralentizada o no llega a producirse por completo; y una última etapa de complicaciones de la fragilidad en que se instala una vulnerabilidad creciente, decrecimiento de los mecanismos de defensa, aumento del riesgo de caídas y un deterioro funcional (Perna et al., 2017).

2.2.4 Clasificación del Grado de Fragilidad

En base al modelo de Rockwood en que la fragilidad es considerada como un continuum del grado de vulnerabilidad se establecen cuatro niveles distintos de clasificación del individuo (Gómez Pavón et al., 2018):

- Robusto: La persona se encuentra física, psíquica y socialmente sana. Ausencia de enfermedad o presencia de enfermedades de carácter crónico no incapacitantes, no llegando a interferir de manera significativa en la vida diaria del individuo.
- Fragilidad Leve: Coexistencia de la independencia de la persona con determinados factores que hace indicar la presencia de un riesgo creciente. Puede llegar a producirse una pérdida funcional en cualquier momento, pero aún no se ha manifestado. Suele estar relacionada con edad avanzada, hospitalización reciente, caídas habituales, polifarmacia

y presencia de patologías de carácter crónico que en mayor o menor medida interfieren en el desempeño de determinadas funciones básicas de la vida diaria.

- Fragilidad de moderada a grave: Persona mayor dependiente. En función del nivel de dependencia se valorará un tratamiento u otro. La dependencia ya es irreversible por lo que el objetivo es frenar su avance y el consiguiente deterioro del individuo. Existe una pérdida de funciones vitales básicas, se requiere de ayuda en el día a día para suplir ciertas necesidades. El pronóstico dependerá de las morbilidades asociadas a las patologías que sufra la persona y la capacidad de adaptación o suplencia de estas.
- Fragilidad extrema: Paciente con dependencia total, generalmente asociada a los estadios terminales de la vida, pronóstico de vida inferior a 6 meses. La muerte suele producirse en un corto periodo de tiempo. Habitualmente la pérdida de las funciones motores se acompaña de pérdidas de conciencia y memoria. En ocasiones se precisa de tratamientos paliativos para aliviar el sufrimiento.

2.2.5 Empleo de escalas y detección de la fragilidad

Debido a que existen múltiples definiciones y criterios para determinar la fragilidad no es de extrañar que para su medición tampoco exista una escala o prueba diagnóstica específica y consensuada. Sin embargo, existe un consenso generalizado en cuáles son las escalas o herramientas de valoración más convenientes y avaladas por organismos de prestigio. Entre estas contamos con: Short Physical Performance Battery (SPPB), escala Timed Up and Go (TUG), cuestionario de caídas previas o el test de velocidad en la marcha. Cada uno de estas herramientas se describe a continuación.

2.2.5.1 Short Physical Performance Battery

El Short Physical Performance Battery (SPPB) fue descrito por primera vez en 1994 por Guralnik. Dicha escala fue probada y validada tras emplearse en una muestra de más de 5000 personas mayores. En este ensayo se asociaron los resultados obtenidos en cada escala medida con el nivel de discapacidad de

cada individuo participante en el estudio, comprobando su eficacia para detectar la fragilidad (Guralnik et al., 1994).

Una de las ventajas de esta prueba es que puede emplearse tanto en el ámbito comunitario cómo con personas institucionalizadas e incluso hospitalizadas (Treacy & Hassett, 2018). Todo ello hace que sea la escala principal sobre la que existe un mayor consenso para utilizarla cómo cribado de fragilidad. Desde 2016 el Ministerio de Sanidad reconoce el SPPB cómo la prueba a emplear para determinar y prevenir las caídas en personas mayores (Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2014). Otros autores cómo Lesende también justifican la adecuación de la medición de la fragilidad a través del SPPB por considerar está herramienta la más completa (Lesende, 2022). Por su parte Fisher justifica que aunque su uso en pacientes hospitalizados esté menos extendido, se trata de un buen indicador en esta población (Fisher et al., 2009).

Otros estudios apuntan en la línea de la asociación existente entre bajos valores de resultados en el SPPB y la mortalidad, por lo que además de cribado de fragilidad podría emplearse cómo valor predictivo de esperanza de vida (Pavasini et al., 2016).

El SPPB, como se muestra en la Tabla 1, está formado por un compendio de tres test diferentes que miden diferentes aspectos físicos: Test de equilibrio o balance, velocidad en la marcha y test de levantarse y sentarse de la silla 5 veces. Para el test de equilibrio se emplean las posiciones de pies juntos, tándem y semi-tándem y se solicita al participante que se mantenga estático durante 10 segundos en cada posición. Para la velocidad en la marcha se valora el tiempo empleado en recorrer 4 metros de distancia, referenciando el mejor tiempo obtenido en 2 intentos. Finalmente, se solicita al participante que desde la posición de sentado en una silla pruebe a levantarse y sentarse 5 veces sin apoyo o ayuda de los brazos. Por último se suman las puntuaciones resultantes de cada test y se clasifica al individuo, Tabla 2, cómo sin limitaciones, limitación leve (pre frágil), limitación moderada (Frágil) y grandes limitados (Cabrero-García et al., 2012).

Tabla 1: Test de equilibrio, Velocidad en la marcha y Test de levantarse y sentarse de la silla.

SPPB	Aclaración			Objetivo	Puntuación
TEST EQUILIBRIO	Pies juntos		Un pie al lado del otro	>10 Segundos	1
				< 10 Segundos	0
	Posición SEMI-TÁNDEM		Talón de un pie a la altura del dedo gordo del contrario	>10 Segundos	1
				< 10 Segundos	0
	Posición TÁNDEM		Talón de un pie en contacto con la punta del otro pie	< 3 Segundos	0
				3-9Segundos	1
				> 10 Segundos	2
TEST VELOCIDAD EN LA MARCHA (4 Metros)	Mide el tiempo invertido para caminar 4 metros a paso normal (utilizar el mejor tiempo de dos intentos)			< 4,82 seg.	4
				4,82-6,2 seg.	3
				6.21-8,7 seg.	2
				>8,7 seg.	1
				Incapaz	0
TEST DE LEVANTARSE Y SENTARSE DE LA SILLA	El individuo debe cruzar los brazos sobre el pecho e intentar levantarse con los brazos cruzados en esa posición	Medir el tiempo invertido para levantarse 5 veces de la silla, con la espalda recta lo más rápido posible manteniendo los brazos cruzados		< 11,19 seg.	4
				11,20 - 13,69 seg.	3
				13,70 - 16,69 seg.	2
				16,7 - 59 seg.	1
				> 60 seg. o incapaz	0

Fuente: Adaptación de la tabla propuesta por (Instituto Nacional de Geriatría)

Tabla 2: Clasificación SPPB

SPPB	
Puntuación	**Resultados:**
0 - 3	Grandes limitados
4-6	Limitación moderada (Fragil)
7-9	Limitación leve (Prefragil)
10-12	Sin limitaciones

Fuente: Adaptación de la tabla propuesta por (Instituto Nacional de Geriatría)

2.2.5.2 Timed Up and Go

La prueba “Get Up and Go” se probó en 40 pacientes de edad avanzada a los que se les sometió a un estudio de equilibrio y marcha en una distancia corta partiendo desde la posición sentados en una silla, posteriormente los investigadores compararon los datos de estos sujetos y clasificaron al individuo en una escala de 5 puntos, siendo 1 normal y 5 severamente anormal (Mathias et al., 1986). Podsiadlo y Richardson cuestionaron la utilidad de la prueba tal y como estaba planteada dada la subjetividad de dicha escala, para ellos se requería de un elemento que determinara la clasificación del individuo de manera inequívoca. De este modo la prueba se modificó posteriormente para incluir el tiempo empleado en la realización de la misma, dando lugar a la escala “Timed Up and Go”. Esta escala era más objetiva que su antecesora al no depender de la experiencia del investigador y establecer unos puntos de corte que clasifican al sujeto en función del tiempo empleado en la consecución de la misma, alcanzando un Coeficiente de Correlación Interclase (ICC) entre el 0.89 y 0.99, con una sensibilidad para el riesgo de caídas >80% (Wall et al., 2000).

La prueba TUG cómo cribado de caídas y fragilidad es recomendada por la “American Geriatrics Society”, la “British Geritric Society” y la “Nordic Geriatricians” (Nordin et al., 2008).

Varios estudios corroboraron la asociación positiva entre caídas previas sufridas por los participantes y bajo rendimiento en la realización del TUG para estos mismos sujetos (Beauchet et al., 2011). Aunque no es posible asegurar que un tiempo excesivo en la realización del test suponga una caída futura, sí que se deben poner en marcha los mecanismos adecuados para prevenirla. Dado su amplio uso en el examen físico de las personas mayores, y a pesar de que pueda haber diferencias entre las poblaciones de referencias entre distintos ensayos clínicos (ECAs), la mayoría de autores han llegado a la conclusión de que “los valores de referencia presentados, aunque obtenidos de estudios con claras diferencias, proporcionan un estándar con el que se puede comparar el rendimiento del paciente” (Bohannon, 2006).

Otras investigaciones indican que el rendimiento de las personas mayores en el test de Timed Up and GO está directamente relacionado con otras variables no motoras como el sexo femenino, sobrepeso, nutrición o presencia de deterioro cognitivo. En estos mismos estudios se añade la capacidad predictiva de institucionalización del sujeto o mortalidad (Pondal & del Ser, 2008).

La prueba consiste en una medición cronometrada de levantarse de la silla, caminar 3 metros, girar alrededor de un cono y caminar de regreso para sentarse de nuevo. Como se muestra en la tabla 3, en función del tiempo empleado el test TUG clasifica al individuo en 3 niveles distintos bajo riesgo de caídas, fragilidad (riesgo de caídas) y elevado riesgo de caídas (Podsiadlo & Richardson, 1991). Dadas las posibles variaciones en función del tipo de silla elegida para la realización del test TUG, existe un consenso en que para el desarrollo adecuado de la prueba la silla debe tener una altura de asiento de entre 44 y 47 centímetros (Siggeirsdóttir et al., 2002).

Tabla 3: Clasificación Timed Up and Go

TIMED UP AND GO		
Segundos	**Máximo**	**Resultados:**
0	10	Bajo riesgo de caídas
10.01	20	Fragilidad (riesgo de caídas)
20.1	60	Elevado Riesgo de caídas

Fuente: Elaboración propia a partir de los valores propuestos por Podsiadlo & Richardson.

2.2.5.3 Valoración del Riesgo de Caídas

La valoración del riesgo de caídas debe estar programada en la atención familiar y comunitaria desde los centros de salud de atención Primaria, Para ello, es imprescindible instruir a los profesionales sanitarios en el uso y manejo de los cuestionarios y técnicas disponibles. Desde el Ministerio de Sanidad se recomienda que de manera complementaría a las pruebas SPPB y Timed Up and Go se realicen una serie de preguntas de cribado “¿Ha sufrido alguna caída en el último año que haya precisado atención sanitaria?”, “¿Ha sufrido 2

o más caídas en el último año?", "¿Presenta algún trastorno significativo de la marcha?". La respuesta negativa a las tres preguntas indica un bajo riesgo de caídas, mientras que cualquier respuesta positiva se asocia a un alto riesgo de caídas y por tanto habría que compararlo con los resultados del SPPB y TUG para determinar qué medidas de prevención podrían ponerse en marcha (Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2014).

Se estima que cerca del 30% de los adultos mayores de 65 años han sufrido una caída en el último año, de estos aproximadamente el 50% podría volver a sufrir una caída en el futuro inmediato (Lavedán Santamaría et al., 2015). La mayoría de las caídas se producen en el ámbito domiciliario, requiriendo de atención sanitaria el 30% e ingreso en torno al 5% de estas. Las estadísticas indican que cerca del 5% de las personas mayores que padecen una caída presentaron como consecuencia una fractura (Varas-Fabra et al., 2006).

El síndrome post caída se encuentra presente en alrededor del 80% de los individuos que han padecido una caída, este hecho les suma a las lesiones físicas, un incremento de discapacidad y por ende el consiguiente consumo de recursos materiales y sociosanitarios que esto conlleva. Reconocer los factores predisponentes tanto de la propia persona cómo del entorno que le rodea puede guiarnos a actuar de manera preventiva y eficiente para minimizar las secuelas o inconvenientes que puedan llegar a plantearse. De este modo los principales factores de riesgo asociados son: alteraciones sobre el equilibrio y la marcha, falta de fuerza muscular, ancianos polimedicados, disminución de la agudeza visual y auditiva, deterioro cognitivo, edad avanzada… (Carballo-Rodríguez et al., 2018).

Desde otras investigaciones se apunta en la línea de que el principal factor interno de la persona mayor responsable de casi la mitad de las caídas es la pérdida del equilibrio, seguida de la debilidad muscular, variables determinantes de fragilidad. Por otro lado, el principal factor externo implicado en las caídas es la existencia de suelos resbaladizos, a distintos niveles o la presencia de objetos desorganizados en estos (Roberto Silva Fhon et al., 2012).

2.2.6 Parámetros relacionados directa o indirectamente con la fragilidad en las personas mayores.

El manejo de la fragilidad debe enfocarse mediante un tratamiento integral, holístico y multidisciplinar. Se requiere abordar los factores que tienen relación con la fragilidad a lo largo de la vida del individuo. Las principales revisiones sistemáticas publicadas sugieren que los programas de ejercicio multicomponente, la ingesta de nutrientes suficientes, la disminución de fármacos, mediante una indicación adecuada de los mismos, son las estrategias más útiles para el manejo eficaz de la fragilidad (Gabrovec et al., 2020). Es por ello, además del diagnóstico de fragilidad a través de herramientas específicas se requiere hacer valoraciones globales que de manera integral determinen el estado de salud de la persona.

2.2.6.1 Actividades Básicas de la Vida Diaria

Por Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD) entendemos aquellas que son llevadas de manera autónoma por las personas mayores y se consideran indiscutibles para el desarrollo de una vida plena, Se refieren a necesidades indispensables para la vida cómo la alimentación, la higiene y aseo, vestirse, deambulación, control de esfínteres (Lima et al., 2022).

Existen múltiples estudios que detectan una asociación positiva entre fragilidad y ABVD, debido a las limitaciones de fuerza, pérdida de resistencia y disminución de funciones fisiológicas que el síndrome frágil puede ejercer para desarrollar las ABVD (Gómez Pavón et al., 2018; Martin Lesende et al., 2021). En este contexto, se considera que el Índice de Barthel es el que ha presentado mayor sensibilidad al cambio, pudiendo emplearse como test centinela para detectar cualquier pequeño cambio que se produzca en el individuo y que haga saltar las alarmas acerca de una fragilidad creciente (Martínez-Reig et al., 2016).

El Índice de Barthel inicialmente conocido por “Índice de Discapacidad de Maryland” fue diseñado y propuesto por Mahoney y Barthel en 1955 (Cid-Ruzafa & Damián-Moreno, 1997). Como se aprecia en las Tablas 4 y 5, el índice de Barthel se basa en 10 parámetros relacionados con actividades

básicas de la vida diaria, que permiten al investigador mediante una serie de preguntas discriminar el grado de dependencia de la persona a estudio. Cada parámetro se subdivide a su vez en diferentes categorías clasificando al paciente en una horquilla desde la independencia total a la dependencia. Los ítems que mide son: posibilidad de comer de manera autónoma, lavarse, vestirse, arreglo personal, incontinencia fecal, incontinencia miccional, capacidad para usar el aseo sin ayuda, movilidad en el hogar referida a desplazamiento cama sillón, deambulación y posibilidad de subir y bajar escaleras.

Bernabeu-Wittel et al. Estudiaron la manera de simplificar el test de Barthel, desgranando la capacidad por sí sola de los diferentes parámetros de los que se componen el test para determinar la fragilidad. De este modo, llegaron a la conclusión que los ítems de andar y el de subir y bajar escaleras son los que tienen un mayor valor predictivo positivo cómo cribado de fragilidad, mientras que el ítems relacionado con la alimentación se podría usar para diferencia la fragilidad avanzada de la severa pero no cómo criterio único de cribado (Bernabeu-Wittel et al., 2019).

Tabla 4: Parámetros del Índice de Barthel

BARTHEL		
Parámetro	**Situación del paciente**	**Puntuación**
Comer	- Totalmente independiente	10
	- Necesita ayuda para cortar carne, el pan, etc.	5
	- Dependiente	0
Lavarse	- Independiente: entra y sale solo del baño	5
	- Dependiente	0
Vestirse	- Independiente: capaz de ponerse y de quitarse la ropa, abotonarse, atarse los zapatos	10
	- Necesita ayuda	5
	- Dependiente	0
Arreglarse	- Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, maquillarse, etc.	5
	- Dependiente	0
Deposiciones (valórese la semana previa)	- Continencia normal	10
	- Ocasionalmente algún episodio de incontinencia, o necesita ayuda para administrarse supositorios o lavativas	5
	- Incontinencia	0
Micción (valórese la semana previa)	- Continencia normal, o es capaz de cuidarse de la sonda si tiene una puesta	10
	- Un episodio diario como máximo de incontinencia, o necesita ayuda para cuidar de la sonda	5
	- Incontinencia	0
Usar el retrete	- Independiente para ir al cuarto de aseo, quitarse y ponerse la ropa…	10
	- Necesita ayuda para ir al retrete, pero se limpia solo	5
	- Dependiente	0
Trasladarse	- Independiente para ir del sillón a la cama	15
	- Mínima ayuda física o supervisión para hacerlo	10
	- Necesita gran ayuda, pero es capaz de mantenerse sentado solo	5
	- Dependiente	0
Deambular	- Independiente, camina solo 50 metros	15
	- Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50 metros	10
	- Independiente en silla de ruedas sin ayuda	5
	- Dependiente	0
Escalones	- Independiente para bajar y subir escaleras	10
	- Necesita ayuda física o supervisión para hacerlo	5
	- Dependiente	0

Fuente: Adaptación de la tabla propuesta por Instituto Nacional de Geriatría (Instituto Nacional de Geriatría, 2018)

Tabla 5: Clasificación Índice de Barthel

BARTHEL	
Resultado	**Dependencia**
< 20	Dependencia Total
20-35	Dependencia Grave
40-55	Dependencia Moderada
≥ 60	Dependencia Leve
100	Independiente

Fuente: Adaptación de la tabla propuesta por Instituto Nacional de Geriatría (Instituto Nacional de Geriatría, 2018)

2.2.6.2 Deterioro Cognitivo

El deterioro cognitivo (DC) en personas mayores ocurre por cambios fisiológicos como la reducción de neurotransmisores, atrofia cerebral, disminución del flujo sanguíneo cerebral y acumulación de proteínas anómalas. Estos procesos afectan la comunicación neuronal, provocando pérdida de memoria, atención y otras funciones mentales esenciales con el paso del tiempo (Rojas-Zepeda et al., 2021).

El deterioro cognitivo es uno de los signos que más interfieren directamente en la fragilidad de las personas mayores. Actualmente y debido al aumento de la esperanza de vida, la instauración de DC hace que se convierta en un problema prevalente en los grupos de mayor edad de nuestra sociedad.

Existen determinados indicadores predictores que por sí solos no son indicativos de DC pero que en su conjunto nos pueden indicar la existencia de un deterioro incipiente, se trataría de dificultades sensoriomotoras, bajo nivel de actividad física, dificultades para la lectura y escritura, detrimento en funciones básicas de la vida diaria, entre otras (López & Calero, 2009). La coexistencia de varios de estos factores nos debe sugerir la necesidad de una exploración en profundidad que nos confirme o descarte la sospecha de algún tipo de deterioro cognitivo.

Las primeras alusiones al término deterioro cognitivo se remontan a 1988 por el Dr. Reisberg y definido posteriormente por el Dr. Flickler (Gutiérrez Rodríguez & Guzmán Gutiérrez, 2017). Sin embargo, varios años antes de estas primeras definiciones Eric Pfeiffer desarrolló un cuestionario "Short Portable Mental State Questionnaire" (SPMSQ) basado en 10 cuestiones básicas que fueron probadas en más de 1000 adultos para determinar el estado mental de dicha población, elaborando así una herramienta útil para que los profesionales sanitarios pudieran detectar fallos a nivel intelectual (Pfeiffer, 1975). Hoy en día, esta valoración comúnmente conocida como cuestionario de Pfeiffer sigue aplicándose en nuestro medio para el cribado de demencias siendo una de las principales escalas a emplear y sobre la que existe un mayor consenso. El cuestionario, mostrado en la Tabla 6, se estructura en 10 preguntas sencillas de la vida cotidiana del individuo que exploran diferentes áreas cognitivas, para su cumplimentación se estima un tiempo inferior a los 10 minutos. Cada una de las respuestas se cataloga cómo acierto o error, estipulándose un resultado con 3 o más errores (4 o más en caso de analfabetismo) indicativo de sospecha de deterioro cognitivo, como se aprecia en la Tabla 7 (Bernabeu-Wittel et al., 2019).

Tabla 6: Cribado de Deterioro Cognitivo Test de Pfeiffer "Versión Española".

CUESTIONARIO DE PFEIFFER	
ITEMS	**ERRORES**
¿Qué día es hoy? -día, mes, año-	
¿Qué día de la semana es hoy?	
¿Dónde estamos ahora?	
¿Cuál es su nº de teléfono? *¿Cuál es su dirección? –preguntar sólo si el paciente no tiene teléfono	
¿Cuántos años tiene?	
¿Cuál es su fecha de nacimiento? -día, mes, año	
¿Quién es ahora el presidente del gobierno?	
¿Quién fue el anterior presidente del gobierno?	
¿Cuáles son los dos apellidos de su madre?	
Vaya restando de 3 en 3 al número 20 hasta llegar al 0.	

Fuente: Adaptación de la versión propuesta por el Servicio Andaluz de Salud (Servicio Andaluz de Salud, 2019).

Tabla 7: Clasificación Pfeiffer.

PFEIFFER		
Mínimo	**Máximo**	**Resultados:**
0	2	Valoración cognitiva normal
3	4	Deterioro leve
5	7	Deterioro moderado
8	10	Deterioro severo

***** En caso de analfabetismo se permite un error más en cada estamento.

Fuente: Adaptación de la versión propuesta por el Servicio Andaluz de Salud (Servicio Andaluz de Salud, 2019)

El Cuestionario de Pfeiffer fue probado y validado en 2001 para la población de referencia española, remarcando la capacidad del mismo para evaluar la memoria a corto y largo plazo, con una fiabilidad interobservador de 0.738 e intraobservador de 0.925. La validez del mismo se estableció en 0.74, mientras

que la capacidad de discriminación se situó en 0,23. Por otro lado, su aceptación y utilidad se ampara en la facilidad de administración, al mismo modo que cuenta con una alta sensibilidad (85.7%) y una especificidad de 79.3% (Martínez De La Iglesia et al., 2001).

2.2.6.3 Índice de Masa Corporal.

El Índice de Masa Corporal (IMC), también llamado índice de Quetelet, se basa en una relación matemática entre el peso del individuo y la superficie corporal. Para llevar a cabo su cálculo se precisa de dividir el peso en kilogramos del sujeto entre la elevación al cuadrado de la altura en metros de éste (kg/m^2). Esta fórmula nos dará como resultado un número que nos permite clasificar a la persona en 6 niveles en función de su IMC en (Tabla 8): Bajo peso (IMC menor de 18.5), Peso normal (IMC entre 18.5 y 24.9), Pre-obesidad o sobrepeso (IMC entre 25 y 29.9) y obesidad (IMC mayor de 30); dentro de esta última distingue 3 grados de obesidad: Obesidad leve o clase I (IMC de 30-34.9), Obesidad moderada o clase II (IMC 35-39.) y Obesidad mórbida o clase III (IMC mayor de 40) (Ramos Valverde et al., 2010). Para el cálculo aproximado del IMC se puede utilizar los valores apreciados en la Tabla 9.

Tabla 8: Clasificación de Índice de Masa Corporal

IMC	Estado
Por debajo de 18.5	Bajo peso
18,5–24,9	Peso normal
25.0–29.9	Pre-obesidad o Sobrepeso
30.0–34.9	Obesidad leve o clase I
35,0–39,9	Obesidad moderada o clase II
Por encima de 40	Obesidad mórbida o clase III

Fuente: Organización Mundial de la Salud 2021. (Organización Mundial de la Salud, 2021b)

Tabla 9. Cálculo aproximado del Índice de Masa Corporal

	Altura (cm)										
Peso (kg)	**150**	**155**	**160**	**165**	**170**	**175**	**180**	**185**	**190**	**195**	**200**
40	17,8	16,6	15,6	14,7	13,8	13,1	12,3	11,7	11,1	10,5	10
45	20	18,7	17,6	16,5	15,6	14,7	13,9	13,1	12,5	11,8	11,3
50	22,2	20,8	19,5	18,4	17,3	16,3	15,4	14,6	13,9	13,1	12,5
55	24,4	22,9	21,5	20,2	19	18	17	16,1	15,2	14,5	13,8
60	26,7	25	23,4	22	20,8	19,6	18,5	17,5	16,6	15,8	15
65	28,9	27,1	25,4	23,9	22,5	21,2	20,1	19	18	17,1	16,3
70	31,1	29,1	27,3	25,7	24,2	22,9	21,6	20,5	19,4	18,4	17,5
75	33,3	31,2	29,3	27,5	26	24,5	23,1	21,9	20,8	19,7	18,8
80	35,6	33,3	31,3	29,4	27,7	26,1	24,7	23,4	22,2	21	20
85	37,8	35,4	33,2	31,2	29,4	27,8	26,2	24,8	23,5	22,4	21,3
90	40	37,5	35,2	33,1	31,1	29,4	27,8	26,3	24,9	23,7	22,5
95	42,2	39,5	37,1	34,9	32,9	31	29,3	27,8	26,3	25	23,8
100	44,4	41,6	39,1	36,7	34,6	32,7	30,9	29,2	27,7	26,3	25
105	46,7	43,7	41	38,6	36,3	34,3	32,4	30,7	29,1	27,6	26,3
110	48,9	45,8	43	40,4	38,1	35,9	34	32,1	30,5	28,9	27,5
115	51,1	47,9	44,9	42,2	39,8	37,6	35,5	33,6	31,9	30,2	28,8
120	53,3	49,9	46,9	44,1	41,5	39,2	37	35,1	33,2	31,6	30

Fuente: Organización Mundial de la Salud 2021 (Organización Mundial de la Salud, 2021b)

El bajo peso corporal y un IMC reducido en personas mayores se asocian estrechamente con una menor masa muscular y estados de desnutrición, factores que incrementan la prevalencia de fragilidad (São Romão Preto et al., 2017). Esta situación se ve agravada por la sarcopenia, una condición común en el envejecimiento, definida inicialmente por Rosenberg en 1989 como la "pérdida involuntaria de masa y fuerza muscular asociada a la edad" (Rosenberg, 1997). Posteriormente, el "European Working Group on Sarcopenia in Older People" la redefinió como un síndrome caracterizado por una pérdida progresiva y generalizada de masa y fuerza muscular esquelética, con riesgo de consecuencias negativas como discapacidad física, peor calidad de vida y muerte (Monteserín et al., 2014).

La pérdida involuntaria de peso en un corto periodo de tiempo, junto con una creciente debilidad muscular, son signos de alerta que indican la posible presencia de fragilidad. Detectar estos signos en fases tempranas permite intervenir de forma más eficaz, pudiendo incluso revertir la situación. A medida que se pierde masa muscular, aumentan los esfuerzos necesarios, tanto a nivel individual como institucional, para lograr la recuperación funcional (Casanova et al., 2017).

Además, la pérdida de masa muscular no solo implica una reducción cuantitativa, sino también una disminución en la calidad del músculo, lo que se traduce en inestabilidad y un mayor riesgo de caídas, especialmente cuando se combina con el deterioro de la estructura ósea. Este deterioro puede ser más pronunciado en mujeres debido a los cambios hormonales asociados a la menopausia (Roubenoff & Hughes, 2000).

Dada la relevancia de estos factores, diversas instituciones recomiendan implementar cribados sistemáticos de desnutrición y valoraciones nutricionales en todas las personas mayores, con especial atención en contextos de mayor vulnerabilidad, como hospitalizaciones agudas o institucionalización (Zugasti Murillo & Casas Herrero, 2019). La sarcopenia afecta aproximadamente al 24 % de los mayores de 65 años (Tournadre et al., 2019), y su diagnóstico

puede apoyarse en indicadores funcionales como la velocidad de la marcha, útil también como criterio de cribado de fragilidad (Morley et al., 2011).

El tratamiento ideal para prevenir y corregir la sarcopenia incluye una nutrición adecuada —con suficiente aporte proteico, suplementación de vitamina D y una ingesta calórica adaptada— combinada con ejercicio físico terapéutico. Estas intervenciones no solo mejoran la masa y fuerza muscular, sino que también contribuyen a prevenir la fragilidad y mantener la autonomía funcional en el envejecimiento (Morley et al., 2011).

2.2.6.4 Calidad del Sueño

La “calidad del sueño” se refiere a la percepción de haber tenido un descanso reparador, más allá del número de horas dormidas. Incluye factores como duración efectiva del sueño, continuidad, despertares, profundidad y fases del sueño: No REM (Transición de vigilia a sueño, sueño más profundo y sueño profundo o delta) y REM (Rapid Eye Moviment) (Buysse, 2014). También es clave la sensación de bienestar físico y mental al despertar.

Numerosos elementos influyen en esta calidad: ambiente, rutinas antes de dormir, uso de pantallas, estrés, ejercicio, alimentación y condiciones médicas. Algunos, permiten cierto grado de modificación a través de hábitos adecuados y cambios en el estilo de vida como podría ser el ejercicio o actividad física dado que puede mejorar los ciclos de vigilia-sueño (Zhao et al., 2023). Un sueño adecuado impacta positivamente en el estado de ánimo, la concentración, el rendimiento y el sistema inmunológico.

La mala calidad del sueño es un problema creciente a nivel mundial. Se estima que entre el 21 % y el 47 % de la población presenta dificultades relacionadas con el sueño, dependiendo del país, afectando a todas las edades (Albakri et al., 2021).

El sueño se compone de ciclos con distintas etapas, cada una con funciones esenciales para el descanso y el funcionamiento cerebral y corporal. Según Rechtschaffen y Kales, el sueño se divide en siete fases: cuatro de sueño No

REM, una de sueño REM, una de vigilia previa y otra de movimiento (Siegel, 2005).

El sueño No REM incluye:

- Etapa 1: transición de vigilia a sueño, con relajación muscular y ondas cerebrales rápidas.
- Etapa 2: sueño más profundo, con complejos K y husos del sueño, claves para la memoria.
- Etapas 3 y 4: sueño profundo o delta, con ondas lentas. Aquí se produce la recuperación física, la liberación de hormonas y el fortalecimiento inmunológico.

Estas fases son fundamentales para la salud física y mental, y su adecuada progresión garantiza un descanso reparador.

La fase REM, con intensa actividad cerebral y sueños vívidos, ocurre cada 90 minutos. Durante ella, los músculos están paralizados para evitar movimientos. Es esencial para la memoria, el aprendizaje, la regulación emocional y la creatividad. Su déficit afecta la cognición, el estado de ánimo y el bienestar mental.

El sueño se organiza en ciclos de 90 a 120 minutos que incluyen fases de sueño ligero, profundo y REM. El sueño ligero inicia la relajación corporal; el profundo favorece la recuperación física e inmunológica; y el REM, con alta actividad cerebral, es clave para la memoria y el procesamiento emocional. Este patrón cíclico, con predominio del sueño profundo al inicio y del REM al final, es esencial para la restauración integral (Brinkman JE et al., 2023).

La calidad del sueño es un componente crítico del bienestar general en todas las edades, pero adquiere una relevancia particular en las personas mayores. A medida que envejecemos, los patrones de sueño cambian y pueden surgir diversos trastornos que afectan negativamente a la calidad de este, con consecuencias significativas para la salud física, mental y emocional (Scullin & Bliwise, 2015). Por otro lado, existe una prevalencia de trastornos relacionados

con el sueño en las personas de mayor de edad repercutiendo no solo en términos de descanso, sino que interfiere en el resto de funciones.

A lo largo del envejecimiento, los patrones de sueño cambian, afectando su calidad. Estos cambios no siempre son adaptativos y pueden perjudicar la salud (Maurice et al., 2004). Uno de los más comunes es la reducción del sueño profundo, esencial para la restauración física y mental. Su disminución se asocia con deterioro cognitivo, enfermedades crónicas y mayor fatiga (Mc Carthy, 2021). También se observa un aumento de despertares nocturnos, lo que fragmenta el sueño y reduce su eficacia. Esto genera somnolencia diurna, problemas de concentración y mayor riesgo de caídas. Además, los adultos mayores experimentan cambios en el ritmo circadiano, como el adelanto de fase, que los lleva a dormir y despertarse más temprano. La menor producción de melatonina y la escasa exposición a luz natural agravan esta alteración (Yoon et al., 2003). Aunque la necesidad de sueño no disminuye significativamente, la capacidad de mantenerlo sí, lo que reduce las horas totales de descanso. Estos factores combinados afectan negativamente la calidad del sueño y el bienestar general en la vejez.

La calidad del sueño se evalúa principalmente desde una perspectiva subjetiva, lo que dificulta su análisis objetivo. Para ello, se utilizan cuestionarios como el Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), que analiza componentes como duración, latencia, eficiencia, perturbaciones, uso de medicación y disfunción diurna. El PSQI ofrece una visión global del sueño a lo largo del tiempo. Paralelamente, dispositivos como relojes inteligentes permiten medir parámetros objetivos (tiempo en sueño ligero, profundo y REM). La combinación de datos subjetivos y objetivos proporciona una evaluación más completa, esencial para el diagnóstico y tratamiento de trastornos del sueño.

El PSQI evalúa la calidad del sueño experimentada por cada sujeto a lo largo del último mes. Para ello, consta de 24 preguntas distribuidas en 19 preguntas auto administradas, 5 preguntas que pueden ser contestadas por el acompañante o cuidador principal, a su vez todas estas preguntas son divididas en 7 componentes que reflejan diferentes aspectos del sueño:

1. Calidad subjetiva del sueño
2. Latencia del sueño (el tiempo que tarda una persona en quedarse dormida)
3. Duración del sueño
4. Eficiencia habitual del sueño (el porcentaje de tiempo en la cama que se pasa durmiendo)
5. Alteraciones del sueño (problemas que interrumpen el sueño)
6. Uso de medicamentos para dormir
7. Disfunción diurna (problemas durante el día relacionados con la falta de sueño)

Cada componente se califica en una escala de 0 a 3, donde 0 indica no dificultad y 3 indica la mayor dificultad para conciliar el sueño. Las puntuaciones de los 7 componentes se suman para obtener una puntuación global que oscila entre 0 y 21, donde una puntuación más alta indica una peor calidad del sueño (Shahid et al., 2011).

El PSQI es una herramienta validada y ampliamente utilizada tanto en investigación como en la práctica clínica para evaluar problemas de sueño en diversas poblaciones (Escobar-Córdoba & Eslava-Schmalbach, 2005)(Jiménez-Genchi et al., 2008). La versión española del PSQI fue validada en 1997 (Royuela Rico & Macías Fernández, 1997).

2.2.6.5 Equilibrio

Existen diferentes definiciones de equilibrio, pero quizás la que alcance mayor consenso sea “El equilibrio es un actividad compleja que requiere información desde los sistemas sensoriales, integración de esta información a algunos niveles del sistema nervioso, y el sistema musculoesquelético para aplicar los comandos necesarios desde el sistema nervioso central” (Hines Woollacott, 2000). Cómo se deduce de esta definición, el sistema musculoesquelético juega un papel fundamental para el mantenimiento adecuado del equilibrio, dado que de sus componentes es el único en el que podemos influir de manera

no invasiva mediante un nivel de actividad física adecuado que permita una correcta postura y tono muscular que evite o prevenga posibles desequilibrios.

Hay que diferenciar entre dos tipos de equilibrio: estático y dinámico. El equilibrio estático es aquel que se produce cuando la persona se presenta en bipedestación sin alteración de movimiento, manteniéndose lo más quieta posible. Por el contrario, el dinámico es el que se produce mediante el movimiento del individuo al levantarse o sentarse de la silla o la cama, durante el balanceo o la marcha (Cabedo I Sanroma & Roca I Balasch, 2008).

El envejecimiento conlleva de forma intrínseca un progresivo deterioro del equilibrio, lo cual, combinado con otros factores musculoesqueléticos, representa un riesgo significativo para la seguridad y autonomía del individuo. Este deterioro no es solo consecuencia de la pérdida de fuerza muscular, sino también de una serie de cambios fisiológicos que afectan múltiples sistemas corporales implicados en el control postural (Abreus et al., 2016).

A nivel neuromuscular, se produce una disminución en el número y tamaño de las fibras musculares, especialmente las de contracción rápida (tipo II), lo que reduce la capacidad de respuesta ante perturbaciones del equilibrio. Además, se observa una menor eficiencia en la transmisión neuromuscular, lo que ralentiza los reflejos posturales y la coordinación motora (Padilla Colón et al., 2014).

El sistema vestibular, encargado de detectar los movimientos de la cabeza y mantener la orientación espacial, también sufre un deterioro con la edad. Se reduce el número de células ciliadas en el oído interno y se altera la función de los canales semicirculares, lo que compromete la capacidad del cuerpo para detectar cambios en la posición y el movimiento (Lacour, 2016).

Asimismo, el sistema visual, fundamental para mantener el equilibrio, experimenta una disminución en la agudeza visual, la percepción de profundidad y la sensibilidad al contraste, dificultando la capacidad del adulto mayor para adaptarse a cambios en el entorno (Concha-Cisternas et al., 2020).

El sistema somatosensorial, que proporciona información sobre la posición del cuerpo a través de receptores en la piel, músculos y articulaciones, también se ve afectado. La disminución de la sensibilidad propioceptiva reduce la capacidad de detectar la posición y el movimiento de las extremidades, lo que compromete la estabilidad postural (Lacour, 2016).

Estos cambios fisiológicos, sumados a factores como la rigidez articular, la sarcopenia, la polifarmacia o enfermedades crónicas como la diabetes o el Parkinson, aumentan considerablemente el riesgo de caídas. Por ello, es fundamental implementar estrategias de prevención que incluyan ejercicio físico específico, evaluación funcional periódica y adaptaciones en el entorno para preservar la movilidad y la calidad de vida en la vejez. (Torres et al., 2015).

Los déficits relacionados con el equilibrio son uno de los principales factores desencadenantes de que se pueda producir una caída en las personas frágiles de mayor edad (Sampedro Molinuevo et al., 2010). Es por ello, que los principales test de cribado de fragilidad en ancianos cuentan entre sus ítems con algún punto específico destinado a medir el equilibrio, como ocurre en el SPPB.

2.2.6.7 Polifarmacia

Se define polifarmacia cómo el consumo debido a una prescripción médica de 5 o más medicamentos de manera habitual durante al menos un periodo de 6 meses, independientemente de la vía de administración del fármaco (Sánchez Serrano et al., 2015).

En la administración de medicamentos en las personas mayores se debería tener en cuenta una serie de factores por los cuales la interacción fármaco receptora se ve alterada (Castro- Rodriguéz et al., 2015). Por regla general, acompañada al proceso de envejecimiento se produce una alteración farmacocinética con disminución en la absorción de medicamentos, enlentecimiento en la distribución a través del organismo, un menor

metabolismo del fármaco y mayores dificultades para eliminarlo, esto genera un mayor riesgo de reacciones adversas (Castro- Rodriguéz et al., 2015).

Un problema no detectado a consecuencia de la polifarmacia en las personas mayores es el llamado efecto cascada, por el cual un medicamento produce una serie de determinados efectos secundarios que pueden llegarse a confundir con el comienzo de una nueva enfermedad, por ejemplo: letargo, demencia o alucinaciones. Estos síntomas al no ser identificados como tales se tratan con un nuevo medicamento el cual en principio no sería necesario al carecer de tales enfermedades, con los inconvenientes que esto puede generar tanto para el individuo cómo para el sistema sanitario (Cala Calviño et al., 2017).

La polifarmacia altera las capacidades físicas y psíquicas del individuo, repercutiendo negativamente en la calidad de vida de la persona mayor y aumentando su fragilidad frente a determinados procesos. Se requieren mayores controles acerca de las indicaciones de determinados fármacos y un estudio pormenorizado sobre los efectos sinérgicos o de potenciación que puedan tener la asociación de determinados medicamentos (Sánchez-Rodríguez et al., 2019).

En los últimos tiempos, y debido a que la polifarmacia se ha convertido en un problema prevalente en la población anciana, existe una corriente destinada a la revisión de la medicación prescrita y un fomento denominado deprescripción, entendiéndose cómo el “proceso de desmontaje de la prescripción de medicamentos por medio de su análisis, mostrando y tratando de resolver sus contradicciones y ambigüedades” (Gavilán Moral et al., 2013).

Existen diferentes herramientas destinadas a facilitar la toma de decisiones en cuanto a la deprescripción, entre otras, podemos encontrar el algoritmo de Garfinkel, el cuestionario de Hamdy, cuestionario “Medication Appropriateness Index”, criterios de Beers y Criterios STOPP-START (Hortal Carmona et al., 2015). No obstante, el uso de estos instrumentos de valoración de la medicación debe emplearse por profesionales cualificados y entrenados en el

manejo de los mismos, evitando que la deprescripción pueda ejercer un efecto negativo hacia los pacientes.

2.3. Beneficios del Ejercicio Físico en los mayores de 65 años.

Por ejercicio físico se entiende “cualquier movimiento voluntario realizado por los músculos, que gasta energía extra, además de la energía que nuestro cuerpo consume y necesita para mantener la vida o actividad basal (dormir, respirar, procesos metabólicos...)” (Sacyl, 2018). Se trata de una actividad planificada, estructurada y repetitiva, cuya finalidad es la de mantener o mejorar la capacidad física del individuo para la realización de la actividad diaria. A su vez, posee un componente lúdico y aporta cuantiosos beneficios relacionados con la salud. Se diferencia principalmente del deporte, en que el ejercicio físico no necesariamente debe tener un carácter competitivo, ni estar reglado por unas normas o código de conducta reglamentario.

En base a la fuente de la que provenga la energía necesaria para la realización del ejercicio físico podemos diferenciar dos tipos: aerobio y anaerobio (Escolar Castellón et al., 2003).

- El ejercicio físico aeróbico es aquel que se realiza utilizando cómo fuente de energía el oxígeno, es decir, el movimiento se produce por consumo de este. Suelen tratarse de movimientos isotónicos, sin necesidad de emplear un exceso muscular y que puede llevarse a cabo durante un tiempo relativamente prolongado. Ejemplos de este tipo de ejercicio es el que se consigue al caminar o al correr hasta un grado de intensidad moderado.

- Sin embargo, el ejercicio físico anaeróbico no obtiene su energía del consumo de oxígeno, sino que está se obtiene del metabolismo anaerobio. No se puede mantener en el tiempo por lo que suelen ser ejercicios de corta duración en la que los músculos se encuentran mantenidos de manera continua, sin contracción.

La ingesta calórica también está relacionada con la práctica de ejercicio físico. A partir de los 60 años la OMS recomienda una ingesta de aproximadamente

2300 Kcal para varones, mientras que para mujeres la rebaja a 1900 kcal, dicha ingesta se ve reducida en un 10% para ambos sexos a partir de los 70 años, y en otro 10% a partir de los 80 años, sin que se deba ver mermado el aporte de proteínas (Gil Gregorio et al., 2014). Cómo se comenta, el ejercicio físico lleva acarreado un aumento del gasto energético, por lo que, se deben de suplementar el aporte de calorías en base al nivel de actividad que se vaya a desarrollar. Para calcular las necesidades calóricas se necesita tener en cuenta determinados factores cómo: composición corporal, desarrollo muscular, metabolismo basal en reposo, actividad física voluntaria y espontánea, y el efecto térmico de los alimentos entre otros (Martínez Sanz et al., 2013). Se ha demostrado la eficacia del ejercicio físico en el control y disminución del peso corporal, así como su influencia directa con la mejora de los patrones alimentarios de las personas deportistas (Cuadri Fernández et al., 2018).

La actividad física se enmarca dentro de las acciones encaminadas a prevenir y retardar la instauración de demencias, protegiendo las funciones cognitivas frente a los procesos del envejecimiento (Franco-Martín et al., 2013). Diversos estudios (Park et al., 2019a; Pereira et al., 2018; Song & Yu, 2019) han probado los beneficios que el empleo de un programa de entrenamiento físico puede tener sobre la función cognitiva y la memoria.

Algunos estudios relacionan cómo la práctica de ejercicio físico reglada y de manera continuada en personas mayores ayuda a mejorar los parámetros del IMC, y por ende reducir las morbilidades asociadas a la obesidad (Vaquero-Cristóbal et al., 2013).

La práctica diaria de ejercicio físico mejora considerablemente los niveles de estabilidad de las personas mayores contribuyendo de una manera eficaz a una reducción de las caídas producidas por problemas derivados del equilibrio (Igual Camacho et al., 2008). En nuestro medio, se está instalando cada vez una mayor oferta de programas de ejercicio físico destinados a personas mayores en los que se trabaja de manera directa el equilibrio cómo pueden ser los talleres de gerontogimnasia, pilates, yoga, taichí (Reche-Orenes & Carrasco, 2016).

Otro beneficio de la actividad física regular es la prevención y reducción determinados factores de riesgo a nivel cardiovascular, de este modo se minimiza la aparición de enfermedades prevalentes en nuestro medio, especialmente en la población mayor como la diabetes mellitus, hipertensión o dislipemias (Sujkowski et al., 2022). El ejercicio de manera habitual supone una adaptación morfológica del sistema cardiaco al sobreesfuerzo que se genera aumentando progresivamente la capacidad de éste de hacer frente a un nivel cada vez más exigente de actividad física (Cordero et al., 2014).

El ejercicio físico tiene una influencia directa en la producción de determinadas hormonas, cómo la leptina o la insulina. Además, juega un papel fundamental en la sensación de saciedad que experimenta nuestro organismo, por lo que actúa regulando el hambre y el deseo compulsivo hacia la ingesta masiva de alimentos (Cintra et al., 2007). El ejercicio físico aeróbico practicado de manera periódica y prolongada en el tiempo contribuye a un aumento de la sensibilidad a la insulina regulando los niveles de glucosa en sangre y por ende disminuyendo los niveles de hemoglobina glicada (Caro et al., 2013).

En el plano inmunológico, el ejercicio moderado estimula la actividad de células inmunitarias como los linfocitos y macrófagos, fortaleciendo la respuesta del organismo frente a infecciones y reduciendo la inflamación crónica (Guerrero-Villota et al., 2020). En cuanto a la salud mental, la actividad física promueve la liberación de endorfinas y neurotransmisores como la serotonina y la dopamina, lo que contribuye a mejorar el estado de ánimo, reducir la ansiedad y prevenir la depresión (Franco Gallegos et al., 2024). Además, se ha demostrado que el ejercicio regular favorece la neuroplasticidad y puede ralentizar el deterioro cognitivo asociado a la edad (Ballarín Naya et al., 2021). En conjunto, estos efectos hacen del ejercicio una herramienta clave para mantener la salud integral y la calidad de vida.

La prescripción de ejercicio físico por parte de profesionales cualificados reduce considerablemente el riesgo de muerte prematura a cualquier edad, tanto en hombres como en mujeres, además existen determinados estudios que afirman que podría estar relacionado directamente con el aumento de la

esperanza de vida, los años libres de morbilidad y de la calidad de vida (Belmonte Darraz et al., 2021; Cruz-Peralta & González-Celis, 2023; Escalante, 2011).

Para la obtención de los beneficios relacionados con la práctica habitual de actividad física se precisa que esta sea llevada a cabo durante al menos un mínimo de 30 minutos diarios, durante 5 días por semana. En ocasiones un aumento del tiempo o de la intensidad empleada podría reducir a 3 o incluso 2 días a la semana, siempre teniendo en cuenta que tras un ejercicio físico de intensidad moderada o alta se requiere de un suficiente tiempo de recuperación del cuerpo para evitar complicaciones o lesiones por sobreesfuerzo (Subirats Bayego et al., 2012).

A pesar de todos los beneficios descritos, en determinadas ocasiones una práctica excesiva, el sobre entrenamiento o un esfuerzo demasiado intenso no adaptado al nivel de la persona puede asociarse a un riesgo de lesiones, sobrecarga cardíaca o fatiga, que hay que tener en cuenta. Por ello, antes de recomendar la práctica de ejercicio físico se debe realizar una anamnesis de las características de base del individuo y de su estado de salud, profundizando en la existencia de patologías que puedan suponer la contraindicación de esfuerzos físicos (Abellán Aleman et al., 2014). En la mayoría de guías se recomienda la implantación de planes de trabajo individualizados, según cualidades y necesidades del sujeto que va a llevarlas a cabo con el fin de poder obtener el máximo beneficio disminuyendo los posibles riesgos relacionados con el ejercicio.

2.3.1 Gerontogimnasia

La gerontogimnasia consiste en la adaptación del ejercicio físico reglado y dirigido por personal cualificado a las características físicas de las personas mayores con el objetivo de mantener el estado de salud física y prevenir el deterioro funcional. Mediante una serie de ejercicios no lesivos que trabajan a nivel muscular y articular se mejora el sistema cardiorrespiratorio, musculoesquelético y la cognición de aquellas personas que lo practican de manera regular.

Beneficios obtenidos a diferentes niveles:

- Sistema cardiovascular: Mejora la capacidad pulmonar con aumento de los volúmenes máximos inspiratorio y espiratorio , reducción de las cifras de tensión arterial sistólica, diastólica y media en reposo, disminución de los valores lipídicos, mejoras en la recuperación de la frecuencia cardiaca post-ejercicio…(Araya Ramírez et al., 2014)

- Sistema musculoesquelético: Desarrollo de la masa muscular, reducción de los índices de grasa, fortalecimiento del sistema óseo, amplitud de movimientos, mayor equilibrio, coordinación, estabilidad y visión espacial, aminoramiento del dolor crónico relacionado con las articulaciones, disminución del Índice de Masa corporal, menor riesgo de osteoporosis y artrosis…(Roberto Negrín & Fernando Olavarría, 2014)

- Sistema cognitivo: Los programas de gerontogimnasia han demostrado que contribuyen a la mejora de diferentes parámetros cognitivos como la memoria inmediata, a corto y largo plazo, retención visual, fluidez verbal y la atención (Sánchez- González et al., 2018).

Pero para que una actividad física sea considerada como gerontogimnasia los ejercicios deben de reunir una serie de características de intensidad, duración y frecuencia que sean acordes con las capacidades de los mayores para poder llevarlos a cabo sin riesgo de lesiones o contraindicaciones (Rosado Álvarez et al., 2017). De esta forma, la intensidad debe corresponder a un nivel moderado de ejercicio, sin ser excesivamente tan leve que no se llegue a alcanzar ningún beneficio, pero evitando ejercicios de nivel intensivo que pudiera convertirse en contraproducente. La duración de los ejercicios debe permitir terminarlos con éxito, sin alcanzar niveles de fatiga y con una frecuencia que favorezca la recuperación plena antes del siguiente ejercicio.

La gerontogimnasia y los programas de ejercicio estructurado en personas mayores han demostrado beneficios claros en el sistema musculoesquelético, mejorando la fuerza muscular, la velocidad de la marcha y reduciendo la

fragilidad (Leng et al., 2014). Según algunos estudios un programa de gerontogimnasia de 2 sesiones a la semana es suficiente para lograr una mejora de la fuerza muscular (Viladrosa et al., 2017). En otro estudio, se observó una evolución en la funcionalidad e independencia tras aplicar ejercicios multicomponentes para la prueba SPPB con una diferencia significativa promedio de $p < 0,001$ (Sandoval Ramos et al., 2023).

Una revisión sistemática reciente con 22 artículos analizados mostró que aquellos individuos que participaron en los programas de gerontogimnasia mejoraron significativamente la fuerza en sus miembros inferiores (IC del 95 %: 0,29-1,04). Además, quienes recibieron gerontogimnasia tuvieron mayores probabilidades de revertir la condición de fragilidad (OR = 2,74; IC del 95 %: 1.36-5.51). Esta misma revisión, determino que la frecuencia de las sesiones de ejercicio fue un predictor significativo de la magnitud del efecto en pruebas como la velocidad de la marcha ($P < 0,05$) (Lim et al., 2024).

Otra revisión sistemática con 17 artículos analizados mostro que tras la puesta en marcha de actividades de gerontogimnasia se lograba una mejora significativa a nivel de equilibrio dinámico ($p = 0,008$) y equilibrio estático ($p = 0,01$). Por otra parte, la probabilidad de padecer una caída se reducía en aquellos individuos que formaban parte de alguno de los grupos de gerontogimnasia (OR 0.64, 95%: 0.49 a 0.83, $p = 0.0008$) (Papalia et al., 2020).

En otra revisión sistemática actual, tras analizar 12 estudios los resultados mostraron que intervenciones de gerontogimnasia de 30 minutos diarios provocaron diferencias significativas para la función física, (DME = -0,64; IC 95 % (-0,83; -0,45)); el equilibrio (DME = 4,72; IC 95 % (3,54; 5,90)) y la fuerza de las extremidades inferiores (DME = -1,09; IC 95 % (-1,40; -0,79)) y Fragilidad (DME = -0,73; IC 95 % (-1,01; -0,45)) (Peng et al., 2023).

Sin embargo, otra revisión sistemática indica que a pesar de que los ejercicios llevados a cabo por programas de gerontogimnasia pueden mejorar la fuerza muscular en adultos mayores sanos, su impacto en la morfología muscular y la movilidad no logra alcanzar diferencias significativas (Govindasamy et al., 2025).

Un estudio cuasiexperimental con 32 mayores de 60 años, 56% de mujeres, con un programa de gerontogimnasia de 12 semanas, con sesiones de 1 hora 2 veces por semana, mostro diferencias significativas tras la aplicación de la intervención para la prueba de Timed Up and Go de −0.25 segundos (IC 95%:−0.89, 0.39) (Raja Adnan et al., 2021).

Muchas de las sesiones de gerontogimnasia pueden acompañarse con otros elementos como la música que la haga más entretenida. Una revisión actual, sobre la aplicación de ejercicio físico y música en personas mayores sugiere que la práctica combinada de ambas aumenta la adherencia a los programas de gerontogimnasia (DME = -0,20; IC del 95 % = -0,34 a -0,07) (Kim et al., 2025). Sin embargo, solamente un artículo mostro diferencias significativas sobre su influencia en los resultados de fragilidad (DM = -1,44; IC del 95 % = -1,95 a -0,93) (Sadjapong et al., 2020).

2.3.2 Programas y recursos de Actividad Física adaptada a personas mayores

Debido a la posibilidad de la existencia de patologías y enfermedades latentes en las personas mayores previo a la incorporación de estas a los diferentes programas de ejercicio físico, especialmente en aquellos casos de años sin una práctica regular, se debe realizar una revisión médica en la que se incluya el mayor número de datos del paciente: historial médico, estilo de vida, hábitos tóxicos, medicación habitual, caídas previas y nivel físico actual (Martínez Muñoz et al., 2009).

En la actualidad existen multitud de programas y recursos por los que las personas mayores pueden llegar a realiza actividad física adaptada a cualquier nivel y en múltiples entornos diferentes: centros sociales, residencias, centros de entrenamiento funcional dirigidos por profesionales, programas de entrenamiento a distancia mediante el uso de las nuevas tecnologías, grupos de promoción de un envejecimiento saludables de los ámbitos sanitarios, entre otros.

En ocasiones, muchos de estos programas están dirigidos y cofinanciados por diferentes organismos públicos de ámbito estatal, regional y local. Cabe

reseñar que casi todas las comunidades autónomas han puesto en marcha a lo largo de la última década su propio programa de promoción de la salud a través del ejercicio físico: “En buena edad” en Andalucía (Consejería de Sanidad de la Junta de Andalucía, 2018), “Entrena tu salud” en Galicia (Xunta de Galicia, 2022), “El ejercicio te cuida” en Extremadura (Junta de Extremadura, 2022), “Hábitos saludables al aire libre” en Castilla la Mancha, “Programa en forma” en la comunidad de Madrid (Comunidad de Madrid, 2022), “Envejecimiento activo” en Aragón (Instituto Aragonés de Servicios Sociales, 2022) “Ejercicio físico para adultos mayores” en Navarra (Instituto Navarro de Deporte, 2022) o “Más movimiento, menos medicamentos” en Cantabria (Infocantabria, 2022) son algunos de los ejemplos propuestos y que a pesar de tener contenidos y actividades diversos, persiguen un objetivo común de fomento de la salud.

En la comunidad autónoma de la Región de Murcia entre otros, podemos destacar los siguientes programas destinados al desarrollo de la promoción de la actividad física en personas mayores:

Programa Activa: Puesto en marcha por el Servicio Murciano de Salud (SMS) dependiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, y destinado a la promoción de ejercicio físico en personas sedentarias con predisposición a determinados problemas de salud cómo: hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo I o II, cifras de colesterol elevado, depresión, sobrepeso u obesidad. Cuenta entre sus objetivos el “potenciar la actividad física como prevención/tratamiento para distintas enfermedades”. Dicho programa está dirigido por profesionales sanitarios, médicos y enfermeras de atención primaria preferentemente. Actualmente abarca a más de 1400 usuarios a través de 140 centros de salud adheridos en 90 municipios y pedanías distintas. El programa se desarrolla en horario de mañanas y tardes con el fin de favorecer la adaptación a los horarios disponibles de la población diana, la frecuencia establecida es de 2 a 3 sesiones semanales de una hora de duración durante un periodo de 6 meses. El programa ha sido reconocido con diferentes premios y galardones tanto a nivel estatal cómo europeo (Activa Murcia, 2022).

En la misma línea y cómo un subprograma del mismo se desarrolla “Activa Salud Ósea” dirigido a prevenir la osteoporosis y osteopenia en mujeres menopáusicas de entre 40 y 70 años (Consejería de Salud. Región de Murcia, 2025).

Cómo principal inconveniente encontramos la falta de continuidad en el tiempo, dado que el “Programa Activa” tiene una duración de 6 meses y a pesar de proponer nuevas ediciones, bajo el criterio de abarcar a nueva población solo se permite adscribirse al curso una única vez.

Programa de ejercicio OTAGO: El Programa Otago, también conocido como "Otago Exercise Programme", es un programa de ejercicios físicos diseñado específicamente para reducir el riesgo de caídas en personas mayores. Fue desarrollado en la Universidad de Otago, en Nueva Zelanda, por un equipo de investigadores liderado por la doctora Clare Robertson y el profesor John Campbell en la década de 1990. A lo largo de los años, ha demostrado ser un programa efectivo para mejorar la fuerza, el equilibrio y la movilidad en adultos mayores, contribuyendo significativamente a la prevención de caídas, que es una de las principales causas de lesiones graves y hospitalización en esta población (Martins et al., 2018).

El principal objetivo del Programa Otago es reducir la incidencia de caídas en adultos mayores mediante la mejora de su equilibrio y fuerza muscular. Sin embargo, también se plantea otras metas, como:

- **Mejorar la calidad de vida** de los participantes, al incrementar su movilidad y reducir el miedo a las caídas.
- **Mantener la independencia** de las personas mayores, ayudándoles a realizar actividades diarias sin necesitar ayuda constante.
- **Reducir los costos de atención médica** relacionados con las caídas, que suelen involucrar tratamientos y rehabilitación prolongados.
- **Aumentar la confianza y autoestima** de los participantes, al permitirles sentirse más seguros en sus movimientos diarios.

El Programa Otago se estructura en un programa de ejercicios individualizado que normalmente dura entre 6 y 12 meses, con sesiones regulares de ejercicio supervisadas y programadas para ser realizadas en casa. El programa consta de ejercicios de fortalecimiento, equilibrio, y estiramiento, así como caminatas que se van incrementando en intensidad a medida que el participante mejora. Los ejercicios están diseñados para adaptarse al nivel de cada persona y suelen ser realizados de dos a tres veces por semana (Campbell & Robertson, 2003).

El Programa Otago es progresivo y ajustable; comienza con ejercicios de baja intensidad que se incrementan gradualmente en dificultad a medida que el participante avanza y gana fuerza y confianza. Esto asegura que el programa pueda ser seguido de forma segura y efectiva por personas mayores con distintos niveles de capacidad física.

Este programa está diseñado para ser implementado en el hogar, bajo la supervisión periódica de un profesional de salud como un fisioterapeuta o enfermero, quien realiza visitas de seguimiento para evaluar el progreso del participante, ajustar el nivel de dificultad de los ejercicios y garantizar que se están realizando correctamente. Esta supervisión es clave para el éxito del programa, ya que reduce el riesgo de lesiones y aumenta la motivación del participante.

Durante las visitas, el profesional puede adaptar los ejercicios según las necesidades y habilidades del participante, proporcionando además apoyo y orientación para mantener la adherencia al programa (Campbell & Robertson, 2003). Este enfoque personalizado ha demostrado ser una de las razones por las cuales el Programa Otago ha obtenido tan buenos resultados en la prevención de caídas (Ory et al., 2022).

Las principales limitaciones que presenta el programa Otago son la necesidad de supervisión profesional para su correcta implementación, lo cual puede ser un inconveniente para personas con recursos limitados o que viven en áreas rurales con poco acceso a servicios de salud, y que el

compromiso y adherencia al programa dependen de la constancia y voluntariedad de los participantes para llevar a cabo los ejercicios, especialmente si no cuentan con apoyo familiar o social (Peng et al., 2023).

Dado su éxito en Nueva Zelanda, el Programa Otago se ha adaptado e implementado en varios países de la Unión Europea, entre ellos España, y fuera de esta en países como Estados Unidos, Reino Unido, Canadá y Australia (García-Gollarte et al., 2023)(Shubert et al., 2017). El protocolo del programa Otago se adaptó y valido para la población española (Albornos-Muñoz et al., 2018). En la Región de Murcia, se realizó un estudio en colaboración con otras siete comunidades, con una participación de 800 pacientes, de los cuales 100 pertenecían a la Región de Murcia (Consejería de Salud. Región de Murcia, 2018). El estudio sobre el programa Otago en España incluyó participantes con una edad media de 72,28 años, de los cuales el 64,65 % eran mujeres. El 76,50 % tenía un nivel educativo bajo y el 24,50 % vivía solo. La mayoría presentaba sobrepeso (42 %) u obesidad de grado I (32,32 %). Se observaron diferencias significativas para la medición de la fragilidad a los 12 meses de la implementación del programa Otago. (Cidoncha-Moreno et al., 2022).

Una revisión sistemática evidenció que el programa de ejercicios Otago ofrece beneficios significativos en adultos mayores frágiles. Los resultados mostraron que esta intervención puede reducir de manera significativa el nivel de fragilidad (DME = -1,14; IC 95 %: -1,68 a -0,06; $p < 0,01$), así como mejorar la movilidad (DME = -2,15; IC 95 %: -3,35 a -0,94; $p < 0,01$) y la capacidad de equilibrio físico (DME = 2,59; IC 95 %: 1,07 a 4,11; $p = 0,01$). No obstante, la evidencia no respalda un efecto estadísticamente significativo del programa sobre la calidad de vida en esta población (DME = -1,517; IC 95 %: -3,18 a 0,15; $p = 0,07$) (Yi et al., 2023).

Un metaanálisis, sobre los beneficios del programa Otago mostró efectos significativos sobre el equilibrio estático (g de Hedges = 0,388; IC 95% = 0,131 a 0,645), equilibrio dinámico (g = -0,228; IC 95% = -0,352 a -0,1,4), equilibrio proactivo (g = 0,239; IC 95% = 0,061 a 0,416) y equilibrio

percibido (g = -0,184; IC = -0,320 a -0,048) en adultos mayores (Chiu et al., 2021).

Programa "Mayores Activos": Iniciativa propuesta por el Colegio de Fisioterapia de la Región de Murcia, promueve "una actividad física moderada y adaptada cómo hábito diario en las personas mayores, para mejorar la calidad de vida, tanto a nivel físico como cognitivo". La campaña consta de una guía visual ilustrada en la que, además, se ofrecen 14 videos de ejercicios realizados por personas mayores acompañados de un fisioterapeuta profesional que les dirige, enseña y corrige con el fin de realizar los ejercicios de manera correcta (Ilustre Colegio Oficial de Fisioterapeutas de la Región de Murcia, 2022).

A nivel local, en concreto en el municipio de Lorca, existen diferentes propuestas de actividad física adaptada y enfocadas a población mayor de 65 años, pero con características diferentes. Se cuenta con un programa de Gimnasia de Mantenimiento para población activa en su día a día sin limitación alguna que desee conservar y mejorar su condición física, coordinación y movilidad articular. Sin embargo, el programa de "Gerontogimnasia", el cual se lleva a cabo en colaboración con la Concejalía de Derechos y Servicios Sociales y la Concejalía de Política del Mayor, y del que se benefician cerca de 150 usuarios semestralmente, busca no solo a promover el mantenimiento y mejora de la salud física y mental de sus usuarios, sino que pretende también mejorar las relaciones sociales entre ellos con el objetivo de crear grupos entre iguales y combatir el aislamiento social que se pueda producir entre estos grupos de edad (Excmo. Ayuntamiento de Lorca, 2022).

En consonancia con la adaptación de la actividad física orientada hacia las personas mayores, desde diversas sociedades del ámbito sanitario y organismos o instituciones colaboradoras, se han publicado a lo largo de los años diferentes infografías, guías, consejos o planes de entrenamiento funcional para que el propio usuario pueda aplicarlo en su entorno más

cercano de una manera segura, continua, progresiva en cuanto a intensidad y frecuencia.

- “Guía de ejercicio físico para mayores” propuesta por la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología, trata desde un lenguaje coloquial explicar los diferentes beneficios de la práctica regular de actividad física, clarificando las diferencias y entre tipos de ejercicio e indicación más adecuada. Finalmente propone un calendario semanal con diferentes ejercicios de fuerza, resistencia, flexibilidad acompañados de ejemplos descriptivos de cada uno (Sociedad Española de Geriatría y Gerontología, 2012).

- “Guía de actividad física para el envejecimiento activo de las personas mayores” publicada por el Consejo Superior de Deportes se divide en dos partes, una primera destinada a describir la utilidad del ejercicio físico en el mantenimiento de la salud, en la que clasifica al individuo en función de su capacidad física en “Personas mayores frágiles”, “Personas mayores activas” y “Personas mayores muy activas” y en base a esta asignación recomienda un tipo u otro de actividad a llevar a cabo. La segunda parte de la guía está enfocada a la explicación de los ejercicios propuestos distinguiendo entre aquellos destinados a realizar en el hogar y en el exterior (Pont Geis et al., 2011).

- “Guía de información y sensibilización sobre la práctica de ejercicio físico en personas mayores” distribuida por la Consejería de Igualdad, Políticas Sociales y Conciliación de la Junta de Andalucía, se divide en 20 capítulos relacionados con los beneficios del ejercicio, prevención de caídas, actividad física y dolor, ejercicios multicomponente, movilidad reducida… todos ellos acompañados de ejemplos gráficos explicativos de la técnica correcta a emplear para ponerlos en práctica (Lora Lanzas & Arboleda Romero, 2021).

- “Guía para personas mayores activas. Hacemos ejercicio a cualquier edad” editada por la Comunidad de Madrid a raíz de la II Asamblea Mundial de Envejecimiento celebrada en 2002 en dicha comunidad, propone 16 ejercicios de movilidad articular y estiramientos que acompañen a la práctica de otras actividades tales como: caminar, marcha, caminar, ciclismo, natación, tenis o Tai chi (Comunidad de Madrid, 2008).

2.4 Políticas, programas y proyectos destinados a la prevención de la fragilidad.

El envejecimiento y la fragilidad han adquirido una relevancia creciente en las políticas sanitarias a nivel mundial, estatal y local. La OMS impulsando acciones para mejorar la vida de las personas mayores. Dentro del Sistema Nacional de Salud (SNS) se han desarrollado estrategias específicas para abordar la fragilidad. A nivel local, comunidades autónomas implementan programas de detección precoz y promoción del envejecimiento activo, reconociendo la necesidad de preservar la capacidad funcional y prevenir la dependencia en una población cada vez más longeva.

2.4.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible y Agenda 2030

Los “Objetivos de Desarrollo Sostenible” (ODS) se promulgaron en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas que tuvo lugar en 20125. En esta, los principales líderes mundiales establecieron un nuevo programa de desarrollo con la vista puesta en el año 2030, es lo que se conoce como agenda 2030. En total, se tratan de 17 ODS para intentar erradicar la pobreza, eliminar desigualdades e injusticias y adoptar una estrategia común para frenar el cambio climático antes de 2030. La gran meta a alcanzar en 2030 es un mundo en el que se haya logrado alcanzar la pobreza cero, y donde todas las personas puedan vivir dignamente sin exclusión, violencia o discriminación independientemente de su lugar o situación de origen de la que provengan (Naciones Unidas, 2022).

De los 17 objetivos planteados e incluidos en la agenda 2030, siete de ellos se relacionan o mencionan entre sus subapartados a las personas mayores (HelpAge International, 2017). Estos objetivos son:

- ODS 1 Fin de la Pobreza: Supone erradicar la pobreza en la vejez y garantizar la protección social para todos, especialmente en aquellos países en los que las personas mayores no reciben ningún tipo de pensión o subsidio. Es competencia de los gobiernos elaborar planes de pensiones y coberturas sociales para garantizar unos ingresos mínimos a todas las personas mayores.

- ODS 3 Salud y Bienestar: Permitir un envejecimiento saludable, bienestar y acceso a servicios de salud y atención. Debido al propio proceso de envejecimiento las necesidades en materia de salud y bienestar se incrementan a lo largo de la vida por lo que se precisa de respuestas integrales que suplan las carencias que se vayan produciendo. Por tanto, se debe aumentar la inversión en los sistemas sanitarios y mejorar la atención prestada a los ciudadanos, especialmente a aquellos grupos de edad que por sus características intrínsecas puedan mostrarse vulnerables, incluyendo a personas de todas las edades.

- ODS 4 Educación de Calidad: Se promueve el aprendizaje permanente. Las personas mayores precisan para integrarse en una sociedad cambiante y cada vez más tecnológica, la promoción de un aprendizaje continuo y el desarrollo de habilidades que les permita participar activamente de la misma, sintiéndose útiles y llevando a cabo un rol propio durante toda la vida. Los gobiernos garantizarán un acceso inclusivo y equitativo para personas de todas las edades, con planes específicos para los grupos de mayor edad.

- ODS 5 Igualdad de Género: La brecha de género en el proceso de envejecimiento redunda en las desigualdades experimentadas por las mujeres a lo largo de la vida. Se incrementan las desventajas por lo que

las instituciones políticas deben promover políticas de empoderamiento de las mujeres, facilitando su implicación en la toma de decisiones, promover una cultura de seguridad que prevenga la violencia de género y fomento de los derechos de las mujeres mayores.

- ODS 8 Trabajo decente y crecimiento económico: La promoción del trabajo debería darse en todos los grupos de edad, sin excepción. Se deben establecer políticas de apoyo y fomento de la contratación de aquellas personas que por edad estén próximas a su jubilación pero que habitualmente son propensas a la discriminación en los procesos selectivos. Incluso, se debe valorar la opción de posibilitar, en aquellas personas que lo reclamen, las compatibilidades de jubilación y trabajo con el fin de perpetuar el sentimiento de utilidad a la sociedad. Los gobiernos tienen que comprometerse a la adopción de fórmulas que garanticen lugares de trabajo accesibles, y una mayor flexibilidad tanto en las jornadas laborales, como en compaginar ésta con otros tipos de beneficios o subsidios.

- ODS 10 Reducción de las desigualdades: Eliminar la discriminación hacia las personas mayores, trabajando desde la infancia en las consecuencias negativas que las desigualdades de oportunidades a lo largo de la vida se van generando y que producen un impacto negativo que se va incrementando conforme se alcanza la edad adulta y se cronifican con el proceso de envejecimiento, con mayor intensidad en el sexo femenino. A estas desigualdades hay que sumar la discriminación por edad que sufren las personas mayores. Desde los diversos organismos públicos se debe empoderar a las personas mayores para que mediante su participación, se alcancen políticas sociales en pro de la eliminación de desigualdades y protección de los derechos de todas las personas mayores.

- ODS 11 Ciudades y Comunidades Sostenibles. Contribuir a la construcción de ciudades y comunidades inclusivas y accesibles. Con el

incremento de la esperanza de vida se produce un aumento de comorbilidades y por ende de discapacidad, por lo que es esencial que exista una buena planificación arquitectónica en la que se eliminen barreras urbanísticas y se tengan en cuenta espacios de ocio y disfrute destinados a las personas mayores. Se debe intervenir en materia de vivienda adaptada, transporte público, gestión de espacios al aire libre, servicios accesibles y oferta cultural y de ocio.

2.4.2 SUNFRAIL

Dentro del "Tercer Programa de Salud de la UE 2014-2020" se recogió el proyecto SUNFRAIL. Se marcaba como objetivo principal mejorar la identificación, prevención y gestión de la fragilidad de las personas mayores de 65 años no institucionalizadas, ni hospitalizadas, que viven en países pertenecientes a la Unión Europea. Mediante este proyecto se pretende desarrollar una serie de herramientas destinadas a la predicción de la fragilidad mediante evaluación de riesgos a través de medidas físicas, apoyo a las enfermedades crónicas, instrumentos de detección de morbilidad y análisis de costes (SUNFRAIL, 2015).

SUNFRAIL se sustentaba en el diseño de un modelo innovador e integrado de prevención de la fragilidad, validándolo sobre los sistemas y servicios ya establecidos por los países miembros de la UE y evaluando su adaptación en los diferentes contextos existentes. La finalización de este proyecto dio lugar a la publicación de 5 informes acerca de: los beneficios de los pacientes (Soo Hun, 2016), sitios de referencia en la prestación de servicios sociales y de salud (Matteo Cesari, 2016), herramientas para la identificación de la fragilidad y la morbilidad (M Cesari et al., 2018), modelo de atención a la fragilidad (Barbolini et al., 2017) y un último informe final sobre las conclusiones extraídas del proyecto (SUNFRAIL, 2018).

El proyecto SUNFRAIL mantiene su actividad colaborando con la red EIP-AHA, el grupo de trabajo de la Sociedad de Medicina Geriátrica de la Unión Europea (EUGMS) sobre "Fragilidad en las personas mayores" y las Acciones conjuntas sobre prevención de la fragilidad (ADVANTAGE).

2.4.3 ADVANTAGE Joint Action

El proyecto “Advantage Joint Action” se trata de una acción conjunta enmarcada dentro del “Tercer Programa Europeo de Salud de la Unión Europea 2014-2020” en el que España ha ejercido las labores de coordinación de los otros 22 países participantes de la Unión Europea (UE) con 33 organizaciones. El objetivo principal del programa ha sido definir un enfoque común para el abordaje de la fragilidad de una manera homogénea dentro de la UE. Se dirige principalmente a los responsables políticos para la planificación de políticas y estrategias destinadas hacia las personas mayores.

Fruto de este programa se elaboraron 3 informes:

- “Updated state of the art report on the prevention and management of frailty” (Rodríguez-Laso et al., 2017): Revisión sistemática de la evidencia en la que se marcan los estándares de calidad que deberían alcanzarse mediante la implantación de programas y políticas por todos los países miembros de la UE. En este documento se crea un consenso acerca de las definiciones clave relacionadas con la fragilidad, adaptando para el marco de la UE el concepto de fragilidad de la OMS de 2015, en base a características, patogénesis, desencadenantes, vulnerabilidad y fenómenos asociados.

  También elabora una serie de cuestiones relacionadas con la fragilidad y a las cuales los gobiernos deberían de dar respuesta. El objetivo es crear acuerdos para abordar de manera común y homogénea las dificultades y problemas asociados al envejecimiento.

- “Frailty Prevention Approach” (Advange JA, 2018) Recopila información sobre las actuaciones llevadas a cabo en los diferentes países de la UE relacionadas con la fragilidad. El fin es determinar aquellas acciones que se están realizando y que presentan mejores resultados, para poder realizar una puesta en común de las mismas, potenciarlas y extrapolarlas a otros países miembros.

Se establecieron 10 dominós claves relacionados con la sensibilización, compromiso, promoción del envejecimiento, diagnóstico precoz, manejo clínico, abordaje integral, educación y formación, investigación, apoyo a la implementación de estrategias y evaluación de la calidad. En cada uno de estos dominios se puso en relieve aquellos programas llevados a cabo por diferentes países de la UE y que destacaban en cada una de las líneas estratégicas seleccionadas. Esto resulta de gran utilidad a la hora de trasladar y adaptar las buenas prácticas desarrolladas en otros países a la realidad y contexto interno de cada estado.

- "Hoja de ruta para el abordaje de la Fragilidad" (Ministerio de Sanidad, 2019): Finalmente, cada estado de los países participantes del proyecto "Advantage Joint Action" estableció una hoja de ruta con las acciones a implementar en su territorio en base a las conclusiones de los otros 2 informes anteriores. Este documento propone 6 acciones que deberían de incorporarse en los programas puestos en marcha por las propias Comunidades Autónomas para no duplicar estos, sino reforzarlos y homogeneizarlos. Fruto de esta hoja de ruta, en España se creó el "Grupo de trabajo de prevención de la Fragilidad y caídas", integrado por representantes de todas las Comunidades Autónomas (CCAA) y profesionales del sector de la salud. Dentro de sus funciones se estableció la revisión y actualización de los diferentes documentos relacionados con la fragilidad y de aplicación en las diferentes CCAA (Ministerio de Sanidad, 2019). A nivel de la Región de Murcia, la Consejería de Salud ha puesto en marcha varias acciones destinadas a la prevención de la fragilidad y atención a sus comorbilidades: como ha sido la primera consulta de referencia en caídas en 2022 en la que valora el grado de fragilidad y se establece un programa de actividades específicas basada en la fuerza, equilibrio y ejercicios aeróbicos (Consejería de Salud, 2024) o el establecimiento de un plan de coordinación sociosanitaria para aquellos mayores vulnerables (Consejería de Salud, 2025).

2.4.4 VIVIFRAIL

El proyecto VIVIFRAIL se trata de un programa de promoción del ejercicio físico multicomponente en pro de la prevención de la fragilidad y las caídas en las personas mayores. Dicho programa es uno de los resultados de la "Estrategia de Promoción de la Salud y Calidad de Vida en la Unión Europea" y ha sido validado y probado por más de 5000 profesionales y 15.000 personas obteniéndose importantes beneficios para estas. Dicho proyecto se centra en la convicción de que la fragilidad debe medirse en base a ciertos elementos de la funcionalidad de las personas mayores, desde el punto de vista de la autonomía para el desarrollo de las actividades de la vida diaria (Izquierdo et al., 2017).

VIVIFRAIL pone el foco en las personas mayores de 60 años, mediante un programa basado tanto en ejercicios físicos de fuerza, cómo de flexibilidad, resistencia o equilibrio cómo medio para prevenir la fragilidad, el riesgo de caídas o complicaciones asociadas a esta. Del mismo modo, en que se prescribe un tratamiento farmacológico plantea la posibilidad de prescribir dicho programa de ejercicios. Este modelo, ya ha sido probado ampliamente en diferentes países de la unión europea y está sirviendo de base para la mayoría de los programas de actividad física dirigidas a la población anciana (Casas-Herrero et al., 2022).

El programa ofrece diversos materiales didácticos destinados a que los profesionales puedan realizar una valoración correcta y objetiva de la fragilidad en el anciano mediante determinadas escalas cómo el SPPB, la escala de caídas o la velocidad en la marcha. De este modo, una vez se determina el nivel de fragilidad de la persona se puede prescribir una serie de ejercicios preestablecidos adecuados a su perfil. Además, en la página del proyecto se ofrecen una serie de recursos materiales a disposición de todos los profesionales (VIVIFRAIL, 2022).

Para facilitar su aplicación y aceptación desde el proyecto VIVIFRAIL se han elaborado una serie de documentos denominados "Pasaportes", por un lado destinado a profesionales y por otro a los participantes del programa

clasificándolos en cuatro pasaportes distintos y diferenciándolos con las letras de la “A” a la “E”.(Izquierdo, 2019)

El “Pasaporte para profesionales” es una guía estructurada para la prescripción de ejercicio físico en personas mayores, que orienta a los profesionales desde la evaluación inicial hasta la intervención personalizada, según el grado de fragilidad. Establece cinco niveles: el Pasaporte A se dirige a personas con discapacidad física que requieren ayudas técnicas, pero pueden realizar ejercicios adaptados. El Pasaporte B incluye individuos con signos claros de fragilidad, diferenciando aquellos con riesgo de caídas (B+), con el objetivo de frenar su progresión. El Pasaporte C se aplica a personas prefrágiles, también con o sin riesgo de caídas (C+), buscando prevenir el avance hacia la fragilidad. El Pasaporte D está destinado a personas robustas sin signos de fragilidad, promoviendo el envejecimiento activo. Finalmente, el Pasaporte E agrupa a personas robustas físicamente activas, siendo el nivel ideal de captación para mantener la calidad de vida y prevenir la aparición de fragilidad mediante ejercicio regular.

De manera paralela a los pasaportes descritos en el punto anterior, existe otro documento de apoyo a estos denominadas “ruedas de ejercicios” y de igual forma se clasifican de la “A” a la “E” asociándose con cada uno de los pasaportes correspondientes. Estas ruedas pretenden ser de manera gráfica un planning de entrenamiento, que de manera visual y divididas en siete, ocho o nueve segmentos indican diferentes ejercicios a realizar, el número de series precisas, así como tiempos de descanso o aumentos de intensidad según se va progresando con el tiempo. De esta forma, las ruedas están pensadas para que una vez prescrita y explicada por el profesional, sean auto administradas por el propio individuo quien debe de comprometerse a su cumplimiento. El papel del profesional quedaría relegado a su posterior seguimiento y mediciones periódicas para determinar la efectividad del ejercicio y si es preciso aumentar o disminuir el nivel en función de los parámetros resultantes de la nueva medición.

Las ruedas incorporan una serie de ejercicios destinados a mejorar la fuerza muscular, la coordinación y equilibrio, la resistencia y la flexibilidad de manera progresiva, evitando lesiones y adaptándolas a la capacidad de cada sujeto. Para el desarrollo de los ejercicios físicos emplea elementos cotidianos cómo sillas, pelotas, botellas de agua… con lo que cualquier individuo puede realizarlo en su propia casa sin necesidad de tener que desplazarse, lo que a priori, facilita la adherencia al programa. Cómo inconveniente se confía en la motivación y voluntad de las personas para llevar a cabo estas actividades de manera constante tal y como han sido diseñadas y prescritas por los profesionales.

Fuente: Programa multicomponente de ejercicio físico para la prevención de la fragilidad y el riesgo de caídas. Vivifrail 2024.

2.4.5 Asociación Europea para la Innovación en Envejecimiento Activo y Saludable (EIP-AHA)

En 2011 se crea la Asociación Europea para la Innovación en Envejecimiento Activo y Saludable, conocida por sus siglas en inglés EIP- AHA (European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing). La determinación para crear esta asociación nace del análisis de la población europea y su rápida tendencia hacia el envejecimiento, marcándose como objetivo el fomento del uso tecnológico y de la digitalización para el fomento de una vida activa y saludable (European Commission, 2022).

Desde su creación la EIP-AHA ha trabajado para desplegar herramientas digitales que ayuden a la promoción y la prevención de la salud a lo largo de la vida especialmente de aquellas destinadas hacia las personas mayores. En 2021, esta asociación centra sus objetivos en “Green Paper on Ageing”, publicación que genera un debate político acerca de las amenazas y oportunidades que se puedan plantear en una población envejecida cómo la europea, y cómo esta puede verse encajada dentro de la “Agenda 2030 de la ONU para el Desarrollo Sostenible” y el “Decenio de las Naciones Unidas para la Salud y el Envejecimiento”. En resumen, se trata de orientar las políticas para hacer frente al envejecimiento de la sociedad desde un modelo común

que garantice una calidad de vida mediante el uso de la tecnología en beneficio de las personas mayores (European Commission, 2021).

2.5 El Juego como actividad física

A lo largo de la historia han existido multitud de juegos tradicionales vinculados a la cultura popular de cada lugar. Sin embargo, casi todos ellos comparten una serie de componentes comunes que suelen estar presentes en la mayoría de los juegos. Es el caso de las reglas, aunque cada juego posee las suyas propias, existen pequeñas variaciones según el ámbito en el que se desarrolle o la evolución que estas hayan tenido en una zona determinada.

Por supuesto, cada juego tiene uno o varios objetivos a alcanzar por los diferentes jugadores, ya sea desde llegar el primero a la meta, conseguir el mayor número de puntos, eliminar al contrincante u otros más relacionados con las emociones como reír, disfrutar, alcanzar el éxito.

Otro elemento clave es el espacio o zona donde se debe desarrollar dicho juego. No todos los juegos tradicionales se pueden llevar a cabo en cualquier lugar (García Fernández, 2015). A modo de ejemplo, si queremos jugar al “escondite” necesitaremos de un espacio lo suficientemente amplio, como un parque para que existan sitios para esconderse y correr. Por contra, otros juegos llamados de mesa o tablero permiten ser jugados casi en cualquier lado.

Algunos juegos tradicionales precisan de determinadas piezas u objetos para poder ser llevados a cabo, ya sean fichas, dados, cartas, pelotas… muchos de los cuales son una evolución de elementos de origen más rudimentarios como piedras, palos o monedas. En otras ocasiones, estos mismos objetos pueden aportar un elemento dependiente del azar, pudiendo continuar el turno o no en función de la carta elegida, el número alcanzado o la ficha asignada (Iglesias Amorín, 2022).

El contexto previo en el que se desarrolla el inicio del juego también representa un papel fundamental, así algunos juegos se enmarcan dentro de una historia o contextualización que hace que los diferentes jugadores adopten un rol o personajes determinado. Dichos roles, confieren a cada jugador unas

características y habilidades propias que le hacen llevar a cabo determinadas funciones dentro de la trama (González-Cordero & Jarrín-Navas, 2021).

Durante el transcurso de muchos de los juegos tradiciones se precisa la adquisición o desarrollo de habilidades o destrezas ya sea para el lanzamiento de objetos, la atención o la rapidez (Noé Ardila-Barragán, 2022).

2.5.1 El juego tradicional

Independientemente de los componentes básicos comunes a la definición de juego: reglas establecidas, objetivos claros, herramientas o materiales necesarios, y un espacio donde desarrollarlo; para catalogar un juego como tradicional se precisa cumplir con ciertas características intrínsecas que permitan definirlo como tal.

Los juegos tradicionales se transmiten de generación en generación, a menudo de manera oral, sin necesidad de documentación escrita. Esta transmisión cultural implica que los juegos reflejan y preservan valores, historias y costumbres de una comunidad o región específica. Este hecho característico hace que estén profundamente enraizados en la cultura y el entorno local. Por ejemplo, un juego que se desarrolla en una región costera puede involucrar elementos del mar como conchas o caracolas, mientras que un juego de una región montañosa puede incluir aspectos de la vida en las alturas, piedras o palos (García-Ramírez & Tarazona Meza, 2022). Esta conexión con el entorno físico y cultural ayuda a fortalecer la identidad comunitaria y el sentido de pertenencia. Esta peculiaridad les confiere una perpetuidad en el tiempo y el espacio, es decir, en una misma región o localidad es típico que los mismos juegos a los que jugaban los abuelos, acaban jugando los nietos en épocas diferentes (Alonso Angulo Caicedo et al., 2023).

La inmensa mayoría de los juegos tradicionales se caracterizan por su simplicidad, con reglas fácilmente entendibles por todos desde edades tempranas. Además, permiten cierta libertad creativa o adaptativa durante el desarrollo del juego por lo que se fomenta la inclusividad al poder participar de los mismos diferentes personas sin discriminación de edad, sexo u habilidades (Morejón Claisto et al., 2024).

Los elementos necesarios para el desarrollo de los juegos tradicionales suelen ser de uso cotidiano y fácilmente accesibles, huyendo del empleo de tecnologías. Esta característica les aporta que puedan ser jugados por todos independientemente del estatus o nivel socioeconómico de los jugadores.

La interacción social cara a cara y el contacto físico entre los participantes forma parte de las características del juego tradicional. Esta peculiaridad favorece la promoción del trabajo en equipo, la comunicación verbal y no verbal y la relación entre iguales (Stevenson, 2021).

La gran mayoría de juegos tradicionales implican movimiento, lo que promueve cierta actividad física, favoreciendo el bienestar físico de los participantes y un estilo de vida saludable.

2.5.2 Desarrollo psicomotor del juego

La gran mayoría de juegos y en concreto los juegos tradicionales han supuesto una herramienta fundamental en el desarrollo psicomotor de los niños y adultos a lo largo de la historia. El empleo de los mismos, permite la adquisición de habilidades físicas, cognitivas, sociales y emocionales que mediante la coordinación de movimientos físicos y la activación de las funciones mentales para las que se requiere de la destreza y manejo tanto de habilidades motoras gruesas cómo finas, propician la planificación de tareas y ejecución de acciones concretas (Noé Ardila-Barragán, 2022).

2.5.2.1 Habilidades motoras gruesas

Las habilidades gruesas son aquellas cuyo desarrollo permite el manejo y control de los grandes grupos musculares del cuerpo necesarios para la realización y coordinación de amplios movimientos corporales, tales como caminar, sujetar o levantar objetos pesados, correr, saltar, mantener el equilibrio (Jara-Fuentes & Lepe-Martínez, 2022).

Estas habilidades comienzan a adquirirse en la infancia y continúan desarrollándose a lo largo de la vida, siempre y cuando se mantenga un nivel

mínimo de actividad física que impida el deterioro de las habilidades adquiridas, permitiendo alcanzar un nivel óptimo de autonomía.

La interiorización de las mismas se hace de una manera adaptativa y progresiva, comenzando con ligeros movimientos tras el nacimiento que van evolucionando hacia el gateo, sedestación, bipedestación, caminar, correr, llegando a permitir movimientos más complejos que requieren de la coordinación de diferentes partes corporales como subir y bajar escaleras, golpear un objeto o montar en bicicleta (Dumuids-Vernet et al., 2022).

Es por ello, que desde la infancia se debe de potenciar aquellas actividades que favorezcan la adquisición de habilidades motoras gruesas, como podría ser el hecho de una infancia activa, la cual podría alcanzarse gracias al empleo frecuente de juegos tradicionales de manera habitual en el día a día (Dapp et al., 2021).

Muchos de los juegos tradicionales implican la utilización de una amplia variedad de movimientos, como agacharse, saltar, correr. Estos movimientos permiten que los niños fortalezcan sus músculos, mejoren su equilibrio, velocidad y coordinación.

A través de estos juegos, se aprende a controlar el cuerpo en el espacio, lo cual es esencial para el desarrollo psicomotor. La repetición de movimientos, combinada con la emoción y el desafío que presentan los juegos, refuerzan el control motriz y ayuda a mejorar la capacidad de planificar movimientos y ajustar una postura de acuerdo con las exigencias del entorno.

2.5.2.2 Habilidades motoras finas

Las habilidades motoras finas son aquellas que implican el uso de los músculos pequeños del cuerpo, especialmente los de las manos y los dedos, para realizar movimientos precisos y coordinados. Estas habilidades son fundamentales para tareas que requieren destreza manual y atención a los detalles, como escribir, cortar con tijeras, abrochar botones o manipular objetos pequeños.

El desarrollo de las habilidades motoras finas comienza en la infancia temprana, cuando los bebés empiezan a agarrar objetos, explorar texturas y usar sus dedos para tocar y manipular cosas. A medida que crecen, los niños perfeccionan estas habilidades mediante actividades como dibujar, colorear, construir con bloques, y jugar con rompecabezas (Hudson et al., 2021). Estas actividades no solo mejoran la precisión de los movimientos, sino que también fomentan la coordinación ojo-mano. Un desarrollo adecuado de estas habilidades contribuye a la autonomía y la capacidad de realizar actividades de la vida diaria, como vestirse, alimentarse o asearse sin ayuda.

Al realizar tareas que requieren precisión, se activan áreas del cerebro relacionadas con la planificación, la atención y la resolución de problemas. Una manera de trabajar la motricidad fina en personas mayores sería mediante ejercicios de prensión, de desarrollo digital o de pinza (Fundación Colisee, 2024). Por ello, las actividades que fomentan estas habilidades, como los juegos tradicionales que requieren del manejo de objetos pequeños como podrían ser el uso de fichas, canicas, dados…, son fundamentales para el adecuado desarrollo de las habilidades motoras finas (Sutapa et al., 2021).

Además, estas habilidades continúan siendo importantes a lo largo de la vida, ya que muchas profesiones y actividades recreativas, como el bricolaje, escritura, costura o tocar un instrumento musical, dependen de un control preciso y coordinado de los músculos finos (Bondi et al., 2022). Requiriendo la necesidad de conservar las habilidades motoras finas como garantía de mantener una autonomía que permita el autocuidado en las edades más avanzadas, dado que se requieren de estas capacidades para la ejecución de tareas como vestirse, asearse, ir al aseo, cocinar o comer entre otras.

2.5.3 El juego como elemento socializador

Desde su origen el juego, además de una actividad lúdica y de entretenimiento, ha cumplido una función de socialización a lo largo del desarrollo de la humanidad. En las diferentes culturas y épocas, el juego ha servido como un medio para conectar a los individuos entre sí, fomentar el aprendizaje de normas sociales, desarrollar habilidades de comunicación y, en última

instancia, establecer relaciones interpersonales (Krishnaveni & Shahin, 2022). En este contexto, el juego se convierte en un espejo de la sociedad y una herramienta poderosa de integración y aprendizaje.

El juego permite a los individuos practicar y ensayar comportamientos sociales que son fundamentales para su integración en la comunidad. Esto ocurre desde los primeros años de vida, cuando los niños comienzan a interactuar con sus padres, cuidadores y otros niños a través de juegos simples (Hartanto et al., 2021). En estos primeros juegos se aprenden conceptos básicos de interacción social, como el turno, la cooperación, la empatía y el respeto a las reglas.

Las interacciones lúdicas permiten a los padres conectarse emocionalmente con sus hijos en un ambiente relajado y sin presiones. Al jugar, los padres se muestran accesibles y comprensibles, lo que genera un vínculo de cercanía y confianza con los hijos. Estos momentos compartidos de diversión y risa en familia crean recuerdos positivos que se convierten en pilares de imitación para las relaciones futuras.

En los juegos de roles, por ejemplo, los niños recrean situaciones cotidianas imitando a los adultos, lo que les permite internalizar las normas y valores de la sociedad en la que viven. A través del juego, se van consolidando las nociones de autoridad, jerarquía, igualdad y justicia. Este tipo de juegos también ayuda a los niños a desarrollar su identidad, ya que les ofrece un espacio seguro para explorar diferentes roles y comportamientos sin consecuencias negativas en el mundo real (Trajkovik et al., 2018).

De la misma manera, los juegos competitivos, como los deportes, ofrecen oportunidades para que los niños y adultos aprendan a manejar el éxito y el fracaso, a trabajar en equipo y a respetar las reglas establecidas. Así, se entiende que el juego es un laboratorio social donde las personas pueden experimentar y aprender las dinámicas de la vida en sociedad.

Además de ser un medio para aprender normas sociales, el juego es también un importante elemento en la creación de vínculos afectivos. En el contexto

familiar, los juegos entre padres e hijos refuerzan la relación (Salazar Hernández & Marleny del Socorro, 2021). Al jugar no solo les proporcionan momentos de felicidad y recreación, sino que también se les enseña a resolver conflictos, a compartir y a negociar, habilidades que son esenciales en la vida social.

Los juegos grupales, ya sean organizados o espontáneos, permiten que los individuos desarrollen relaciones de amistad y de pertenencia al grupo. En el juego, las emociones se manifiestan de una manera natural y espontánea, permitiendo a los participantes mostrar su verdadera personalidad y compartir sentimientos de alegría, frustración, emoción o incluso tristeza, en un entorno seguro y controlado. Esta expresión emocional abierta favorece la empatía, ya que los jugadores pueden reconocer y responder a los sentimientos de los demás, creando una conexión emocional más profunda.

Otro elemento fundamental en la construcción de lazos afectivos a través del juego es la confianza que se genera entre los participantes. Muchas actividades lúdicas implican la cooperación o la dependencia de los demás para alcanzar un objetivo común. En este tipo de dinámicas, los jugadores aprenden a confiar en sus compañeros, lo que refuerza la relación entre ellos.

En su esencia, el juego es una manifestación de interacción humana que puede tener fines tanto recreativos como educativos. Esto es importante ya que el juego no se limita a la infancia, sino que también es una actividad presente en la edad adulta y en diferentes esferas de la vida, como el trabajo o las interacciones familiares y comunitarias (Lestari & Prima, 2017). Por lo que, en la vida adulta, el juego continúa siendo un canal importante para la creación y el fortalecimiento de lazos afectivos, aunque se manifieste de maneras distintas. Actividades como los juegos tradicionales ofrecen a los adultos una oportunidad para relajarse, desinhibirse y conectar con otros en un nivel emocional diferente al que se alcanza en las interacciones cotidianas. El acto de jugar juntos, ya sea en encuentros casuales o en competiciones más formales, refuerza las relaciones de amistad y ayuda a mantenerlas en el tiempo.

A pesar de que varios de estos estudios trabajan el ejercicio físico desde un aspecto lúdico (Bronikowska et al., 2011), no se ha encontrado en la literatura consultada ninguno que demuestre la eficacia de aplicar juegos tradicionales como medida de prevención de la fragilidad, o cómo estos podrían contribuir a mejorar la fuerza, la velocidad en la marcha o el equilibrio. Sin embargo, en los últimos años se están realizando estudios en usuarios de edad avanzada que muestran los beneficios del empleo de otras alternativas lúdicas como videojuegos, juegos educativos o juegos de mesa observando los efectos sobre la prevención de la fragilidad no solo en la función física sino también cognitiva. Un estudio reciente mostró mejoras significativas en el equilibrio tras la realización de actividades con videojuegos con una duración media de 6 horas semanales. Estas mejoras se evidenciaron especialmente entre las semanas 10 y 12 de aplicación, mediante pruebas estandarizadas como el Timed Up and Go (TUG) y el Short Physical Performance Battery (SPPB). Además, se observó que la naturaleza interactiva y motivadora de los videojuegos favorece la adherencia al programa, lo que podría potenciar aún más sus efectos positivos sobre la movilidad, la coordinación y la prevención de caídas en esta población (Xu et al., 2020).

Otros estudios enfocados a los “serious games”, es decir, juegos diseñados con un propósito educativo más que con fines meramente recreativos, evaluaron su eficacia para detectar el deterioro cognitivo en adultos mayores. Estos estudios compararon su rendimiento con pruebas clásicas como el Mini-Mental State Exam (MMSE) y la Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA), obteniendo correlaciones de 0,604 y 0,682 respectivamente. Estos resultados sugieren que los juegos educativos podrían representar una herramienta complementaria o incluso alternativa en contextos clínicos, al ofrecer una experiencia interactiva, motivadora y menos invasiva para los usuarios, facilitando así la detección temprana de alteraciones cognitivas en poblaciones envejecidas (Sabermahani et al., 2024).

Por otro lado, se estudió cómo los juegos de mesa a nivel global podían influir en la función cognitiva, mejorando la función mental, según lo evidenciado por

mejoras significativas en las puntuaciones de MoCA (p = 0,003) y MMSE (p = 0,02). Sin embargo, estas mejoras variaban dependiendo del tipo de juego de mesa utilizado, ya que cada uno estimula diferentes áreas del cerebro. Algunos juegos fomentan la memoria y la atención, mientras que otros promueven el razonamiento lógico, la planificación estratégica o la interacción social, lo que sugiere que su impacto cognitivo no es uniforme y depende del diseño y la dinámica del juego (Pozzi et al., 2023).

2.6 Justificación del estudio

El envejecimiento poblacional ha supuesto un aumento en la prevalencia de las condiciones como la fragilidad y el riesgo de caídas, los cuales son problemas de salud pública que afectan la calidad de vida, la independencia y la longevidad de los adultos mayores.

La fragilidad es un síndrome clínico caracterizado por una disminución en la reserva y resistencia del cuerpo, resultado de un deterioro acumulado en varios sistemas fisiológicos. Este síndrome conlleva una vulnerabilidad aumentada frente a factores estresantes, como enfermedades agudas o eventos adversos, que pueden desencadenar una pérdida abrupta de la funcionalidad en los adultos mayores. Entre los indicadores comunes de la fragilidad se encuentran la disminución de la fuerza muscular, la lentitud en la marcha, la fatiga, y la pérdida de peso involuntaria, entre otros factores.

Las caídas son otro problema grave para las personas mayores y están estrechamente relacionadas con la fragilidad. Las caídas pueden causar lesiones físicas, como fracturas y traumatismos, y generar miedo a caer nuevamente, lo cual puede llevar a una reducción de la actividad física, acelerando aún más la pérdida de funcionalidad. Este ciclo de disminución en la actividad y aumento de fragilidad afecta considerablemente la calidad de vida de los adultos mayores y los hace más propensos a una dependencia total en su vida cotidiana.

Numerosos estudios han demostrado que los programas de ejercicio físico multicomponente que incluyen ejercicios de resistencia, fuerza, flexibilidad y

equilibrio tienen efectos beneficiosos para los adultos mayores, especialmente cuando estos se aplican de forma regular y personalizada (Wang et al., 2024).

Entre los beneficios más destacados se encuentran la mejora en la fuerza muscular, la densidad ósea, la función cognitiva, la salud cardiovascular, y la independencia funcional. Además, estos programas también mejoran la calidad de vida de los participantes al reducir su dependencia y mejorar su autoestima y bienestar psicológico. Estas intervenciones tienen un impacto positivo en la prevención de la fragilidad y las caídas, ya que mejoran la capacidad física general y reducen los riesgos asociados con la movilidad reducida y la inestabilidad (Labata-Lezaun et al., 2023).

Además, los profesionales de enfermería son un pilar fundamental en el equipo de salud pudiendo implementar programas de ejercicio multicomponente para el beneficio de sus pacientes. Su proximidad y accesibilidad a los pacientes mayores les permiten influir en la educación, motivación, y seguimiento de estos programas. La enfermería no solo ayuda en la ejecución de los ejercicios, sino que también está en capacidad de evaluar las necesidades y limitaciones individuales de cada paciente, ajustando el programa de ejercicios a sus capacidades y nivel de fragilidad.

Uno de los roles más importantes que desempeña la enfermería es la evaluación inicial de cada paciente, que permite identificar sus capacidades físicas, el grado de fragilidad y los factores de riesgo individuales. Esta evaluación inicial es esencial para la personalización del programa de ejercicios y para asegurar que las actividades físicas se adapten a las necesidades y limitaciones de cada paciente, evitando así posibles lesiones y logrando una mejor adherencia al programa.

Además, los profesionales de enfermería están capacitados para identificar y manejar las complicaciones o dificultades que puedan surgir durante la implementación de estos programas. Esto incluye la observación de la técnica de los pacientes, el ajuste de la intensidad y frecuencia de los ejercicios, y la detección de signos de fatiga o malestar que puedan indicar la necesidad de

modificar la actividad. La supervisión constante ayuda a evitar lesiones y garantiza que el programa se realice de manera segura y efectiva.

La satisfacción con los programas de ejercicio es un desafío común en la población de adultos mayores. Uno de los desafíos más importantes es lograr que los adultos mayores se adhieran al programa de ejercicio, dado que pueden existir barreras psicológicas como el miedo a las caídas, la desmotivación y el sentimiento de inutilidad. La monotonía en las habituales tablas de ejercicios propuestas por otros programas puede generar rechazo actuando como un elemento desmotivador. Es por ello, que se hace necesario superar estos desafíos a través de técnicas de motivación, componentes lúdicos, continuidad en el tiempo y el establecimiento de metas alcanzables.

En este sentido, las enfermeras pueden implementar estrategias de motivación que aborden las preocupaciones de los pacientes, proporcionando un entorno de apoyo y refuerzo positivo que fomente su participación constante. Ayudándolos a comprender los beneficios del ejercicio físico y alentándolos a continuar participando.

Además, la enfermería trabaja en colaboración con otros profesionales de salud, como fisioterapeutas, médicos y terapeutas ocupacionales, lo que permite garantizar un enfoque integral en el cuidado de los adultos mayores. Esta coordinación facilita diseñar un plan de ejercicios adaptado a las necesidades físicas y médicas del paciente, y que incluya un seguimiento para ajustar el programa según la evolución del adulto mayor.

La enfermería también juega un rol importante en la comunicación con los familiares y cuidadores de los adultos mayores, informándoles sobre la evolución del paciente, las pautas de seguridad y el tipo de apoyo necesario para facilitar la continuidad del programa en casa. La participación de los cuidadores es fundamental para mantener la adherencia y efectividad de los programas de ejercicio, y la enfermería puede actuar como un puente informativo entre el equipo de salud y el entorno familiar del paciente.

La implementación de programas de ejercicio multicomponente puede verse afectada por la falta de recursos, como espacios adecuados, equipamiento y

personal especializado. Además, los profesionales de enfermería deben recibir capacitación continua en ejercicios terapéuticos y técnicas de motivación para poder implementar estos programas de manera efectiva y segura.

La evaluación de la efectividad de la aplicación de programas de actividad física con un componente lúdico, diseñados para ser aplicados en entornos de bajo presupuesto y aumentar la adhesión de las personas mayores a este tipo de intervenciones, aún no ha sido suficientemente evaluada. Los estudios actuales se centran en la utilización de videojuegos o actividades lúdicas aplicadas en la vida cotidiana. Sin embargo, aún existe un vacío en el conocimiento actual sobre la aplicación y el impacto de programas estructurados de actividad física con un enfoque lúdico. Este contexto refuerza la relevancia de nuestra investigación sobre los beneficios del programa ELDERPLAY en los adultos mayores, ya que propone una alternativa innovadora, accesible y culturalmente significativa para promover el envejecimiento activo y saludable mediante actividades recreativas con valor terapéutico.

UNIVERSIDAD DE MURCIA

3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

3.1 Objetivos

3.1.1 Objetivo General

Evaluar la efectividad del programa de entrenamiento multicomponente de carácter físico-lúdico “ELDERPLAY” en mayores de 65 años que viven en la comunidad en la reducción de la fragilidad, mejora de la función física y mental y variables asociadas.

3.1.2 Objetivos específicos

1. Comparar el perfil sociosanitario de las personas mayores que participan en el programa de ejercicio multicomponente de carácter físico-lúdico denominado “ELDERPLAY”, con el perfil de adultos mayores no activos.
2. Cuantificar la efectividad del programa ELDERPLAY para reducir los principales indicadores de fragilidad, equilibrio, velocidad de marcha y fuerza muscular, en personas mayores de 65 años autónomas, teniendo en cuenta el estado inicial de cada participante y evaluando los progresos alcanzados a lo largo de 10 meses.
3. Evaluar de manera integral los efectos del programa ELDERPLAY sobre diferentes dimensiones de la salud de los participantes, incluidas la capacidad funcional (movilidad y fuerza), la capacidad cognitiva (memoria y atención) y los patrones de sueño (calidad, duración y regularidad) tras la finalización del ciclo de entrenamiento.

3.2 Hipótesis

La hipótesis principal del programa ELDERPLAY postula que, tras 10 semanas de entrenamiento a través de un programa físico-lúdico con una frecuencia de 2 horas semanales, los participantes, mayores de 65 años con autonomía funcional y mental y que viven en la comunidad obtendrán mejoras en los tres componentes clave de la fragilidad identificados en escalas como el SPPB, equilibrio, velocidad de marcha y capacidad para levantarse de la silla, y que estos cambios serán suficientes para reducir el riesgo de fragilidad o ralentizar su progresión.

Se espera que mediante estos ejercicios quienes participen fortalezcan sus músculos, optimicen su estabilidad y coordinación, disminuyendo así la incidencia de caídas y favoreciendo una mayor autonomía en las actividades de la vida diaria.

Se prevé que la práctica física repercuta positivamente en la calidad del sueño, tanto en términos percibidos como medidos de forma objetiva. El incremento de la actividad física podría regular los ciclos del sueño, favoreciendo una mayor duración y calidad del descanso nocturno y contribuyendo, en consecuencia, al bienestar general y a la salud física y mental de las personas mayores.

Por último, se considera que el uso de los juegos tradicionales adaptados incrementará la motivación y el compromiso de las personas mayores, fomentando un ambiente de participación activa y disfrute, y evitando pérdidas de seguimiento durante el estudio.

UNIVERSIDAD DE MURCIA

4. METODOLOGÍA

4. METODOLOGÍA

4.1 Diseño del estudio

Estudio cuasiexperimental con grupo control no aleatorizado, con seguimiento de 10 semanas, que compara los beneficios del programa físico-lúdico “ELDERPLAY” en mayores de 65 años (grupo intervención (GI)) frente a un grupo control sin ejercicio habitual (grupo control (CG)).

4.2 Ámbito de estudio

El estudio se realizó entre 2022 y 2023. Se seleccionaron mayores de 65 años que viven en la comunidad en el término municipal de Lorca, de la Región de Murcia, perteneciente al área III de Salud del Servicio Murciano de Salud.

Figura 1. Situación del Término Municipal de Lorca en la Región de Murcia

Fuente: Región de Murcia Integra-digital.

El término municipal de Lorca, situado en la denominada comarca del Alto Guadalentín presenta una superficie de aproximadamente 1.675km^2, siendo el segundo término municipal más extenso de España. Esta amplia superficie le

confiere una gran diversidad geográfica, que incluye valles, montañas, y zonas agrícolas que se extienden desde el interior hasta la costa mediterránea.

Para su gestión administrativa el territorio se divide en 39 diputaciones o pedanías:

Aguaderas	Garrobillo	Puntarron
Almendricos	Hinojar	Purias
Avilés	Hoya (la)	Ramonete
Barranco hondo	Humbrias	Rio (el)
Bejar	Jarales	Tercia
Campillo	Marchena	Tiata
Carrasquilla	Morata	Tiata - la granja
Cazalla	Nogalte	Torrealvilla
Coy	Ortillo	Torrecilla
Culebrina	Paca (la)	Tova (la)
Doña Inés	Parrilla	Zarcilla de ramos
Escucha	Pozo higuera	Zarzadilla de Totana
Fontanares	Pulgara	Zarzalico

A su vez, el casco urbano se divide en diferentes barrios o distritos:

Alfonso X El Sabio	Los Ángeles	San Lázaro
Apolonia	San Antonio	San Pedro
Calvario	San Cristóbal	Santa María
Casas del Banco	San Diego	Santa Quiteria
Corazón de María	San Fernando	Santiago
La Isla	San José	Virgen de las Huertas
La Viña	San Juan	

Figura 2. Distribución de pedanías y diputaciones del Término Municipal de Lorca

Fuente: Región de Murcia Integra-digital.

La economía de Lorca ha sido históricamente agrícola, aprovechando la fertilidad de los valles que recorren el municipio. La industria ganadera, especialmente la producción de porcino y ovino, también juega un papel importante en la economía local.

La población en el año 2021, al inicio del estudio, se sitúa en 95.726 habitantes, 48.986 hombres y 46.740 mujeres siendo el tercer municipio en número de población de la Región de Murcia (Centro Regional de Estadística de Murcia, 2024).

4.3 Población de estudio y selección de la muestra

La población de estudio la constituyen los habitantes mayores de 65 años residentes de todo el término municipal de Lorca (Murcia). En 2021, año en el que se inició el estudio, está población suponía 14.572 habitantes, 6396 hombres y 8176 mujeres, representando aproximadamente el 15% de la población y situándose la esperanza de vida en torno a los 83 años (Centro Regional de Estadística de Murcia, 2024).

Con el fin de poder contar con una representación del amplio término municipal, se contactó con 2 entidades que trabajarán con población no solo del núcleo urbano, sino que incluyera a sus pedanías y diputaciones. Para ello se presentó el proyecto a la Fundación Poncemar, organización sin ánimo de lucro dedicada a "atender, amparar, asistir y dar apoyo a las personas mayores de esta ciudad carentes de recursos y que se encuentren en situación de necesidad" para cuya finalidad cuenta con 2 centros de día y un calendario operativo de actividades enfocadas a las personas mayores de todo el municipio de Lorca, entre las que se encuentra grupos de gerontogimnasia (Fundación Poncemar, 2024).

También se contactó con la Federación de asociaciones de vecinos Espartaria, que aúna a diferentes asociaciones de vecinos y mujeres de las diferentes pedanías y distritos de Lorca, cuyo objetivo principal es "el desarrollo económico y social de la zona, utilizando una estrategia común, con una conciencia comunitaria basada en la solidaridad territorial" (Federación de asociaciones de vecinos Espartaria, 2024) la cual nos puso en contacto con los representantes de las mismas.

El cálculo del tamaño muestral se realizó mediante la herramienta GRANMO (v.7.12), para una comparación de medias en muestras independientes. Se asumió un nivel de confianza del 95% ($\alpha = 0,05$) y una potencia del 80% ($\beta = 0,20$).

Se estimó una diferencia mínima clínicamente relevante de 1 punto en la puntuación total de la batería Short Physical Performance Battery (SPPB) entre el grupo control y el grupo intervención y se asumió una desviación estándar común de 2,2 puntos. Esta diferencia se consideró relevante según estudios previos sobre función física en población mayor.

Se añadió un 10% de tasa de sustitución por las posibles pérdidas. Según estos parámetros se necesitaron 84 sujetos por grupo, en total: 168 participantes.

Para selección de los participantes se llevó a cabo un muestreo no probabilístico por conveniencia. Por una parte, el grupo intervención se

seleccionó entre los usuarios que se habían matriculado voluntariamente para participar en los talleres de gerontogimnasia dirigidos por profesionales de la Fundación Poncemar. Estos talleres se desarrollaban en todo el término municipal de Lorca, por lo que los usuarios a priori son representativos de la población local al participar habitantes tanto del casco urbano como de sus pedanías y diputaciones.

Los grupos de gerontogimnasia se distribuyeron de la siguiente manera, núcleo urbano de Lorca : 5 grupos repartidos entre las barriadas de San José (3 grupos) con un total de 37 usuarios, que comprendía a los vecinos pertenecientes a los barrios de La viña, Clavario, Alfonso X el Sabio, Casas del Banco, San Fernando, San Lázaro, San Pedro, Santa María, y Santiago y la barriada de San Diego (2 grupos) con 23 participantes, que por cercanía acudían usuarios de los barrios de San Cristóbal, Apolonia, Santa Quiteria y Los Ángeles. El resto de grupos estuvieron repartidos entre las principales pedanías de Lorca: 1 grupo estuvo formado por 8 usuarios de la Escucha, otro por 7 participantes de la Zarcilla de Ramos, 7 más al Campillo, 8 de Coy y por último 8 sujetos de la pedanía de Almendricos.

Con el objetivo de que el grupo control fuera lo más parecido posible al grupo intervención, se contactó con la Federación de Asociaciones de Vecinos de Espartaria para la captación de mayores de 65 años que no realizaran ningún tipo de actividad física o entrenamiento dirigido por profesionales durante el periodo de estudio y que vivieran en los mismos barrios del casco urbano o pedanías que los participantes del grupo intervención. Esta federación engloba a las diferentes asociaciones de vecinos de San José, San Diego, Zarzadilla de Totana, Avilés, Coy, Doñas Inés, La Paca, Zarcilla de Ramos y La Parroquia, junto a los parajes de El Rincón y La Terreras(Federación de asociaciones de vecinos Espartaria, 2024).

El proyecto estuvo comprendido entre los años 2022 y 2023 con un periodo de seguimiento de 10 semanas por participante, las cohortes estudiadas y recolección de los datos de las mismas se iniciaron en abril de 2022 y se finalizaron en diciembre de 2023.

4.4 Variables y criterios de inclusión y exclusión

Para poder ser incluidos en el estudio se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión en función de si formaban parte del grupo intervención o del grupo control:

4.4.1 Criterios de inclusión:

- Personas mayores de 65 años de ambos sexos
- Ausencia de deterioro cognitivo o deterioro cognitivo leve medido a través del Cuestionario de Pfeiffer (Pfeiffer >7 puntos).
- Movilidad conservada (ausencia de enfermedad incapacitante que impida la deambulación con o sin ayuda de dispositivos de soporte como bastones).

4.4.2 Criterios de exclusión:

- Sujeto institucionalizado en centro geriátrico.
- Ejercicio activo en su vida diaria fuera del programa a estudio (Sesiones de gimnasia dirigida superior a 2 días a la semana, fuera del programa a estudio)

Se excluyeron del estudio los sujetos que no aceptaron dar su consentimiento para participar en el estudio, mostrando su negativa a ser incluidos en el registro o no querían participar de las sesiones de entrenamiento diseñadas en este estudio y aquellos que presentaron alguna indicación sanitaria cuyo aumento de la actividad física pudiera suponer un riesgo vital indeseado.

4.5 Intervención propuesta

El grupo intervención realizó el programa de entrenamiento ELDERPLAY que consiste en 20 sesiones de entrenamiento físico-lúdico basadas en adaptaciones de juegos populares. La duración de cada sesión fue de 60 minutos y se realizaron 2 sesiones por semana, hasta completar 10 semanas.

Las sesiones fueron dirigidas por monitores de gerontogimnasia titulados en Ciencias de la Educación Física y el Deporte. Cada sesión de entrenamiento se acompañó de al menos una adaptación de un juego tradicional, como por ejemplo, el juego del pañuelo (desde la posición de sentados en una silla y a

una distancia de 3 metros de una mesa en la que se van nombrando los objetos que debe coger cada participante con lo que se consigue trabajar a nivel muscular la fuerza necesaria para levantarse y sentarse, la velocidad en la marcha y a nivel cognitivo el reconocimiento de objetos).

Otra batería de juegos propuestos y adaptados en las sesiones de entrenamiento fueron: juego de las sillas, carrera de relevos, tres en raya mediante sillas, petanca, pies quietos, escondite inglés y vóley ball con globos o bolos. Cada sesión de entrenamiento (Anexo 1) está estructurada del siguiente modo:

- **Lugar:** Las sesiones de entrenamiento fueron llevadas a cabo en diferentes locales públicos del término municipal de Lorca: Centro cívico de San Diego, Pabellón Municipal de San José, Centros sociales de: Almendricos, Campillo, Escucha, la Paca, Coy y Zarcilla de Ramos, todos ellos de titularidad perteneciente al ayuntamiento de Lorca.
- **Horario:** Todas las sesiones se realizan en horario matinal, comprendido entre las 9 y las 12 horas.
- **Duración:** El tiempo de duración de cada sesión fue de 60 minutos.
- **Participantes:** Con el fin de asegurar la correcta realización de los ejercicios propuestos se limitó el número máximo de usuarios participantes en cada uno de los grupos a 15 usuarios.
- **Desarrollo de la sesión:**
    - **Calentamiento:** Previa a la realización de ejercicio se realizaba un calentamiento articular y funcional de todo el cuerpo incluyendo: cabeza, hombros, brazos, tronco, piernas, rodillas y tobillos.
    - **Ejercicios previos:** Para la parte ejercicio físico y entrenamiento funcional se empleó como base el proyecto de prevención de la fragilidad Vivifrail. Estos ejercicios previstos están compuestos por ejercicios de fuerza muscular, equilibrio, movimientos isométricos y coordinación, los cuales se van incrementando progresivamente en intensidad, número de repeticiones y duración conforme avanzan las sesiones

- **Actividad físico-lúdica:** Con el fin de aumentar la adhesión a dicho programa se adaptaron los ejercicios propuestos a juegos populares y tradicionales de tal manera que presentaran un componente lúdico.
- **Estiramiento:** Al finalizar cada sesión se realizará una tanda de ejercicios dedicados al estiramiento de todo el cuerpo.

Por otra parte, el grupo control no recibió ninguna intervención. Para conseguir su colaboración y facilitar la recogida de datos se les ofreció a posteriori su inclusión en los talleres de gerontogimnasia impartidos por los profesionales de la Fundación Poncemar. De este modo, aquellos participantes del grupo control que lo desearon pudieron beneficiarse de las mismas actividades realizadas por el grupo intervención.

4.6 Variables de estudio e instrumentos de recogida de datos

Durante el estudio han sido tenidas en cuenta un total de 27 variables sociodemográficas, 1 test relacionado con el deterioro cognitivo, 5 test relacionados con la fragilidad, 1 test relacionado con el sueño y la monitorización de variables fisiológicas y del sueño mediante Smartwatch, se incluyeron diez parámetros relacionados con frecuencia cardiaca, actividad física y sueño. Para la recogida de datos se elaboró un cuestionario estandarizado (Anexo 2) que recogiera todas las variables de estudio. Dicho cuestionario fue administrado a cada sujeto por el investigador principal.

4.6.1 Variables sociodemográficas:

- Edad
- Sexo
- Nacionalidad
- Estado civil: Soltero/a, Casado/a, Separado/a o Divorciado/a y Viudo/a
- Familia: Número de Hijos/as y número de nietos/as
- Núcleo conviviente en el hogar: Vive solo/a, Vive con la pareja, Vive con la pareja y alguno de los hijos/as.
- Nivel de estudios: Sin estudios, Enseñanza Básica, Bachillerato o Formación profesional y Estudios universitarios.

- Datos Clínicos:
  - Estatura
  - Peso
  - Índice de Masa Corporal: Peso bajo, normal, Sobrepeso, Obesidad leve, Obesidad Moderada y Obesidad Mórbida.
  - Presencia de enfermedades crónicas: Diabetes, Hipertensión Arterial, Cardiopatías o Colesterol.
  - Hábitos Tóxicos: Alcohol o Tabaco
  - Presencia de Dolores Crónicos: Espalda, Rodilla u Hombro.
  - Covid: Estado de vacunación y antecedentes de enfermedad.

Dichas variables sociodemográficas fueron recogidas una sola vez al inicio del estudio, coincidiendo con la medición inicial de las variables de fragilidad Tiempo 0.

4.6.2 Variables de deterioro cognitivo.

Para la valoración y cribado del deterioro cognitivo se empleó el cuestionario de Pfeiffer (Ver tabla 6 y 7), dado que el valor resultante en esta escala formaba parte de uno de los criterios de inclusión, exclusión se realizó en una única medición en el momento inicial (Tiempo 0) junto con las variables sociodemográficas, excluyéndose aquellos participantes que presentaron deterioro cognitivo leve o mostraron resultados menores a 7 puntos para dicha escala.

4.6.3 Variables de Fragilidad

Las variables de fragilidad fueron mediadas a través de los siguientes test:

- Índice de Barthel. (Ver Tablas 4 y 5)
- SPPB (Ver tabla 1 y 2)
  - Equilibrio.
  - Velocidad en la marcha.
  - Sentarse y levantarse de la silla.
- Timed Up and Go. (Ver Tabla 3)
- Valoración del riesgo de caídas. En función de caídas previas.
- Actividad física diaria: Número de pasos (medido con smartwatch).

- Frecuencia Cardiaca: Ritmo cardiaco mínimo, máximo y promedio (medido con smartwatch).

EL índice de Barthel, y la valoración del riesgo de caídas fueron medidas en un único momento al inicio del estudio. Sin embargo, aquellas variables más sensibles a los cambios SPPB y TUG fueron medidas en 3 ocasiones distintas, al inicio del estudio (Tiempo 0), a las 5 semanas del programa ELDERPLAY (Tiempo 1) y a las 10 semanas del mismo (Tiempo 2).

4.6.4 Variables de Calidad del Sueño

- Índice de Pittsburgh
- Sueño Nocturno (medido con smartwatch):
    - Promedio de horas de sueño diaria.
    - Sueño Ligero
    - Sueño Profundo
    - Sueño REM
- Sueño diurno / Siestas (medido con smartwatch):
    - Promedio de tiempo.
    - Nº de siestas semanales.

El índice de Pittsburgh se midió a las 5 semanas del estudio (Tiempo 1), junto con los parámetros de sueño nocturno y diurnos a través de smartwatch, con el fin de comparar los datos subjetivos del cuestionario con los valores obtenidos mediante actigrafía.

4.6.5 Monitorización de parámetros fisiológicos y del sueño mediante actigrafía

El registro y monitorización de parámetros fisiológicos y del sueño median actigrafía se realizó a través de Smartwatch. Los smartwatches (relojes inteligentes) son dispositivos innovadores que se ajustan a la muñeca como un reloj tradicional, pero que ofrecen una amplia gama de funcionalidades adicionales mediante la medición de diversos indicadores físicos y la integración con aplicaciones móviles. Además de mostrar la hora, estos dispositivos pueden monitorear la frecuencia cardíaca, el nivel de oxígeno en sangre, los patrones de sueño y la actividad física.

En el mercado, hay una gran variedad de modelos y marcas, cada uno con características específicas para satisfacer las diferentes necesidades y preferencias de los usuarios. Al seleccionar un smartwatch, la durabilidad de la batería es un factor crucial, ya que determina la frecuencia con la que el dispositivo necesita ser cargado. La resistencia a impactos es otra consideración importante, especialmente para aquellos que llevan un estilo de vida activo o participan en deportes extremos. Además, muchos smartwatches ofrecen resistencia al agua, lo que permite usarlos durante actividades acuáticas y bajo la ducha sin preocupaciones.

Debido a los parámetros que son capaces de medir los smartwatches pueden convertirse en herramientas bastante útiles para monitorear y analizar el sueño. La gran mayoría de estos dispositivos son capaces de captar mediciones con diferentes datos relacionados con la calidad de este como:

- Duración del sueño: Miden cuánto tiempo pasa un individuo durmiendo en total durante la noche.

- Fases del sueño: Algunos relojes inteligentes pueden distinguir entre las diferentes fases del sueño (ligero, profundo y REM), lo que puede ofrecer una visión más detallada sobre la calidad del sueño.

Además, otros parámetros relacionados con la salud y bienestar de los individuos que portan este tipo de dispositivos son la frecuencia cardíaca y tiempo en movimiento o número de pasos diarios:

- Frecuencia Cardíaca (FC): los smartwatches son capaces de monitorean la frecuencia cardíaca tanto en reposo como máxima durante la actividad física, o determinar la frecuencia cardiaca media a lo largo del día, estos datos pueden indicar cómo está funcionando el sistema cardiovascular y ayudar en la detección de patología cardiaca.

- Número de pasos: La medición de pasos es una característica común y básica en la mayoría de smartwatches del mercado. Este recurso permite rastrear y registrar la cantidad de pasos que da cada individuo a

lo largo del día, proporcionando información útil sobre el nivel de actividad física. Con ello se consigue determinar si el sujeto tiene un estilo de vida activo o pasivo, lo que se relaciona directamente con una vida saludable. Además, el seguimiento de la actividad física diaria puede suponer un componente motivador y de superación personal para la persona que porta dicho dispositivo mediante la evaluación de su progreso individual, a la par que se promueve un mayor nivel de conciencia sobre su estilo de vida.

El modelo empleado en este estudio ha sido “Mi Smart Band 6” de la marca “Xiaomi”. Este modelo presenta una pantalla AMOLED de 1.56 pulgadas, con una resolución de 152 x 486 píxeles y una densidad de 326 ppi asegurando una imagen nítida y clara, lo que facilita la lectura de las notificaciones, datos de salud y tiempo para personas mayores con dificultades visuales. Además, su brillo es ajustable garantizando una buena visibilidad tanto en interiores cómo en exteriores, incluso bajo luz solar directa. La pantalla también es táctil y está protegida por un cristal curvado.

Entre las principales funciones que aporta Mi Smart Band 6 es el seguimiento exhaustivo de la salud mediante la captación de frecuencia cardíaca continua, monitorización de patrones del sueño detectando duración, despertares y fases del sueño incluido profundo, ligero y REM.

Presenta diferentes modos deporte que facilita medir el rendimiento adaptándose a la modalidad elegida, además tiene un medidor de pasos diarios lo que permite marcarse objetivos por parte del usuario.

La pulsera tiene una resistencia al agua de hasta 50 metros (5 ATM), lo que significa que puede utilizarse sin problemas durante el aseo personal o en la ducha, he incluso en caso de que el usuario se bañase en una piscina, por lo que no necesita ser retirado en situaciones cotidianas donde pueda estar en contacto con el agua.

La batería ofrece una autonomía que puede durar hasta 14 días con una sola carga en uso típico, garantizando que no precise de carga independientemente del uso, al menos durante una semana.

La pulsera es compatible con Bluetooth 5.0 y se conecta con la app Mi Fit o Xiaomi Wear en la que poder realizar el seguimiento de sus diferentes funciones.

El diseño es simple, con una correa de silicona ajustable y escaso peso, lo que la hace cómoda para llevarla puesta durante todo el día.

Por otra parte, la limitación en el número de smartwatch disponibles, únicamente 25, impidió que los participantes los llevarán durante todo el periodo de seguimiento, por lo que únicamente se pudo monitorizar los diferentes parámetros de los mismos durante una semana por participante, para que los valores captados permitieran detectar algún cambio entre los participantes esta monitorización fue llevada a cabo en todos los grupos a partir de las 5 semanas de seguimiento, tanto en el grupo control cómo intervención..

4.7 Procedimiento de seguimiento y recogida de datos

El estudio se realizó entre los años 2022 y 2023 con el mismo periodo de seguimiento de 10 semanas por participante, tanto para el grupo control como intervención (Figura 3). La realización de la intervención y el registro de los datos en ambos grupos comenzó en abril de 2022 y finalizo en diciembre de 2023.

Al inicio del estudio el investigador principal se encargó de invitar a participar a los sujetos que cumplían los criterios de inclusión. El investigador principal también fue el encargado de solicitar el consentimiento informado y de administrar el cuestionario elaborado para el estudio a los mayores que confirmaron su participación. Además, se procedió a realizar las mediciones basales de los test (Tiempo 0 (T0)): TUG y SPPB, junto con las escalas de índice de Barthel, Riesgo de Caídas y Pffeifer.

Para la realización de las sesiones de entrenamiento ELDERPLAY se mantuvo previamente una reunión con cada uno de los monitores encargados de los

grupos de gerontogimnasia en los que se les explicó y ejemplificó cada uno de los juegos a realizar en cada una de las sesiones que debían llevar a cabo. Las sesiones de entrenamiento lúdico integradas dentro del Programa ELDERPLAY fueron realizadas en dependencias municipales del Ayuntamiento de Lorca: Pabellón de deportes San José, Centro Cívico de San Diego, así como los locales sociales de las pedanías de Almendricos, Campillo, Escucha, la Paca, Coy y Zarcilla de Ramos. El número de participantes en el grupo intervención, 103 usuarios, se mantuvo estable durante todo el periodo de seguimiento destacando que no hubo ninguna pérdida de seguimiento.

El segundo registro o medida (Tiempo 1 (T1)) se llevó a cabo a las 10 sesiones de haber iniciado el programa, lo que supone 5 semanas desde el inicio del programa de entrenamiento, en el caso del grupo intervención y a las 5 semanas desde la incorporación al estudio, en el caso del grupo control.

El tercer y último registro o medida (Tiempo 2 (T2)) se llevó a cabo al completar las 20 sesiones propuestas por el programa ELDERPLAY, es decir a las 10 semanas desde que comenzó el entrenamiento en el grupo intervención. En el grupo control se registró a las 10 semanas desde su incorporación en el estudio.

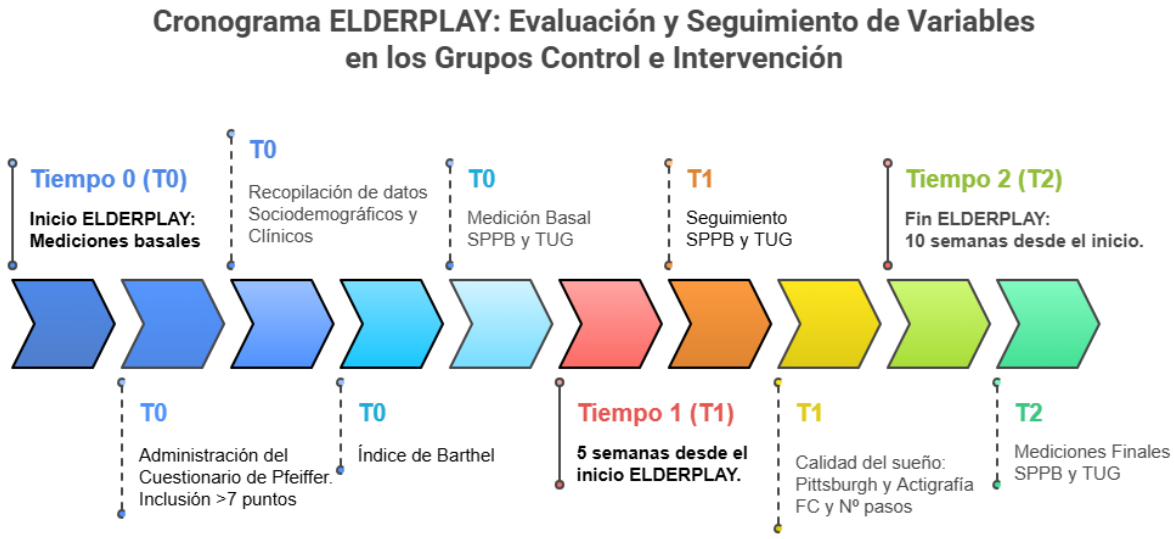
El grupo control se captó gracias al apoyo de la Federación Espartaria y el contacto con los representantes de las diferentes asociaciones que la integran, tras una reunión preliminar en la que se convocó a los usuarios de las diferentes asociaciones, se les explicó en qué consistía el proyecto de investigación se les cito en 3 ocasiones distintas con una separación de 5 semanas entre ellas, coincidiendo con los tiempos de estudio T0, T1 y T2. Para ello, se les solicito que acudieran con ropa cómoda o adecuada para la práctica deportiva y se les midió en horario matutino, al igual que al grupo intervención para evitar que la medición en un horario distinto pudiera provocar algún tipo de sesgo, asociado al cansancio acumulado a lo largo del día. La obtención de datos de cada una de las variables se distribuyó de la misma manera que las del grupo intervención variables sociodemográficas, Pfeiffer, Riesgo de Caídas y Barthel en el tiempo 0, Pittsburgh y parámetros fisiológicos y del sueño

mediante actigrafía a las 5 semanas en el T1, mientras que el TUG y SPPB se midió 3 veces T0, T1 y T2. Finalmente, los participantes en el grupo Control pertenecieron a las asociaciones de vecinos de San Diego, Las Terreras, Doña Inés, Coy, La Parroquia, Torrealvilla, Avilés, La Paca y Zarcilla de Ramos.

Para evitar sesgo de clasificación las mediciones T0, T1 y T2, tanto del grupo intervención como control fueron llevadas a cabo por la misma persona, en este caso el investigador principal.

Para la medición mediante smartwatch, estos se daban previamente cargado para que una vez colocados en el usuario no necesitaran ser quitado mediante el periodo de seguimiento. A los participantes se les explicó las diferentes funciones y prestaciones del dispositivo de las que podían hacer uso, y se les solicitó la firma de un compromiso de portación del smartwatch (Anexo 3) de manera ininterrumpida para lograr que los datos fueran los más fiables posibles. Como no todos los usuarios disponían de teléfonos con capacidad de vinculación con los relojes, smartphone, los smartwatches se vincularon a teléfonos propiedad del investigador principal, independientemente de que también se vinculara al del usuario en caso de disponer de smartphone, evitando que los parámetros medidos se pudieran perder.

Figura 3. Cronograma de mediciones ELDERPLAY



4.8 Análisis de datos

Se aplicó estadística descriptiva con medidas de tendencia central (media y desviación estándar) y dispersión y porcentajes para el análisis exploratorio de los datos incluyendo características sociodemográficas y parámetros clínicos y de salud del grupo intervención y del grupo control.

Con la finalidad de comparar la homogeneidad de los grupos se llevó a cabo un análisis bivariado (chi-cuadrado, t de student y ANOVA) en las variables sociodemográficas y de salud estudiadas teniendo en cuenta la naturaleza de las variables analizadas.

En tercer lugar, se analizó la eficacia del programa ELDERPLAY en las variables de resultado cuantitativas (SPPB: Velocidad de la marcha, levantarse de la silla, y SPBB total; Timed up & Go) a través de la prueba ANCOVA de dos vías, con un factor intra-sujeto (T0, T1 y T2) y un factor entre sujetos (realiza ELDERPLAY: si/no). En el caso de las variables de resultado dicotómicas (pruebas Equilibrio: pies juntos, semi Tándem y Tándem completo) se realizó un modelo de Ecuaciones de Estimación Generalizadas (GEE) con distribución binomial y enlace logit para evaluar el efecto de Grupo (Intervención vs. control) y Momento (T0, T1 y T2). Además, estos análisis fueron ajustados por las covariables que mostraron diferencias significativas entre los grupos intervención y control.

Las variables obtenidas mediante actigrafía que fueron evaluadas en una sola ocasión fueron analizadas mediante la prueba t de Student para muestras independientes. Para evaluar la calidad del sueño se aplicó la prueba chi-cuadrado para comparar a los participantes con sueño óptimo o problemas de sueño, y la prueba t de Student de muestras independientes para comparar el índice de calidad del sueño.

Los resultados con una $p<0,05$ han sido considerandos significativos. Todos los análisis han sido llevados a cabo con el software IBM SPSS Statistics versión 26.0 para Mac (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.).

4.9 Cumplimiento de aspectos éticos

El estudio está autorizado tanto por el Comité de Ética de la Universidad de Murcia ID: 3992/2022 (Anexo 4), como por el Comité de Ética del Área III de salud, perteneciente al Servicio Murciano de Salud con número de registro CEI-2022-04-20 (Anexo 5). Además, ha sido autorizado por la Fundación Poncemar para el acceso a los participantes de sus grupos de gerontogimansia (Anexo 6).

Previo a la participación en el estudio se les informó por escrito (Anexo 7) y de manera oral de los objetivos del programa ELDERPLAY, la finalidad del mismo y el método a seguir, solicitando por escrito el consentimiento (Anexo 8) para formar parte del mismo.

Todos los datos recopilados una vez exportados a la base de datos han sido anonimizados antes de su análisis y procesamiento, evitando así la identificación de los participantes.

No ha existido contraprestación alguna ni para el grupo intervención, ni para el grupo control, más allá de los beneficios físicos que se puedan obtener de la participación en el programa. No existen efectos adversos o indeseables para los participantes. Una vez finalizado el estudio a aquellos participantes del grupo control se les ha transmitido información de cómo pueden participar de los grupos de gerontogimnasia de la Fundación Poncemar.

5. RESULTADOS

5. RESULTADOS

El estudio se llevó a cabo con un total de 184 participantes del término municipal de Lorca. Para tener una muestra representativa de la población a estudio, se incluyeron participantes tanto del núcleo urbano como de las diferentes pedanías del municipio. Cada persona fue evaluada en tres ocasiones: al inicio (Tiempo 0, T0), a las 5 semanas (Tiempo 1, T1), coincidiendo con la mitad del seguimiento y en la evaluación final (Tiempo 2, T2). En total se reunieron 552 registros, tal como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10. Número de registros asociados a cada una de las evaluaciones.

	Grupo Control	Grupo Intervención	Registros
Evaluación (T0)	81	103	184
Segunda Evaluación (T1)	81	103	184
Evaluación Final (T2)	81	103	184
Total Registros	243	309	552

5.1 Características sociodemográficas de los participantes

Ambos grupos presentan una edad promedio similar, 74.77 años (desviación estándar [DE] = 5.18) en el grupo control y 74.89 años (DE = 5.3) en el grupo de intervención. El valor de p = 0.700 indica que no hay diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la edad, lo que sugiere una adecuada homogeneidad en esta variable (Tabla 11).

En relación con la distribución por sexo, se observa un predominio de mujeres en ambos grupos (91.4% en el control y 88.3% en el de intervención). Aunque la proporción de hombres es algo mayor en el grupo intervención (11.7% frente a 8.6%), el valor de p = 0.506 confirma que dicha diferencia no es estadísticamente significativa (Tabla 11).

La nacionalidad española predomina en ambos grupos (98.8% en el grupo control y 100% en el de intervención), existiendo un solo caso de persona extranjera en el primero (p = 0.440). Con respecto al estado civil, se hallaron diferencias estadísticamente significativas (p = 0.008): en el grupo control, la mayoría de los participantes están casados (61.7%), mientras que en el de

intervención este porcentaje es menor (38.8%). Asimismo, el grupo intervención presenta una mayor proporción de viudos/as (36.4% frente a 32.1% en el control) y de solteros/as (13.6% frente a 4.9%) (Tabla 11).

El número promedio de hijos es ligeramente mayor en el grupo intervención (2.42) que en el control (2.26), al igual que el número promedio de nietos (3.50 frente a 3.15), pero los valores de p (> 0.400) indican que estas diferencias no son estadísticamente significativas. En cuanto a la composición del hogar, sí se observan diferencias, en el grupo control más de la mitad vive con su pareja (55.6%), mientras que en el grupo intervención este porcentaje es menor (41.7%) ($p = 0.038$). Además, hay un porcentaje más elevado de personas que viven solas en el grupo de intervención (40.8% frente a 37% en el control) y de participantes que conviven con sus hijos/as en el grupo de intervención (6.8% frente a 0% en el control) (Tabla 11).

Por último, el nivel educativo muestra una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.001$). En el grupo control, el 69.1% de los participantes no tiene estudios, mientras que en el de intervención esta proporción es notablemente menor (30.1%). A su vez, en el grupo de intervención hay una proporción mayor de personas con estudios primarios (61.2% frente a 21% en el control), mientras que los niveles de educación secundaria y universitaria son similares en ambos grupos (Tabla 11).

Tabla 11. Características sociodemográficas

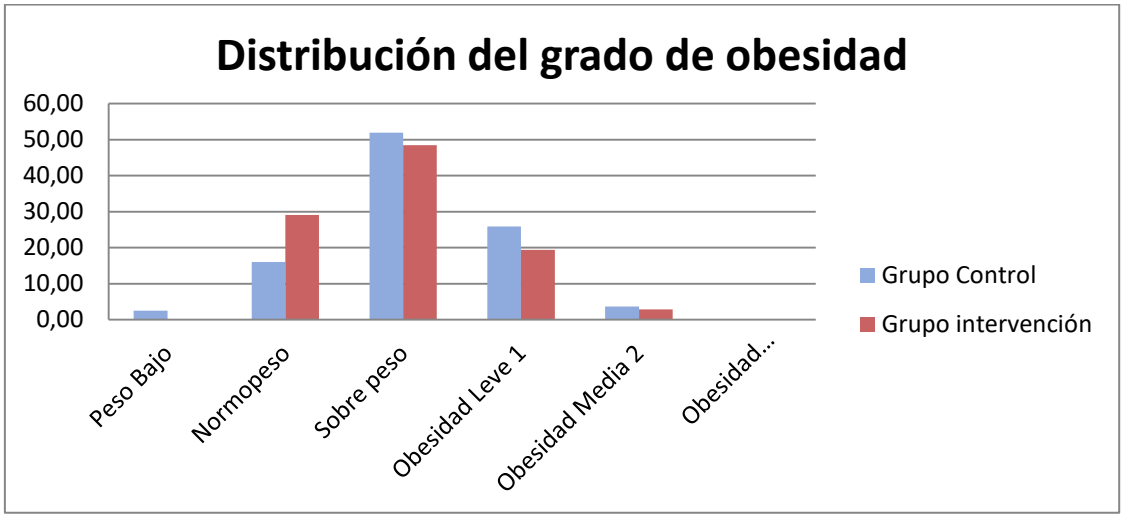
		Grupo Control	Grupo Intervención	Valor de p
Edad (M; DE)		74.77 (5.18)	74.89 (5.3)	0.700
Sexo %(N)	Hombres	8.6 (7)	11.7 (12)	0.506
	Mujeres	91.4 (74)	88.3 (91)	
Nacionalidad % (N)	Española	98.8 (80)	100 (100)	
	Extranjera	1.2 (81)	0(0)	0.440
Estado Civil	Soltero/a	4.9 (4)	13.6 (14)	0.008
	Casado/a	61.7 (50)	38.8 (40)	
	Divorciado/a o Separado/a	1.2 (1) 32.1 (26)	3.3 (6) 36.4 (67)	
	Viudo/a	0 (0)	1.6 (3)	
	Viudo/a con pareja actual			
Nº Hijos (M; DE)		2.26 (1.18)	2.42 (1.33)	0.402
Nº Nietos (M; DE)		3.15 (2.57)	3.50 (3.08)	0.416
Núcleo conviviente en el Hogar % (N)	Vive sola/a	37 (30)	40.8 (42)	0.038
	Vive con la pareja	55.6 (45)	41.7 (43)	
	Vive con la pareja y los hijos/as	7.4 (6) 0 (0)	10.7 (11) 6.8 (7)	
	Vive con los hijos/as			
Nivel de estudios % (N)	Sin estudios	69.1 (56)	30.1 (31)	<0.001
	Estudios Primarios	21 (17)	61.2 (63)	
	E. Secundaria/ Form. Profesional	7.4 (6) 2.5 (2)	5.8 (6) 2.9 (3)	
	Estudios Universitarios			

5.2 Características Clínicas

El IMC promedio en el grupo control es de 27.62 (DE=5.38) y en el grupo intervención es de 27.47 (DE=3.48). La diferencia no es estadísticamente significativa (p=0.348), lo que indica que ambos grupos tienen un perfil similar en términos de peso (Tabla 12).

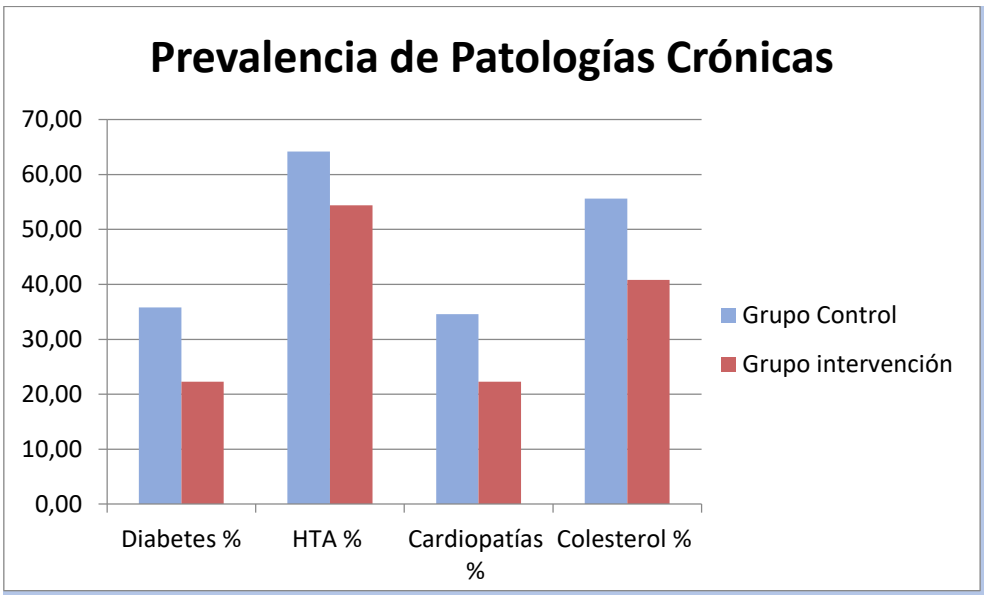
En cuanto a la distribución de la obesidad (Figura 4 y Tabla 12), las categorías de peso bajo y obesidad mórbida no se registran en el grupo de intervención, mientras que el normopeso es más frecuente en este grupo (29.1 % vs. 16 %). Sin embargo, el sobrepeso y la obesidad leve de grado 1 son predominantes en ambos grupos, con proporciones similares. La falta de significación estadística (p=0.132) sugiere que la composición corporal no es un factor diferenciador relevante.

Figura 4. Distribución del grado de obesidad entre grupos.



La diabetes es significativamente menos prevalente en el grupo intervención (22.3 % frente a 35.8 %, p=0.044). Del mismo modo la hipertensión arterial (HTA) y las cardiopatías son menos frecuentes en el grupo intervención (54.4 % vs. 64.2 % y 22.3 % vs. 34.6 %, respectivamente), aunque sin alcanzar significación estadística (p=0.179 y p=0.066, respectivamente). Respecto al colesterol presenta valores elevados significativamente menores en el grupo intervención (40.8 % frente a 55.6 %, p=0.046) (Figura 5 y Tabla 12).

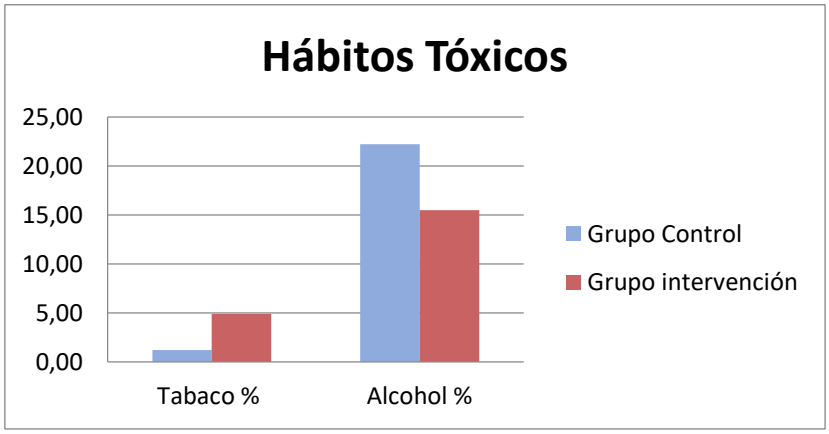
Figura 5. Prevalencia de Patología Crónicas



En relación con los hábitos tóxicos, el consumo de tabaco es mayor en el grupo intervención (4.9% vs 1.2%), aunque en ambos grupos la prevalencia es

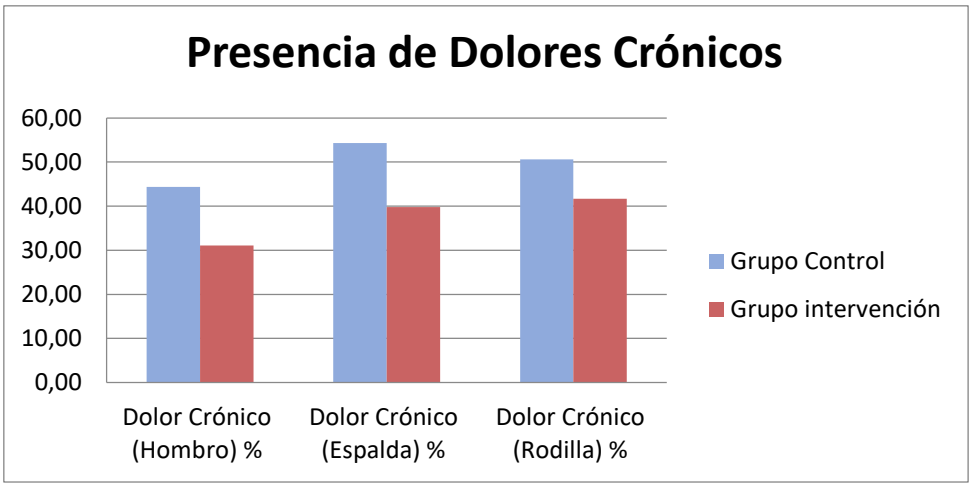
residual y no se observan diferencias estadísticamente significativas (p=0.231). Lo mismo ocurre con el consumo de alcohol, que es más habitual en ambos grupos (15.5% en intervención vs. 22.2 % en control) pero sin significación estadística (p=0.246) (Figura 6 y Tabla 12).

Figura 6. Hábitos Tóxicos



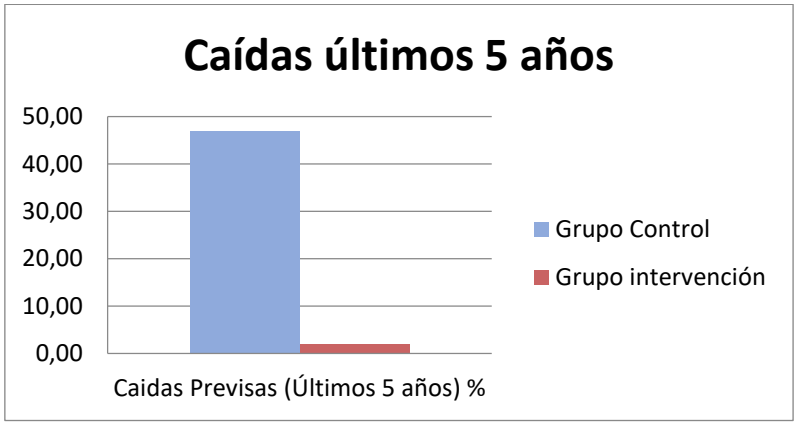
Las diferencias en dolor crónico muestran que el dolor de espalda resulta más frecuente en el grupo control (54.3% vs. 39.8%, p=0.05), alcanzándose diferenciación estadística. A pesar de que el dolor de rodilla es el mayoritario en el grupo intervención (41.7%), sigue siendo inferior al registrado en el grupo control (50.6%) sin diferencias estadísticamente significativas (p=0.231). De igual modo, el dolor de hombro es superior en el grupo control, pero la diferencia encontrada respecto al grupo intervención tampoco llega a alcanzar significación estadística (p=0.062) (Figura 7 y Tabla 12).

Figura 7. Presencia de dolores crónicos



Las caídas en los últimos 5 años son significativamente más comunes en el grupo control (46.9% vs. 1.9%, p<0.001) (Figura 8 y Tabla 12).

Figura 8. Caídas en los últimos 5 años



La presencia de heridas crónicas es mínima en ambos grupos, sin mostrar diferencias estadísticamente significativas. La infección por COVID-19 ha sido similar en ambos casos (92.6 % vs. 92.2 %, p=0.927), evidenciando un impacto homogéneo. Sin embargo, la vacunación frente a COVID-19 presenta una diferencia estadísticamente significativa (p<0.001), con un 55.6 % de vacunados en el grupo control frente a sólo un 12.6 % en el grupo intervención (Tabla 12).

Tabla 12. Características Clínicas

		Grupo Control	Grupo Intervención	Valor de p
Índice de Masa Corporal(DE)		27.62 (5.38)	27.47 (3.48)	0.348
Obesidad % (N)	Peso Bajo	2.5 (2)	0 (0)	0.132
	Normopeso	16 (13)	29.1 (30)	
	Sobrepeso	51.9 (42)	48.5 (50)	
	Obesidad Leve 1	25.9 (21)	19.4 (20)	
	Obesidad Media 2	3.7 (3)	2.9 (3)	
	Obesidad Mórbida 3	0 (0)	0 (0)	
Diabetes % (N)	Si	35.8 (29)	22.3 (23)	0.044
HTA % (N)	Si	64.2 (52)	54.4 (56)	0.179
Cardiopatías % (N)	Si	34.6 (28)	22.3 (23)	0.066
Colesterol % (N)	Si	55.6 (45)	40.8 (42)	0.046
Tabaco % (N)	Si	1.2 (1)	4.9 (5)	0.231
Alcohol % (N)	Si	22.2 (18)	15.5 (16)	0.246
Dolor Crónico (Hombro) % (N)	Si	44.4 (36)	31.1 (32)	0.062
Dolor Crónico (Espalda) % (N)	Si	54.3(44)	39.8 (41)	0.05
Dolor Crónico (Rodilla) % (N)	Si	50.6 (41)	41,7 (43)	0.231
Caídas Previas (Últimos 5 años) % (N)	Si	46.9 (38)	1.9(2)	<0.001
Presencia de Heridas Crónica % (N)	Si	2.5 (2)	3.9 (4)	0.696
¿Ha pasado el Covid? % (N)	Si	92.6 (75)	92.2 (95)	0.927
Vacunación Covid % (N)	Si	55.6(45)	12.6(13)	<0.001

5.3 Deterioro Cognitivo.

Los resultados del Test de Pfeiffer (Tabla 13) muestran que al inicio del estudio en el grupo control el 82,2 % de los participantes mantiene una función cognitiva normal y el 14,8% presenta deterioro cognitivo leve; en el grupo de intervención estos porcentajes son del 86,4 % y 13,6 %, respectivamente (Figura 9). La comparación entre grupos no alcanza significación estadística (p = 0,813), lo que indica que ambos presentan un perfil cognitivo comparable.

Sin embargo, el número medio de errores cometidos en la prueba difiere de forma significativa: el grupo control registró 1,08 ± 1,16 fallos, mientras que el

grupo de intervención alcanzó 1,71 ± 0,74 (p < 0,001). A pesar de que ambos valores se sitúan dentro del rango compatible con función cognitiva normal, los participantes del grupo de intervención mostraron un mayor número de errores.

Figura 9. Grado de deterioro cognitivo para la escala de Pfeiffer.

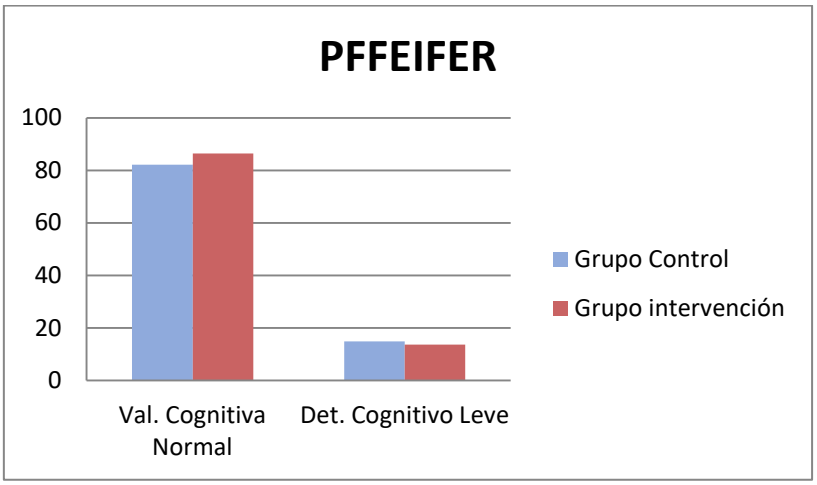


Tabla 13. Deterioro Cognitivo

		Grupo Control	Grupo Intervención	Valor de p
PFEIFFER % (N)	Val. Cognitiva Normal Det. Cognitivo Leve	82.2 (69) 14.8 (12)	86.4 (89) 13.6 (14)	0.813
Pfeiffer M (DE)		1.08 (1.16)	1.71 (0.74)	<0.001

5.4 Fragilidad

La evaluación de la fragilidad se llevó a cabo mediante tres instrumentos:

- Índice de Barthel, que cuantifica el grado de dependencia en las actividades básicas de la vida diaria.
- Short Physical Performance Battery (SPPB), que integra pruebas de equilibrio estático, velocidad de la marcha y levantarse/sentarse de una silla.
- Timed Up & Go (TUG), que valora la movilidad funcional y el riesgo de caídas.

5.4.1 Índice de Barthel

El Índice de Barthel difirió de forma significativa entre grupos (p < 0,001). Esto supone que al inicio del estudio en el grupo control un 56,8 % de los participantes fue clasificado como independiente, frente a un 88,3 % en el grupo de intervención; tenían dependencia leve el 42% del grupo control y el 11,7% del grupo intervención, y solo se detectó un caso de dependencia moderada en el grupo control.

En términos numéricos, la puntuación media fue de 95,62 (DE: 7,80) en el grupo control y de 99,17 (DE:2,44) en el de intervención (p < 0,001), lo que confirma una mayor independencia funcional entre los participantes expuestos al programa ELDERPLAY (Figura 10 y Tabla 14).

Figura 10. Grado de dependencia o independencia para el índice de Barthel.

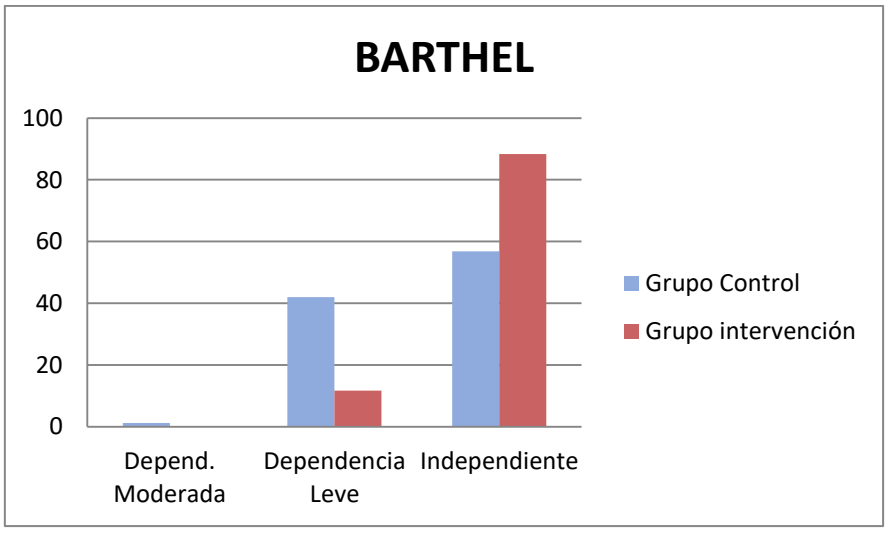


Tabla 14. Resultados de Fragilidad: Barthel

		Grupo Control	Grupo Intervención	Valor de p
BARTHEL % (N)	Dependencia Total	0 (0)	0 (0)	<0.001
	Dependencia Grave	0 (0)	0 (0)	
	Depend. Moderada	1,2(1)	0 (0)	
	Dependencia Leve	42 (34)	11.7 (12)	
	Independiente	56.8 (46)	88.3(91)	
Barthel M (DE)		95.62 (7.8)	99,17(2,44)	<0.001

5.4.2 Short Physical Performance Battery (SPPB)

El SPPB se evaluó en tres ocasiones, momento basal T0, a las 5 semanas (T1) y a las 10 semanas (T2), es decir al finalizar el programa ELDERPLAY para conocer el impacto de la intervención.

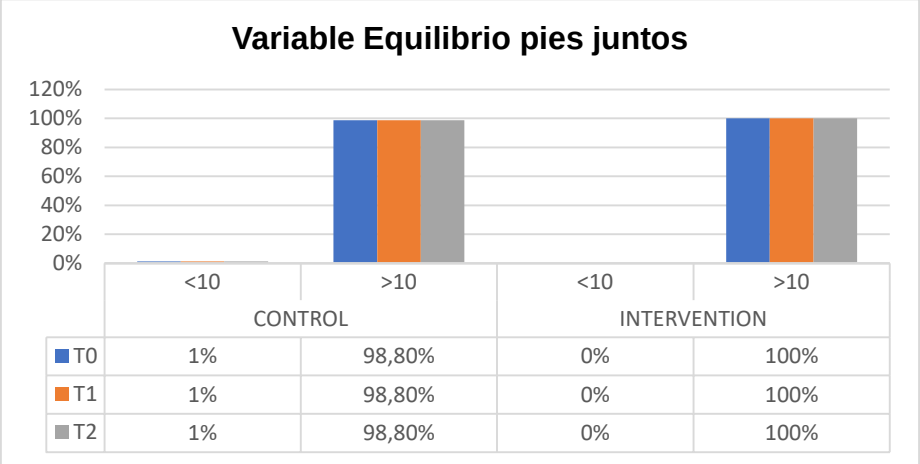
5.4.2.1 SPPB: Equilibrio

La batería SPPB incluye tres pruebas de equilibrio: pies juntos, semi-tándem y tándem completo. Los resultados se describen a continuación.

a) Pies Juntos

Las mediciones repetidas en T0, T1 y T2 alcanzaron la puntuación máxima en ambos grupos, salvo un único participante del grupo control. En consecuencia, no se detectaron diferencias significativas entre grupos (Figura 11).

Figura 11. SPPB - Test de equilibrio: Pies Juntos



b) SEMI Tándem

Para analizar los resultados de Equilibrio Semi Tándem se realizó un modelo de Ecuaciones de Estimación Generalizadas (GEE) con distribución binomial y enlace logit para evaluar el efecto de Grupo (Control vs. Intervención) y Momento (3 mediciones repetidas: 0, 1 y 2) en la variable dicotómica Semi Tándem, ajustando por la covariable Barthel.

Los criterios obtenidos del índice QIC = 316.969, indican un buen ajuste del modelo. Además, la covariable "BARTHEL" se ha incluido en el modelo y se ha fijado a su valor medio (3.74), lo que permite controlar las diferencias en el nivel

de dependencia física entre sujetos. De esta manera, las estimaciones de las medias marginales y los efectos se interpretan "ajustados" por el nivel de autonomía, garantizando que los efectos observados se deben a la intervención y al tiempo, y no a diferencias en la dependencia funcional.

Aunque el efecto principal del grupo no es significativo en promedio Wald χ^2 = 1.389, p = 0.239, la Interacción Grupo * Momento: Wald χ^2 = 16.395, p < 0.001, revela que la intervención tiene un efecto diferencial en la evolución: el grupo Intervención mejora significativamente el desempeño en la prueba Semi Tándem a lo largo del tiempo, mientras que el grupo Control experimenta un deterioro.

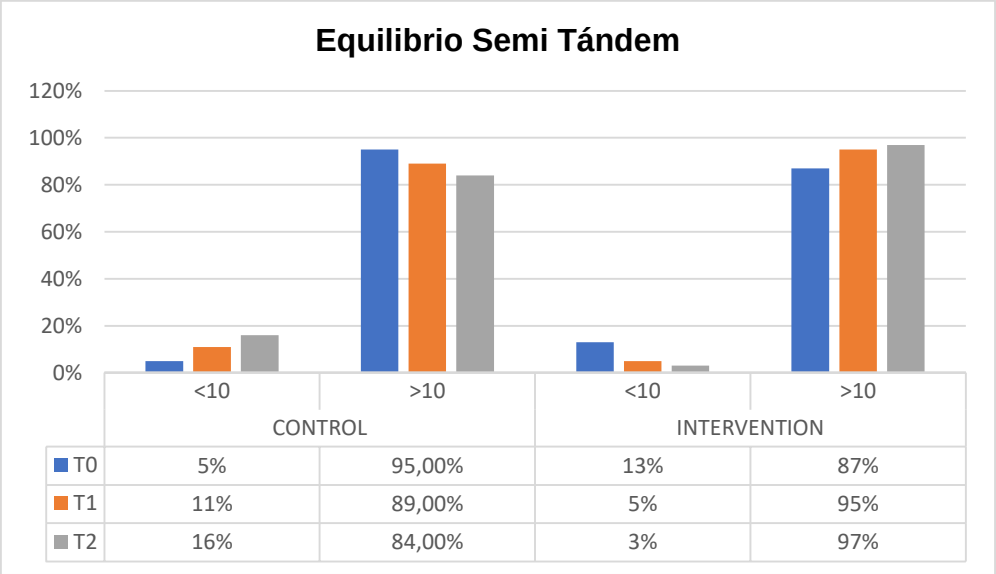
Las estimaciones de los parámetros muestran que el coeficiente para el grupo Control vs. Intervención es B = –1.852 (DE = 0.6595, p = 0.005), con OR = 0.157 IC95%: 0.043 - 0.573. Esto indica que, en el momento de referencia (T2) y manteniendo fija la covariable Barthel, los sujetos del grupo control tienen significativamente menores probabilidades de obtener el resultado 1 (mejor equilibrio) en comparación con el grupo Intervención (que se toma como referencia). Además, la Interacción Grupo Control * T0 indica que la probabilidad de éxito en la prueba en el grupo control era casi 18 veces mayor (OR=17.74; p < 0.001) comparado con el grupo intervención en el T2 (referencia) (Tabla 15).

Tabla 15. Resultados SEMI – Tándem: Estimaciones de Parámetros y Comparaciones entre Momentos

Parámetro	Coeficiente (B)	Error Estándar	Exp (B) (OR)	IC 95%	p-valor
Grupo Control vs. Intervención	-1.852	0.6595	0.157	(0.043 - 0.573)	0.005
T0 vs T2	-1.572	0.5774	0.208	(0.067 - 0.644)	0.006
T1 vs T2	-0.531	0.5347	0.588	(0.206 - 1.677)	0.321
Interacción Grupo Control × T0	2.875	0.7254	17.74	(4.27 - 73.7)	<0.001
Interacción Grupo Control × T1	0.956	0.5740	2.60	(0.84 - 8.06)	0.096

Estos hallazgos sugieren que la intervención de actividad física mejora el equilibrio (definido como la capacidad para mantener el equilibrio >10 segundos) en adultos mayores, incluso al controlar las diferencias en la dependencia física. (Figura12)

Figura 12. SPPB - Test de equilibrio: Semi Tándem



El análisis intragrupo mostró que en el grupo control se produce un empeoramiento que muestra diferencias significativas al comparar todos los momentos.

Grupo Control:

- **Momento T0 vs. Momento T1:** Diferencia = **-6%**, p = 0.021 (significativa, indica un **deterioro**).
- **Momento T0 vs. Momento T2:** Diferencia = **-11%**, p = 0.001 (significativa, indica **deterioro)**.
- **Momento T1 vs. Momento T2:** Diferencia = **-5%**, p = 0.040 (significativa, indica **deterioro**).

De manera contraria, en el grupo intervención, se producen incrementos significativos del 8 y 10% al comparar el momento basal y a las 5 semanas (10 sesiones) y a las 10 semanas (20 sesiones).

Grupo Intervención:

- **Momento T0 vs. Momento T1:** Diferencia = **8%**, p = 0.018 (significativa, indica **mejora**).
- **Momento T0 vs. Momento T2:** Diferencia = **10%**, p = 0.003 (significativa, indica **mejora**).
- **Momento T1 vs. Momento T2:** Diferencia = **2%**, p = 0.315 (no significativa).

c) Tándem Completo

El análisis de Ecuaciones de Estimación Generalizadas (GEE) también se aplicó para evaluar el efecto del grupo (Control vs. Intervención) y el momento (T0, T1, T2) en la variable Tándem (dicotómica). El modelo muestra un buen ajuste, índice QIC = 630,829 y para su análisis como en el caso anterior se ha incluido la variable Barthel como covariable en el modelo lo que permite controlar las diferencias en el nivel de dependencia física entre sujetos.

El estadístico de Wald Chi-Square para la interacción Grupo * Momento es 64,698 ($p < 0.001$), lo que indica que la evolución del equilibrio (Tándem) a lo largo del tiempo es diferente entre los grupos.

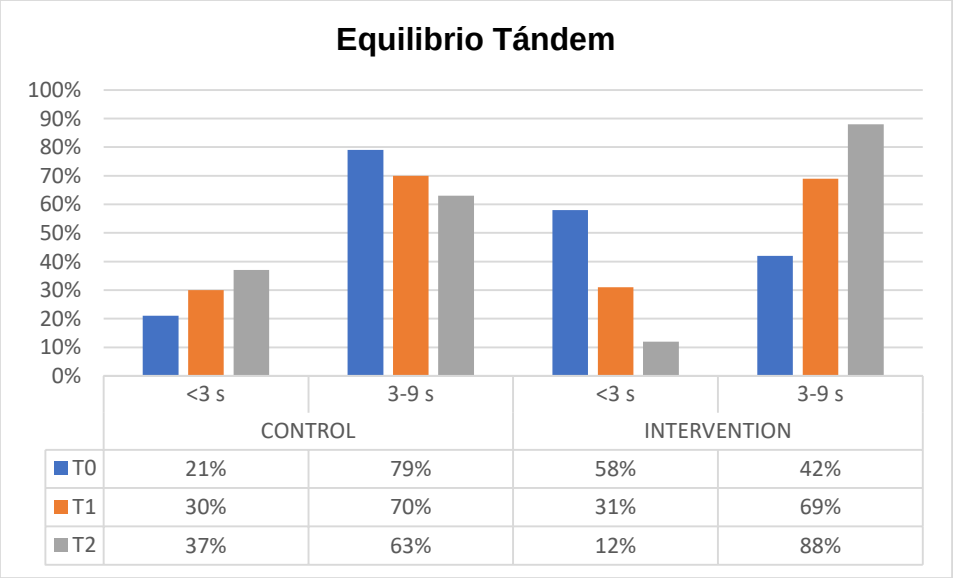
Las estimaciones de los parámetros muestran que el coeficiente para el grupo Control vs. Intervención es B = –1.494 (SE = 0.4131, $p < 0.001$), con OR = 0.224 IC95%: 0.100 - 0.504. Esto indica que, en el momento de referencia (T2 y manteniendo fija la covariable Barthel, los sujetos del grupo Control tienen significativamente menores probabilidades de obtener el resultado 1 (mejor equilibrio) en comparación con el grupo Intervención (que se toma como referencia). Además, la Interacción Grupo Control * T0 indica que la probabilidad de éxito en la prueba en el grupo control era casi 23 veces mayor (OR=22.90; $p < 0.001$) comparado con el grupo intervención en el momento T2 (referencia) (Tabla 16).

Tabla 16. Resultados Tándem: Estimaciones de Parámetros y Comparaciones entre Momentos

Parámetro	Coeficiente (B)	Error Estándar	Exp(B) (OR)	IC 95%	p-valor
Grupo Control vs. Intervención	-1.494	0.4131	0.224	(0.100 – 0.504)	<0.001
T0 vs. T2	-2.348	0.3391	0.095	(0.049 – 0.186)	<0.001
T1 vs T2	-1.232	0.3133	0.292	(0.158 – 0.539)	<0.001
Interacción Grupo Control × T0	3.132	0.3991	22.90	(10.48 – 50.00)	<0.001
Interacción Grupo Control × T1	1.576	0.3415	4.84	(2.48 – 9.44)	<0.001

El análisis GEE, ajustado por la covariable Barthel, muestra una interacción significativa entre Grupo*Momento en la prueba Tándem. En el grupo Control, la probabilidad de obtener un desempeño favorable disminuye a lo largo del tiempo, mientras que en el grupo Intervención aumenta significativamente. Estos hallazgos sugieren que la intervención de actividad física mejora el equilibrio (definido como la capacidad para mantener el equilibrio entre 3 -9 segundos) en adultos mayores, incluso al controlar las diferencias en la dependencia física (Figura 13).

Figura 13. SPPB - Test de equilibrio: Tándem



El análisis intragrupo mostró que en el grupo control se produce un empeoramiento que muestra diferencias significativas al comparar todos los momentos, llegando a ser incluso del 16% al comparar el momento basal con el final a las 10 semanas.

- **Momento T0 vs. Momento T1:** Diferencia = -**8%**, p = 0.006 (significativa, indica un **deterioro**).
- **Momento T0 vs. Momento T2:** Diferencia = -**16%**, p < 0.001 (significativa, indica **deterioro**).
- **Momento T1 vs. Momento T2:** Diferencia = -**8%**, p = 0.010 (significativa, indica **deterioro**).

En el grupo intervención por el contrario se observan mejoras en el equilibrio de los participantes, que son significativas y clínicamente relevantes, observando un incremento del 46% de sujetos que mantienen el equilibrio entre 4 y 9 segundos, entre el momento basal y a las 10 semanas.

Grupo Intervención:

- **Momento T0 vs. Momento T1:** Diferencia = **27%**, p < 0.001 (significativa, indica **mejora**).
- **Momento T0 vs. Momento T2:** Diferencia = **0.46%**, p < 0.001 (significativa, indica **mejora**).
- **Momento T1 vs. Momento T2**: Diferencia = **20%**, p < 0.001 (significativa, indica **mejora**).

5.4.2.2 SPPB. Velocidad en la marcha

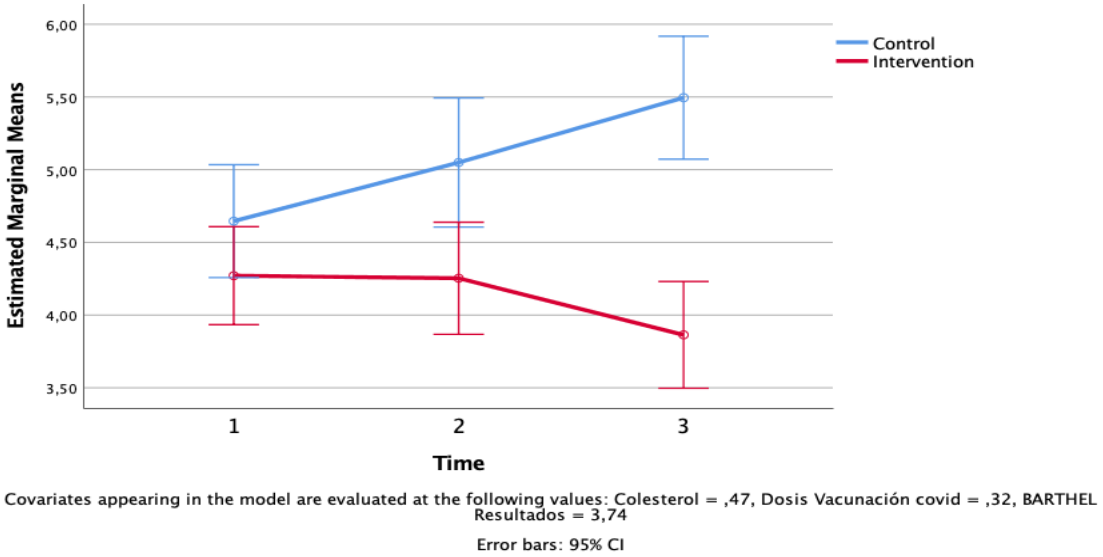
El análisis de ANCOVA de dos vías se encontró un efecto significativo del tiempo en la velocidad de la marcha ($F(2,178) = 10.01$, $p = 0.000$, $\eta^2 = 0.101$), indicando que la velocidad de la marcha cambió a lo largo del tiempo en la muestra total. Además, se observó una diferencia significativa entre los grupos ($F(1,179) = 9.94$, $p = 0.002$, $\eta^2 = 0.053$), lo que sugiere que la intervención tuvo un impacto en la velocidad de la marcha, aunque con un tamaño de efecto pequeño-moderado.

La interacción entre tiempo e intervención fue altamente significativa (F (2,178) = 55.08, p = 0.000, η^2 = 0.450), lo que indica que la evolución de la velocidad de la marcha fue diferente entre los grupos. El grupo de intervención mejoró su rendimiento en la prueba de marcha con el tiempo, mientras que el grupo control mostró un deterioro progresivo. Asimismo, se encontró un efecto significativo del nivel funcional (índice Barthel) en la evolución de la velocidad de la marcha (F (2,178) = 8.74, p = 0.000, η^2 = 0.089), sugiriendo que la funcionalidad de base influyó en los cambios observados a lo largo del tiempo. Estos resultados indican que el impacto de la intervención no fue uniforme en todos los participantes, sino que estuvo modulado en parte por su estado funcional inicial. También se incluyeron las variables colesterol y dosis vacunación COVID-19, pero no mostraron resultados estadísticamente significativos en el modelo final.

Se analizaron las diferencias intra-sujetos dentro de cada grupo a lo largo del tiempo y las diferencias entre sujetos en cada uno de los tres momentos de medición. En el análisis intra-sujetos, se encontró un efecto significativo del tiempo en la velocidad de la marcha en el grupo control (F (2,178) = 14.34, p = 0.000, η^2 = 0.074) y en el grupo intervención (F (2,178) = 55.08, p = 0.000, η^2 = 0.450). En el grupo control, la velocidad de la marcha aumentó con el tiempo, indicando un empeoramiento progresivo del rendimiento en la prueba. En cambio, en el grupo intervención, la velocidad de la marcha disminuyó con el tiempo, reflejando una mejora en el desempeño (Tabla 17).

En el análisis entre sujetos, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos en el primer momento de evaluación (p = 0.185). Sin embargo, en el segundo momento, el grupo intervención presentó una velocidad de marcha significativamente menor que el grupo control (p = 0.015, d = 0.74), y en el tercer momento esta diferencia se amplió (p = 0.000, d = 1.15). Estos resultados indican que, mientras el grupo control mostró un deterioro progresivo en su desempeño, el grupo intervención experimentó una mejora significativa, generando una diferencia creciente entre los grupos en el tiempo (Figura 14 y Tabla 17).

Figura 14. Comparación de medias de la variable velocidad de la marcha entre grupo control y grupo intervención en los tres momentos evaluados.



5.4.2.3 SPPB: Levantarse de la Silla

Los resultados del análisis ANCOVA de dos vías mostraron una interacción significativa entre el tiempo y la intervención (F (2,178) = 39.327, p = 0.000, η^2 = 0.306), lo que indica que la evolución del Test de levantarse de la silla fue diferente entre los grupos. El tamaño del efecto fue grande, lo que sugiere que la intervención tuvo un impacto importante en la progresión del desempeño en la prueba. No se encontró un efecto significativo del tiempo en el desempeño del Test de levantarse de la silla en la muestra total (F (2,178) = 1.032, p = 0.358, η^2 = 0.011), indicando que, en general, el tiempo no tuvo un impacto relevante en la evolución de la prueba.

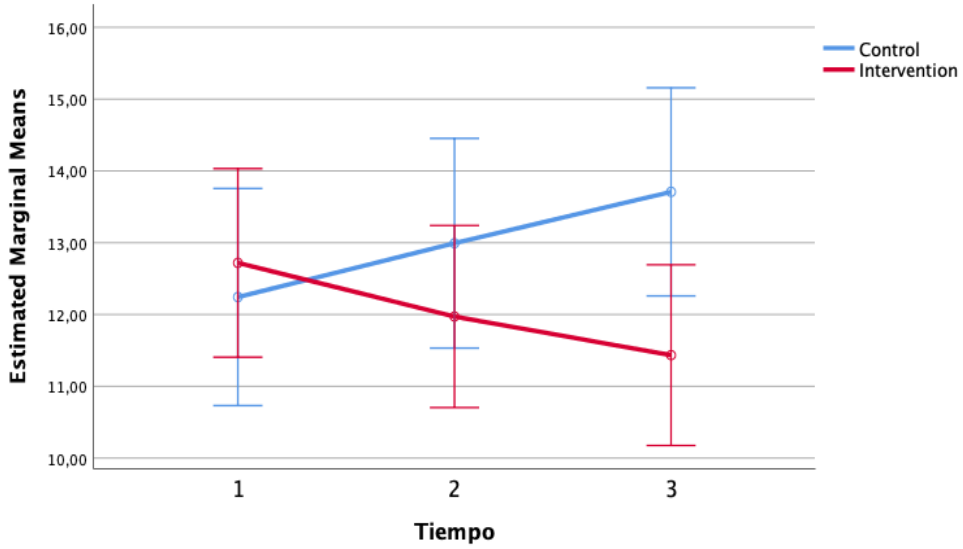
El análisis intra-sujetos dentro de cada grupo mostró diferencias significativas en la evolución del Test de levantarse de la silla a lo largo del tiempo. En el grupo control, el efecto del tiempo fue significativo (F (2,178) = 25.95, p = 0.000, η^2 = 0.226), mientras que en el grupo intervención también se encontró un efecto significativo (F (2,178) = 20.21, p = 0.000, η^2 = 0.185). El tamaño del efecto fue mayor en el grupo control, lo que sugiere que este grupo

experimentó una mayor variabilidad en su desempeño a lo largo del tiempo en comparación con el grupo intervención (Tabla 17).

En las comparaciones entre sujetos en cada uno de los tres momentos de evaluación, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos en la medición inicial (p = 0.666) ni en la segunda medición (p = 0.337), lo que indica que ambos grupos tenían un desempeño similar en las primeras fases del estudio. Sin embargo, en la última medición, se encontró una diferencia significativa entre los grupos (p = 0.032), con un mejor desempeño en el grupo intervención en comparación con el grupo control (Figura 15 y Tabla 17).

Estos resultados sugieren que, aunque la intervención pudo haber tenido un efecto positivo en el rendimiento del Test de levantarse de la silla, este impacto no fue lo suficientemente homogéneo para generar un efecto del tiempo significativo en la muestra total.

Figura 15. Comparación de medias de la variable levantarse de la silla entre grupo control y grupo intervención en los tres momentos.



Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Colesterol = ,47, BARTHEL Resultados = 3,74, Dosis Vacunación covid = ,32

Error bars: 95% CI

5.4.2.4 SPPB Total

Se encontró una interacción significativa entre el tiempo y la intervención ($F(2,178) = 101.331$, $p = 0.000$, $\eta^2 = 0.361$), lo que indica que la evolución del SPPB total fue diferente entre los grupos. Mientras que el grupo intervención mostró una mejora progresiva en su rendimiento, el grupo control presentó un deterioro en el tiempo.

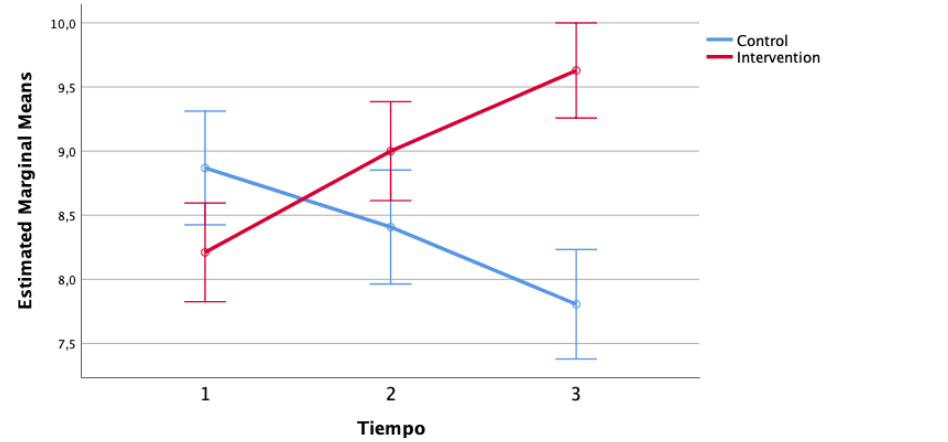
No se encontró un efecto significativo del tiempo en la evolución del SPPB total en la muestra total ($F(2,178) = 0.136$, $p = 0.873$, $\eta^2 = 0.001$), lo que indica que, en términos generales, el desempeño en la prueba no cambió de manera uniforme a lo largo del tiempo.

Sin embargo, el análisis intra-sujetos mostró diferencias significativas dentro de cada grupo. En el grupo control, se observó un cambio significativo en la prueba con el tiempo ($F(2,178) = 31.061$, $p = 0.000$, $\eta^2 = 0.259$), mientras que en el grupo intervención también se registraron variaciones significativas ($F(2,178) = 68.505$, $p = 0.000$, $\eta^2 = 0.435$). El tamaño del efecto fue mayor en el grupo intervención en comparación con el grupo control, lo que sugiere que la intervención tuvo un impacto más pronunciado en la evolución del desempeño en la prueba (Tabla 17).

En la comparación entre sujetos, se observaron diferencias significativas entre los grupos en la primera medición ($p = 0.043$), con un mejor desempeño en el grupo control. En la segunda medición no se encontraron diferencias significativas ($p = 0.068$), mientras que en la tercera evaluación el grupo intervención mostró un desempeño significativamente mejor en comparación con el grupo control ($p = 0.000$) (Figura 16 y Tabla 17).

Estos resultados sugieren que la intervención de actividad física tuvo un impacto positivo en la mejora del SPPB total, aunque este efecto no fue uniforme en toda la muestra. La evolución del desempeño fue diferente en cada grupo, favoreciendo al grupo intervención en la última medición, lo que indica que la intervención fue efectiva en mejorar la funcionalidad en adultos mayores a lo largo del tiempo.

Figura 16. Comparación de medias de la variable SPPB entre grupo control y grupo intervención en los tres momentos evaluados



Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Colesterol = ,47, BARTHEL Resultados = 3,74, Dosis Vacunación covid = ,32

Error bars: 95% CI

5.4.3 Timed Up & Go

El resultado global multivariante del ANCOVa de 2 vías mostró que la interacción Tiempo × Intervención sí fue significativa (Wilks' Lambda = 0.776, F (2,178) = 25.656, p = 0.000, η² = 0.224), lo que indica que la evolución del TUG fue diferente entre los grupos. Además, no mostró un efecto significativo del tiempo sobre el desempeño en el Timed Up and Go (TUG) en la muestra total (Wilks' Lambda = 0.999, F (2,178) = 0.111, p = 0.895, η² = 0.001), lo que sugiere que el tiempo, por sí solo, no tuvo un impacto estadísticamente significativo sobre el desempeño en el TUG cuando se considera toda la muestra.

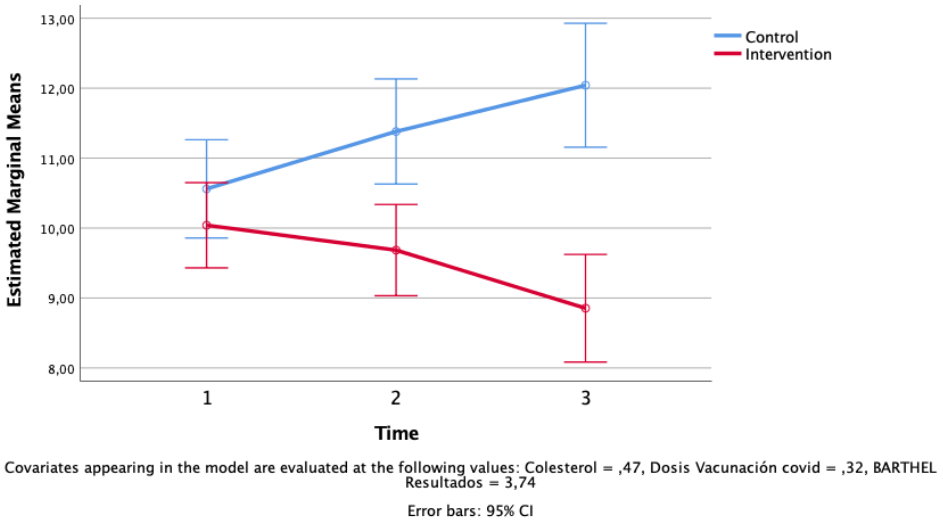
El análisis entre sujetos mostró diferencias significativas en el rendimiento promedio entre los grupos (F (1,179) = 10.943, p = 0.001, η² = 0.058), con un mejor desempeño en el grupo intervención. Estas diferencias aumentaron a lo largo del tiempo, alcanzando una diferencia significativa en la última medición (p = 0.000) (Tabla 17).

Los valores iniciales del TUG indican que ambos grupos partían de un estado de bajo riesgo de caídas, aunque el grupo intervención tenía tiempos ligeramente más bajos (10.04 s vs. 10.56 s). A lo largo del estudio, el grupo control mostró un deterioro progresivo, con una media final de 12.04s, entrando en la clasificación de fragilidad. En contraste, el grupo intervención mejoró

significativamente, con una media final de 8.85 s, consolidando un nivel de bajo riesgo de caídas (Figura 17 y Tabla 17).

Estos resultados sugieren que la intervención de actividad física fue efectiva para mejorar la movilidad y reducir el riesgo de caídas en adultos mayores, mientras que la falta de intervención se asoció con un deterioro progresivo de la función motora.

Figura 17. Comparación de medias de la variable Timed Up & Go entre grupo control y grupo intervención en los tres momentos evaluados.



Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Colesterol = ,47, Dosis Vacunación covid = ,32, BARTHEL Resultados = 3,74

Error bars: 95% CI

Tabla 17. Comparación de las puntuaciones medias de las escalas Timed Up & Go y SPPB entre los grupos control e intervención en los momentos en T0, T1 y T2, y entre sujetos en T0, T1 y T2 ajustados por covariables

		T1	T2	T3	Within subjects			Between subjects AxB (T1-T2-T3)		
		M (CI95%)	M (CI95%)	M (CI95%)	F	P	*Partial η2*	*F*	*p*	*Partial η2*
Timed Up & Go	CG[a,b,c]	10.56 (9.85-11.26)	11.38* (10.62-11.13)	12.04**(11.15-12.92)	18.923	0.0001	0.175	10.943	0.001	0.058
	IG[a,b,c]	10.04 (9.43-10.65)	9.68 (9.03-10.33)	8.85 (8.08-9.62)	14.534	0.0001	0.140			
Walking speed	CG[b,c]	4.64 (4.25-5.03)	5.05* (4.60-5.49)	5.49** (5.07-5.91)	58.008	<0.001	0.395	9.942	0.002	0.053
	IG	4.27 (3.93-4.60)	4.25 (3.86-4.63)	3.86 (3.49-4.23)	30.893	<0.001	0.258			
Chair-Standing test time	CG[b,c]	12.24 (10.73-13.75)	12.99 (11.53-14.45)	13.70* (12.25-15.15)	25,952	<0.001	0.226	0,864	0.354	0.005
	IG[b,c]	12.71 (11.40-14.03)	11.97 (13.24)	11.43 (10.17-12.69)	20,218	0.827	0.185			
SPPB total score	CG[a,b,c]	8.86*(8.42-9.31)	8.40 (7.96-8.85)	7.80** (7.37-8.23)	31.061	<0.001	0.259	3.753	0.054	0.021
	IG[a,b,c]	8.21 (7.82-8.59)	9.00 (8.61-9.38)	9.62 (9.25-10.0)	68.505	<0.001	0.435			

M= Mean; CI95%= Confidence Interval 95%; η2= eta square, IG=Intervention Group; CG= Control Group; T1= Time 1; T2= Time 2; T3=Time 3

SPPB: Short Physical Performance Battery

*p<0.05 comparison IG y CG **p<0.001 comparison IG y CG

a: p<0.05 comparison T1 y T2; b: p<0.001 comparison T2 y T3; c: p<0.001 comparison T1 y T3

Covariables: Colesterol, Vaccination COVID-19, Barthel.

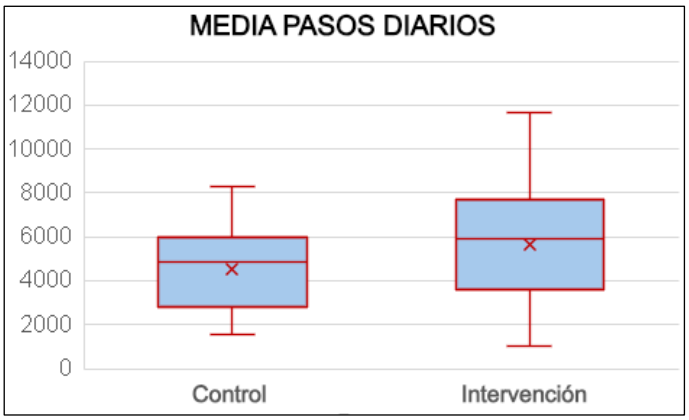
5.4.4 Actigrafía: Resultados vinculados a fragilidad

Como se muestra en la Tabla 18 se realizó una comparación de la frecuencia cardíaca (máxima, mínima y promedio) y la actividad física medida en pasos diarios entre el grupo de participantes que realizaron el programa ELDERPLAY y el grupo control que no la realizó, utilizando la prueba t de Student para muestras independientes.

Actividad física:

La media de pasos diarios en una semana registrada con el smartwatch (Figura 18) fue en los participantes del grupo intervención de 5768.73 ± 2442.55 pasos/día, significativamente mayor que el grupo control (4521.17 ± 1776.12 pasos/día), con una diferencia media de -1247.56 pasos (p = 0.000).

Figura 18. Media de pasos diarios



Frecuencia Cardíaca (FC) (Figura 19 y Tabla 18):

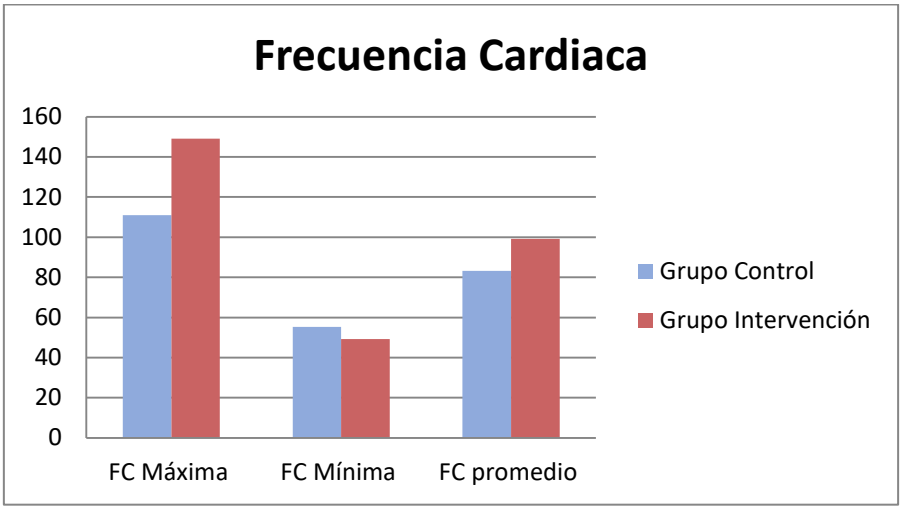
La FC máxima en el grupo intervención presentó un valor significativamente mayor (149.04 ± 13.77 lpm) en comparación con el grupo control (110.90 ± 24.69 lpm), con una diferencia media de -38.14 lpm (p = 0.000).

Respecto a la FC mínima, el grupo intervención mostró valores significativamente menores (49.24 ± 2.75 lpm) que el grupo control (55.25 ± 7.85 lpm), con una diferencia media de 6.01 lpm (p = 0.000).

Finalmente, en la FC promedio también se observaron diferencias significativas, siendo mayor en el grupo intervención (99.14 ± 6.76 lpm) frente

al grupo control (83.07 ± 12.95 lpm), con una diferencia media de -16.07 lpm (p = 0.000).

Figura 19. Frecuencia Cardiaca



Los resultados sugieren que la realización de actividad física se asocia con una frecuencia cardíaca más eficiente, reflejada en valores de FC máxima más altos y FC mínima más baja, lo que puede indicar una mejor adaptación cardiovascular. Además, el grupo intervención presentó un mayor número de pasos diarios, lo que confirma una mayor actividad física en comparación con el grupo control.

Tabla 18. Resultados vinculados a fragilidad

		Grupo Control	Grupo Intervención	Valor de p
Frecuencia Cardiaca M (DE)	FC Máxima	110.9 (24.69)	149.04 (13.77)	0.000
	FC Mínima	55.25 (7.85)	49.24 (2.75)	0.000
	FC promedio	83.07 (12.95	99.14 (6.76)	0.000
Pasos diarios M (DE)		4521.17 (1776.12)	5768.73 (2442.55)	0.000

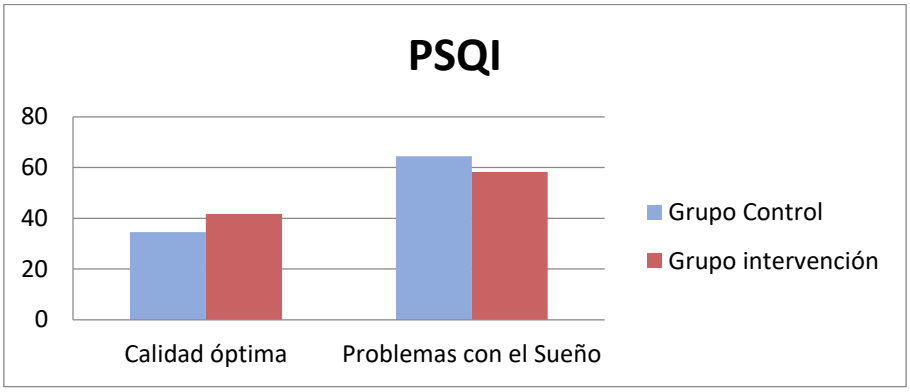
5.5 Calidad del Sueño

5.5.1 Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh

El Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (PSQI) clasifica a los participantes en quienes obtienen un sueño óptimo y aquellos con problemas de sueño. Aunque, los problemas de sueño afectaron al 64.4% del grupo control frente al

58.3% del grupo intervención (Figura 20), la prueba de X^2 (p = 0.321) indica que esta diferencia no es estadísticamente significativa.

Figura 20. Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh

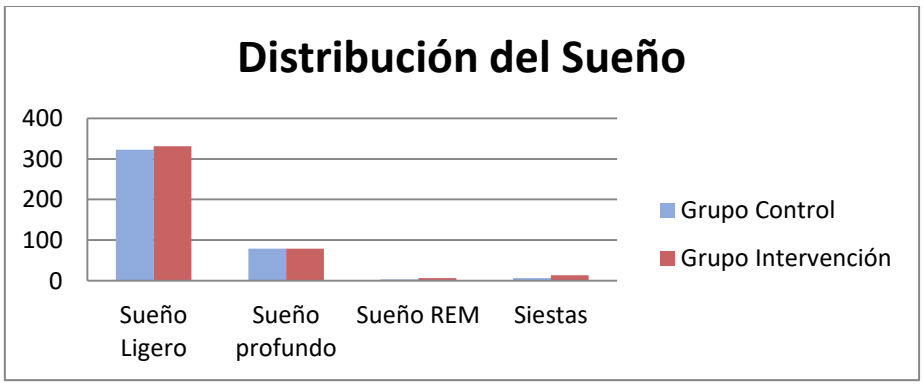


En términos cuantitativos del PSQI, el promedio en el grupo control fue de 7.84 (DE= 4.94), mientras que en el grupo intervención fue de 6.59 (DE= 3.92). La p = 0.08 indica que la diferencia entre ambos grupos es marginal, pero no estadísticamente significativa. Sin embargo, la tendencia sugiere que el grupo intervención obtiene ligeramente mejores resultados en términos de calidad del sueño.

5.5.2 Actigrafía: Patrones del sueño

Para la distribución de los patrones del sueño (Figura 21) se midieron mediante smartwatch diferentes etapas relacionadas con la calidad del sueño, para analizar los resultados se empleó la prueba t de Student para muestras independientes.

Figura 21. Distribución del patrón del sueño.



Los participantes del grupo intervención mostraron mayor tiempo en todas las fases del sueño, mostrando diferencias estadísticamente significativas en la fase REM lo que sugiere una mejor calidad del descanso, y más tiempo de siesta, lo que podría estar relacionado con una mayor recuperación tras la actividad física. No se encontraron diferencias en la duración total del sueño nocturno ni en las fases de sueño ligero o profundo (Tabla 19).

Tabla 19. Resultados de Calidad del Sueño

		Grupo Control	Grupo Intervención	Valor de p
PSQI % (N)	Calidad óptima	34.6(28)	41.7 (43)	0.321
	Problemas con el Sueño	64.4(53)	58.3(60)	
PSQI M (DE)		7.84 (4.94)	6.59(3.92)	0.08
Tiempo de Sueño en minutos M (DE)		404.98 (61.44)	416.21 (83.59)	0.39
Distribución del Sueño en minutos M (DE)	Sueño Ligero	322.81 (45.23)	330.8 (71.32)	0.124
	Sueño profundo	78.95 (32.16)	79.13 (32.35)	0.493
	Sueño REM	3.21 (7.22)	6.27 (9.74)	<0.001
	Siestas	6.91 (16.68)	13.81 (23.47)	<0.001

UNIVERSIDAD DE MURCIA

6. DISCUSIÓN

6. DISCUSIÓN

6.1 Características Sociodemográficas

El programa de ejercicio-lúdico ELDERPLAY ha sido evaluado en una muestra de residentes mayores de 65 años del término municipal de Lorca. El grupo control lo formaron un total de 81 individuos y el grupo intervención 103 participantes. Durante el seguimiento no hubo pérdidas en ninguno de los 2 grupos y se alcanzó un número suficiente de sujetos según el tamaño muestral calculado inicialmente.

Los sujetos de los dos grupos estudiados presentan una media de edad similar alrededor de los 75 años. Esta media de edad es semejante a la de los participantes de otros estudios en los que la intervención principal se basaba en un programa de ejercicio físico, 72.76 años de media (Park et al., 2019b) o 76 años (Díaz-Rodríguez & García-Orihuela, 2021). La importancia de realizar este tipo de programas en esta franja de edad radica en las recomendaciones de prescripción de ejercicio físico dirigido a partir de los 70 años (Ministerio de Sanidad, 2022a).

En ambos grupos ha existido un predominio del sexo femenino superior al 88%, este hecho se asemeja a otros estudios enfocados a analizar el comportamiento de programas de ejercicio físico multicomponente en poblaciones adultas y mayores de 65 años, en los que la participación en dichos estudios ha sido mayoritariamente de mujeres (Casas-Herrero et al., 2022; Pereira et al., 2018; Viladrosa et al., 2017), llegando incluso algunos estudios a centrarse únicamente en este sexo (Labata-Lezaun et al., 2023; Monteiro et al., 2019). La participación mayoritaria de mujeres tanto en el grupo control como en el de intervención sugiere una mayor predisposición de estas por involucrarse en actividades sociales y adoptar hábitos positivos relacionados con la salud y el bienestar. Esta tendencia resalta la importancia de comprender los factores que motivan su participación y cómo estos pueden replicarse en los hombres, quienes suelen estar menos representados en este tipo de iniciativas. Desde enfermería, especialmente en las consultas de atención primaria, se debe fomentar activamente la incorporación de la

población masculina en programas similares al nuestro, utilizando estrategias específicas para aumentar su interés y compromiso. Al mismo tiempo, es fundamental seguir reforzando la adhesión femenina ya existente, asegurando que se mantenga su participación activa y sostenida en el tiempo.

En el año 2022, la población mayor de 65 años en el municipio de Lorca ascendía a 14.731 personas, lo que representaba el 15% del total de habitantes. De este grupo, 8.232 eran mujeres (55,8%) y 6.499 hombres (44,2%) (Centro Regional de Estadística Murcia, 2022). Esta predominancia femenina en el grupo de mayores podría haber influido en una mayor participación de mujeres en el programa ELDERPLAY.

La nacionalidad, a excepción de un participante, fue de origen español. Este hecho, contrasta con los patrones de población del término municipal a estudio en los que para el año 2022 existía aproximadamente un 20% de residentes de origen extranjero (Centro Regional de Estadística de Murcia, 2024). Sin embargo, la falta de representatividad extranjera puede deberse a que el grueso de ésta se encuentra en edad de población activa no alcanzando aún un volumen significativo en la población de mayores de 65 años en la que se ha llevado a cabo el proyecto.

Respecto al estado civil existen diferencias significativas entre los 2 grupos siendo mayoritario el porcentaje de participantes que permanecen casados (61,7%) en el grupo control, frente al grupo intervención en los que la suma de solteros/as, viudos/as y/o separados/as supera al de casados (38,8%). Además, estos datos guardan relación con la estructura del núcleo conviviente en el hogar, observándose en el que el grupo intervención que el 40,8% de los participantes vive solo, sin acompañamiento de pareja y/o hijos. En cuanto al número de hijos/as y/o nietos/as, aunque en ambos casos es ligeramente superior en el grupo intervención, no se reflejan diferencias significativas. El hecho de que los participantes del grupo intervención vivan solos en mayor proporción se puede justificar, como indica García Villalobos en su estudio sobre bienestar mental en adultos (García Villalobos, 2024) porque son más

propensos a la participación en actividades comunitarias como los grupos de gerontogimnasia en los que se engloba el proyecto ELDERPLAY.

A pesar de que el grupo intervención presenta un porcentaje más alto de participantes con niveles educativos superiores al control, se observa una población mayoritariamente con enseñanza básica en la que la presencia de estudios de carácter secundario o universitario es residual para ambos grupos. Estos datos podrían estar relacionados con la brecha de género existente en la población estudiada (López-Martínez & Marín-López, 2019) en la que la presencia de mujeres en los niveles superiores de la educación era todavía testimonial. Algunos estudios muestran que la educación y el nivel de alfabetización de la población puede estar asociada a una mayor adherencia a los tratamientos y políticas de salud (Coskun & Bagcivan, 2021). De este modo, un nivel educativo mayor se relaciona con un mayor nivel de calidad de vida y una reducción de enfermedades crónicas (Muir et al., 2012). En poblaciones con bajo nivel educativo, las intervenciones educativas adaptadas pueden ayudar a controlar parámetros clínicos, es por ello que, la aplicación de un programa de ejercicios basado en juegos tradicionales, como ELDERPLAY, cuyas reglas son sencillas y conocidas por todos puede contribuir de manera positiva a mejorar la adherencia a este tipo de intervenciones.

En conjunto, los participantes del estudio ELDERPLAY presentan características sociodemográficas y de salud comparables a las observadas en investigaciones previas sobre programas de ejercicio físico en personas mayores. Aunque existen algunas particularidades, como la escasa representación de personas extranjeras o las diferencias en el estado civil entre grupos, la muestra evaluada puede considerarse razonablemente representativa de la población mayor de 65 años del municipio de Lorca. Asimismo, sus características coinciden en gran medida con las de los participantes de estudios similares en cuanto a edad, sexo y nivel educativo, lo que refuerza la validez externa de los resultados obtenidos y su aplicabilidad a contextos poblacionales semejantes.

6.2 Características Clínicas

Con relación a las características clínicas de los participantes se observa una tendencia a la obesidad. El IMC mostró resultados similares en ambos grupos de estudio, la categoría predominante fue el sobrepeso con un 50% de los participantes, seguida de obesidad leve o clase1 con valores cercanos al 20-25%. Estos datos concuerdan con el estudio de Díaz Rodríguez y García Orihuela en una muestra de 200 sujetos con una edad media de 76 años y predominio del sexo femenino en el que la mayor proporción de la muestra se situaba en la categoría de sobrepeso (Díaz-Rodríguez & García-Orihuela, 2021). En otro estudio realizado sobre una muestra de 1796 sujetos a lo largo de 10 años se demuestra que, a pesar de que en los individuos comprendidos en edades entre los 70 y 80 años el IMC dominante se sitúa en valores medios similares 26,34 (±4.89), a partir de los 70 años este tiende a decrecer (de Araujo et al., 2021).

Además, estos datos son representativos de la población mayor de 65 años en España, la prevalencia de obesidad en personas mayores de 65 años es notablemente alta, especialmente en mujeres. Se ha estimado que alrededor del 40,1% de las mujeres y el 32% de los hombres mayores de 65 años son obesos. La prevalencia de sobrepeso también es significativa, con un porcentaje que ronda el 45% en esta población (Cebrián Cuenca & Escalada, 2025). En el mismo estudio se afirma “Esta prevalencia de obesidad en personas de 65 años o más aumenta en personas con menor nivel educativo y en la región sur de España respecto al este, norte-este y centro”, lo que concuerda con los bajos niveles educativos de la población participante en el programa ELDERPLAY.

La presencia de diabetes mellitus instaurada fue significativamente mayor en el grupo control (35.8%), lo que podría indicar una mayor predisposición o factores de riesgo como el sedentarismo, lo que podría justificar la diferencia observada entre ambos grupos. Estas cifras son ligeramente superiores a la prevalencia de diabetes mellitus para la franja de 75 a 80 años en España (29,8%), si bien es cierto, el Ministerio de Sanidad estable que la Región de Murcia se encuentra en tercer lugar respecto a diabetes instaurada (Ministerio

de Sanidad, 2021). La diabetes mellitus en poblaciones ancianas representa un reto clínico importante debido a su asociación con complicaciones como neuropatías, nefropatías y enfermedades cardiovasculares (Basanta-Alario et al., 2016). En numerosos estudios (Xing et al., 2022), se relaciona la falta de actividad física con una mayor presencia de diabetes y un crecimiento exponencial en la prevalencia de esta en poblaciones envejecidas.

Aunque los niveles de hipertensión arterial (HTA) son ligeramente mayores en el grupo control que en el de intervención (64.2% vs. 54.4%), no se hallan diferencias significativas. En España, según el último análisis publicado en la Base de Datos Clínicos de Atención Primaria, la prevalencia de HTA es mayor en hombres (75%) que en mujeres (45%), cifras medias a partir de los 65 años (Rodríguez Cobo, 2022), sin embargo, estas cifras son inversas a las obtenidas por el programa ELDERPLAY si lo disgregamos por sexo, en las que el 65% de mujeres presento HTA frente al 52% de los hombres. Esto hecho, puede deberse al igual deterioro progresivo del sistema cardiovascular provocado por el envejecimiento y experimentado, en este caso, por la población de referencia (Gonzalez-Marrero et al., 2022). A pesar de no encontrarse diferencias significativas entre los grupos, es relevante evaluar posibles factores que influyan en la aparición de la enfermedad, como el nivel de actividad física. Diferentes estudios han demostrado que el sedentarismo se asocia con un mayor riesgo de hipertensión arterial (Cuadri Fernández et al., 2018), ya que la falta de actividad física puede conducir a disfunción endotelial, aumento del índice de masa corporal y mayor resistencia vascular periférica (Sujkowski et al., 2022). La actividad física regular, por el contrario, se ha asociado con reducciones significativas en la presión arterial, así como con una mejor salud cardiovascular general (Cordero et al., 2014).

En la misma línea de la HTA, se muestran resultados similares para la presencia de cardiopatías, aunque con una prevalencia menor (34.6% control vs. 22.3% intervención) teniendo en cuenta que de esta medición se ha excluido la HTA por tener entidad propia. La prevalencia de cardiopatías en España se sitúa en un 22.0%, en la población mayores de 65 años, con un intervalo de confianza del 95% (Pérez-Rodrigo et al., 2022). Las cardiopatías

en ancianos suelen estar asociadas con factores de riesgo acumulativos a lo largo de la vida, como la obesidad, el tabaquismo, el sedentarismo y la dislipidemia (Laurent & Boutouyrie, 2020). La acumulación de placas de ateroma en las arterias coronarias, el endurecimiento arterial y la disminución de la función cardiaca con la edad contribuyen a la aparición de diversas enfermedades cardiovasculares, como la cardiopatía isquémica, la insuficiencia cardíaca y las arritmias. La relación entre diabetes y enfermedades cardiovasculares está ampliamente documentada (Aislinn Jacobo-Rios et al., 2023; Chandía Reyes & Luengo Martínez, 2019; Huang & Davis, 2015), por lo que podría haber una interacción entre estos factores en la población analizada.

En este contexto, un control estricto de los niveles de glucosa en sangre, junto con la gestión de otros factores de riesgo, como la hipertensión y la dislipidemia, es fundamental para la prevención de enfermedades cardiovasculares especialmente en la población anciana.

El colesterol elevado se observa en un 55.6% en el grupo control y en un 40.8% en el de intervención, mostrando diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Según datos analizados por la Sociedad Española de Arterioesclerosis, la prevalencia de hipercolesterolemia en España en la población mayor de 65 años se sitúa cercana al 48% (Mostaza et al., 2024). Este resultado es relevante, ya que la dislipemia es un factor de riesgo clave para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, especialmente en adultos mayores (Mancheno et al., 2023). Un control inadecuado de los niveles del colesterol puede acelerar procesos ateroscleróticos y aumentar el riesgo de eventos cardiovasculares como infartos y accidentes cerebrovasculares (Guijarro & Cosín-Sales, 2021).

El mayor porcentaje de dislipemia en el grupo control podría estar relacionado con diferencias en hábitos alimenticios, actividad física y otros factores metabólicos, como el índice de masa corporal, la resistencia a la insulina y la predisposición genética. La presencia concomitante de hipertensión y diabetes en esta población sugiere la necesidad de un enfoque multidisciplinario en el

manejo de estos pacientes, con énfasis en cambios en el estilo de vida y tratamiento farmacológico adecuado.

Los resultados indican un bajo porcentaje de consumo de tabaco (1.2% control vs 4.9% intervención), con una diferencia no significativa. Este hallazgo es consistente con la disminución del consumo de tabaco en edades avanzadas, posiblemente debido a problemas de salud preexistentes o la concienciación sobre sus efectos nocivos. Por otro lado, el consumo de alcohol se mantiene en niveles relativamente más altos (22.2% y 15.5%), aunque la diferencia entre los grupos tampoco es significativa. El consumo moderado de alcohol en esta población podría estar asociado a hábitos previos y patrones culturales de consumo (Clavo et al., 2023).

Los datos obtenidos revelan una prevalencia significativa de dolor crónico en diferentes localizaciones, siendo el dolor de espalda el más común (54.3% control vs 39.8% intervención), seguido del dolor en rodilla (50.6% control vs 41.7% intervención) y hombro (44.4% control vs 31.1% intervención). La diferencia estadísticamente significativa en el dolor de espalda sugiere una tendencia importante a considerar. Según datos de la Sociedad Española de Neurología se estima que el 40% de la población mayor de 65 años presenta algún tipo de dolor crónico (Sociedad Española de Neurología, 2024). La alta prevalencia del dolor crónico en la población adulta mayor es un hallazgo esperado, dado el impacto del envejecimiento en las articulaciones y la musculatura (Tournadre et al., 2019). La diferencia entre los grupos podría estar relacionada con factores biomecánicos, antecedentes de actividad física o la presencia de comorbilidades.

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio es la diferencia significativa en la incidencia de caídas en los últimos cinco años (46.9% control vs. 1.9% intervención). Si bien debemos interpretar estos resultados con cautela ya que se registraron a partir de la información aportada por los participantes en el estudio, lo que puede estar expuesto a un sesgo de memoria. Aun así, los datos en el grupo control concuerdan con los obtenidos en el estudio llevado a cabo en Lleida en el que más del 30% de la población inactiva había sufrido

una caída en los últimos 5 años (Lavedán Santamaría et al., 2015). Otro estudio, llevado a cabo en 21 centros de salud de Atención Primaria en España, con una muestra de 747 pacientes y una media de edad de 72.4 años las prevalencia de caídas anual fue del 32% (Blanco-Blanco et al., 2022). Esos datos también son similares a los obtenidos en otro estudio sobre 966 individuos, con una media de edad de 81.4 ± 4.8 años y una prevalencia de caídas en el último año del 25.9% (Molés Julio et al., 2020). Esto indica una fuerte asociación entre ciertos factores de riesgo y la propensión a caídas en el grupo control, lo que sugiere que podría tratarse de una muestra con mayor grado de fragilidad que el grupo intervención, como sugiere la investigación sobre ambos factores (Z. C. Yang et al., 2023). En cuanto a la presencia de heridas crónicas, la baja prevalencia en ambos grupos (2.5% control vs 3.9% intervención) sugiere que este factor no es un problema de salud predominante en la muestra analizada.

Los datos muestran que la mayoría de los participantes (alrededor del 93%) han tenido COVID-19 en algún momento, sin diferencias significativas entre los grupos. Este hallazgo refleja la alta tasa de exposición al virus en la población adulta mayor, probablemente debido a la propagación generalizada de la enfermedad. Sin embargo, la tasa de vacunación muestra una diferencia estadísticamente significativa (55.6% control vs. 12.6% intervención), lo que podría explicarse por los criterios de vacunación establecidos en el protocolo de vacunación masiva en la Región de Murcia (Consejería de Salud. Región de Murcia, 2021), en el que sugiere como grupos prioritarios aquellos que aún no habían pasado la enfermedad por considerarse más vulnerables al no haber adquirido inmunidad.

Este análisis del perfil socio sanitario de las personas mayores participantes en el estudio planteado en el primer de los objetivos específicos ha permitido valorar el grado de diferenciación de las variables estudiadas y cuáles de ellas pueden haberse visto influidas por el sedentarismo, al mismo modo que otras se han visto beneficiadas de una vida activa.

6.3 Variables asociadas a Fragilidad

6.3.1 Deterioro Cognitivo

Los resultados obtenidos en el momento basal del estudio revelan que la proporción de participantes con una evaluación cognitiva dentro de los parámetros normales fue ligeramente mayor en el grupo de intervención, alcanzando un 86.4%, en comparación con el grupo control, en el que esta proporción fue del 82.2%. Un estudio realizado sobre una muestra de 4.624 pacientes mayores de 65 años ha estimado que la prevalencia de algún tipo de deterioro cognitivo en España se sitúa en un 18,5% (IC 95%: 17,3-19,7) (Vega Alonso et al., 2018). Estos datos sugieren que la población incluida en nuestro estudio presenta valores comparables, lo que refuerza la validez externa de nuestros hallazgos. Esta similitud en los porcentajes permite establecer paralelismos entre ambas muestras y sugiere que los resultados obtenidos podrían ser representativos de la población general de personas mayores en nuestro país, al menos en lo que respecta a la presencia de deterioro cognitivo. Por otro colado, la proporción de participantes que presentaron un diagnóstico de deterioro cognitivo leve fue levemente inferior en el grupo de intervención (13.6%) en contraste con el grupo control (14.8%). A pesar de estas diferencias, los análisis estadísticos demostraron que dichas variaciones no alcanzaron significación estadística, lo que sugiere que la prevalencia de deterioro cognitivo en la población estudiada fue similar en ambos grupos.

6.3.2 Índice de Barthel

Los resultados obtenidos en este estudio muestran valores significativamente mejores para la independencia funcional de los adultos mayores del grupo intervención en comparación con el grupo control al inicio del estudio.

En el grupo de intervención, el 88.3% de los participantes obtuvieron un nivel de independencia funcional, en comparación con sólo el 56.8% en el grupo control. Además, la proporción de individuos con dependencia leve en el grupo de intervención fue notablemente menor (11.7%) en comparación con el 42% del grupo control. Cabe destacar que en el grupo de intervención no se observaron casos de dependencia moderada, grave o total, mientras que en el

grupo control, aunque de manera testimonial sí se identificó un participante con dependencia moderada. Estas diferencias pueden estar relacionadas con un mayor aumento de caídas en el grupo control en comparación con el grupo intervención como se deduce del documento de consenso sobre prevención de la fragilidad y caídas del Sistema Nacional de Salud en el que se relaciona un bajo índice de Barthel con una mayor prevalencia y predisposición a las caídas (Ministerio de Sanidad, 2022b).

Dado que se identificó una diferencia significativa entre los dos grupos del estudio en relación con la variable “Índice de Barthel”, esta variable ha sido incorporada como factor de control en todos los análisis estadísticos realizados. El objetivo ha sido evaluar con mayor precisión el impacto de la intervención a lo largo del estudio. De este modo, se ha garantizado que las diferencias iniciales en el nivel de dependencia funcional no influyeran de manera indebida en los resultados principales. Esta consideración metodológica permite una interpretación más rigurosa y fiable de los efectos observados, asegurando que las conclusiones obtenidas reflejen con mayor fidelidad la eficacia de la intervención, independientemente del estado funcional basal de los participantes.

Aunque en este estudio no se ha medido la evolución del Índice de Barthel en los sucesivos momentos (T1 y T2), basándose en investigaciones previas similares que han demostrado beneficios del ejercicio físico en la población adulta mayor (Cordero et al., 2014; Sujkowski et al., 2022); mejoras en términos de movilidad, fuerza muscular, equilibrio y coordinación, contribuyendo a una mayor autonomía en las actividades diarias (Caro et al., 2013; Subirats Bayego et al., 2012) o una menor incidencia de caídas y hospitalizaciones, aspectos clave para la calidad de vida de los adultos mayores (Sociedad Española de Geriatría y Gerontología, 2012), el programa ELDERPLAY puede contribuir a obtener mejoras significativas en la salud y calidad de vida de esta población.

Desde una perspectiva clínica y de salud pública, hay que remarcar la importancia de implementar programas de actividad física estructurada para la población mayor (Rosado Álvarez et al., 2017). En el contexto del

envejecimiento poblacional y el aumento de enfermedades crónicas asociadas a la inactividad, estrategias como la llevada a cabo por el programa ELDERPLAY pueden desempeñar un papel crucial en la promoción del envejecimiento saludable. Además, tal y como sugiere el informe sobre "Beneficios para la salud y la economía de reducir los factores de riesgo de enfermedades" la inclusión de estos programas en entornos comunitarios podría traducirse en un ahorro significativo para los sistemas de salud, al reducir la necesidad de atención médica y dependencia institucional (Cadilhac et al., 2014).

6.4 Outcome principal: Cambios en Fragilidad

6.4.1 Short Physical Performance Battery (SPPB)

El Short Physical Performance Battery (SPPB) fue medido en 3 ocasiones al inicio del estudio (T0), a las 5 semanas (T1) y a las 10 semanas (T2), tanto en el grupo intervención como en el grupo control, para valorar su evolución tras aplicar el programa ELDERPLAY.

El SPPB compuesto por 3 test distintos: equilibrio, velocidad en la marcha y levantarse y sentarse de la silla, presentando un comportamiento diferente para cada uno de ellos. En los siguientes apartados se discuten estos resultados comparándolos con estudios de características similares. En la tabla 20 se muestran los datos para una mejor comprensión de los mismos.

6.4.1.1 SPPB: Equilibrio.

Dentro del Test de Equilibrio se evalúan tres variables distintas: pies juntos, Semi Tándem y Tándem completo. En la primera de estas, los resultados fueron prácticamente idénticos entre ambos grupos. Las diferencias observadas en el nivel de dependencia, evaluadas mediante el índice de Barthel, se tuvieron en cuenta a la hora de evaluar el equilibrio no influyendo significativamente en esta prueba.

En el grupo intervención, el 100% de los participantes logró mantenerse en la postura requerida por más de 10 segundos, mientras que en el grupo control este porcentaje fue del 98,8%. Estos resultados se mantuvieron consistentes

en todas las mediciones realizadas a lo largo del periodo de estudio, lo que sugiere que esta variable no presentó dificultades significativas para la mayoría de los participantes, independientemente del grupo al que pertenecían. Esto podría deberse a que la mayoría de los participantes eran funcionalmente independientes o presentaban únicamente un grado leve de dependencia, lo cual limita la variabilidad en los resultados y reduce la posibilidad de detectar efectos diferenciales relacionados con el nivel de autonomía en las actividades básicas de la vida diaria.

En un análisis biomecánico del equilibrio realizado por el Instituto Nacional de Educación Física en conjunto con la Universidad Politécnica de Madrid y la Manchester Metropolitan University, se evaluó a 20 adultos mayores, residentes en la comunidad, con una media de edad de 68 años, durante un periodo de seguimiento de 8 semanas a los que se les aplico un programa de ejercicio físico progresivo dirigido, con actividades de fuerza, resistencia, flexibilidad y equilibrio, con una duración de una hora, tres días a la semana. Los resultados en este estudio para la variable “pies juntos” fueron idénticos en todas las mediciones, sin ninguna variación. La totalidad de la cohorte estudiada, es decir, el 100% de los participantes, logró superar la prueba sin dificultades (Torres et al., 2015). Este hallazgo refuerza la idea de que la posición de pies juntos no representa un desafío significativo en la evaluación del equilibrio en adultos mayores, independientemente del tiempo de seguimiento o del contexto del estudio.

En la medición del Semi Tándem obtenemos comportamientos diferentes en los dos grupos de estudio. La intervención tuvo un efecto diferencial en la evolución, de esta manera mientras que el grupo Intervención mejoró significativamente el desempeño en la prueba Semi Tándem a lo largo del tiempo, el grupo control experimentó un deterioro. Concretamente se observa que la intervención fue efectiva para mejorar el equilibrio semi tándem especialmente a largo plazo, observándose un incremento del 10% entre el momento inicial y el final del estudio. Por otra parte, a pesar de que el grupo control presentaba mejores resultados al inicio del estudio, se observó un empeoramiento del 11% entre el momento inicial y el final a las 10 semanas.

En el estudio de Muñoz-Fonseca en el que se aplica un programa de ejercicio terapéutico teledirigido y basado en los ejercicios propuestos por el proyecto Vivifrail a una muestra de 36 individuos (18 GC y 18 GI) con una media de edad de 72.1±8.2 años sucede algo comparable a los resultados del programa ELDERPLAY, el grupo control no obtiene mejoría en los valores del Semi Tándem, aunque a diferencia de nuestro estudio no empeora, mientras el grupo intervención alcanza mejores resultados. Sin embargo, en este estudio estos valores no alcanzan valores estadísticamente significativos por sí solos, posiblemente debido al pequeño tamaño muestral (Muñoz- Fonseca et al., 2022).

Nuestros hallazgos muestran que, aunque inicialmente había un 13% de usuarios del GI que no alcanzaban los 10 segundos en la posición de Semi Tándem, tras la aplicación del programa ELDERPLAY se obtuvo una mejora significativa reduciendo dicho porcentaje al 3%. Sin embargo, el GC que solamente presentaba al inicio del estudio (T0) un 5% de usuarios con valores <10 segundos, tras el paso del tiempo en la evaluación T2 aumentó al 16% de los individuos. Estos datos sugieren, por un lado, que el entrenamiento del programa ELDEPLAY fue efectivo y eficaz para individuos con gran capacidad de mejora, y por otro lado, que la inactividad puede influir negativamente. Estos resultados concuerdan con los presentados por Álvarez- Bustos del Instituto de Salud Carlos III, realizado de manera conjunta en siete países europeos, incluido España, sobre adultos mayores de 70 años, media de edad de 77.83 años. A los participantes se les aplicó un programa de ejercicio (45 minutos/ 2 veces semana) durante un periodo de seguimiento de 16 semanas, en los que afirman que la tasa de respuesta a un programa de ejercicio físico multicomponente presenta una mayor eficacia en los estadios limitación leve (pre frágil) o incluso limitación moderada (frágil), manteniéndose en individuos con un resultado basal de “sin limitación” (Álvarez-Bustos et al., 2024).

El tercer de los ejercicios, Tándem completo, es el que presenta mayores diferencias entre los grupos de estudio. Los resultados muestran diferencias significativas, independientemente de la comparación entre los momentos de estudio, tanto para el grupo control (T0 vs T1: -8%; T0 vs. T2-16% y T1 vs. T2:

-8%) como para el grupo intervención (T0 vs. T1: +27%; T0 vs. T2: +46% y T1 vs. T2: +20%). Esto mismo ocurre en el programa de Muñoz-Fonseca, mientras el grupo control se mantiene en el tiempo con los mismos valores, el grupo intervención mejora en 1,3 puntos de media (Muñoz- Fonseca et al., 2022).

Mejorar el equilibrio, reducir las caídas y abordar la fragilidad en personas mayores es esencial para preservar su autonomía, calidad de vida y bienestar general (Martínez Pizarro, 2022). Las caídas no solo representan un riesgo físico, sino que también pueden desencadenar un deterioro emocional y funcional significativo. En este contexto, el programa ELDERPLAY ha demostrado ser una herramienta eficaz, dado que, no solo se observó una mejoría notable en el grupo que recibió la intervención, además, de forma aún más reveladora, el grupo que no participó en el programa presentó un empeoramiento por lo que la no intervención no es neutral, sino que puede significar retroceso. Por tanto, programas como ELDERPLAY no solo promueven mejoras, también previenen el deterioro, lo que refuerza su valor como intervención clave en el cuidado geriátrico.

6.4.1.2 SPPB: Velocidad en la marcha.

Al igual que en las pruebas Semi Tándem y Tándem completo la prueba de velocidad en la marcha (VM) mostró en el grupo intervención una evolución positiva en el desempeño a lo largo del tiempo mientras que el grupo control experimentó un deterioro progresivo. Esta prueba consiste en medir el tiempo empleado en recorrer 4 metros a un ritmo habitual, y puntuar la misma de 4 a 0 puntos con cortes de puntuación a los <4.82 segundos (s), 4.82-6.2 s.,6.21-8.7 s., >8.7 s. e incapaz, tras 2 intentos se considera válido el menor tiempo empleado en realizar la misma (Lesende, 2022). El Ministerio de Sanidad en la "Actualización del Documento de consenso sobre la prevención de la Fragilidad en las personas mayores" afirma que "Se considera con alta probabilidad de fragilidad a aquellas personas con VM <0,8 m/s" dotando de especial relevancia a esta prueba en el cribado de fragilidad (Ministerio de Sanidad, 2022a). Si lo comparamos con los valores de corte de la VM equivaldría a 6 metros en < 4.82 segundo. Además, se identificó un efecto significativo del

nivel funcional en la evolución de la velocidad de la marcha lo que indica que la condición funcional inicial influyó en los cambios observados. Estos hallazgos sugieren que el impacto de la intervención no fue homogéneo en todos los participantes, sino que estuvo parcialmente determinado por su estado funcional previo.

El incremento en la VM observado en el grupo de intervención es consistente con investigaciones previas, como, un estudio observacional con 90 individuos (61.8% mujeres) de 75.6 años (±7.1), que destacan la relación entre el ejercicio regular y la mejora del rendimiento físico en personas mayores en la comunidad, frente al sedentarismo (Fisher et al., 2009). En otro estudio, con 46 pacientes de 82.3 años de media, tras 12 semanas de aplicación de un programa multicomponente de ejercicio físico aplicado en la comunidad conjuntamente por enfermería, geriatra y fisioterapia se consiguió una mejoría de 0,38 m/s en la VM (Aguado Ortego et al., 2025).

En un estudio, sobre 111 individuos con una media de edad de 75.9 años (± 7.3) en el que el 73% eran mujeres, con una prevalencia de caídas del 32%, y a los que se le aplicó un programa de ejercicio físico con 2 sesiones por semana durante un periodo de 12 semanas, dirigidas por entrenadores físicos, se observó una reducción del tiempo empleado en la prueba de VM para el grupo intervención, sin embargo en este caso no se realizaron mediciones a mitad del estudio, por lo que no es posible comparar si en un tiempo de estudio inferior, similar al nuestro de 10 semanas, se hubieran alcanzado los mismo resultados (Merchant et al., 2021).

En un estudio, con 29 individuos por cada uno de los grupos (Control e intervención) con una media de 77 años y 85% de mujeres, no se observaron diferencias significativas tras la aplicación de un programa de ejercicio telemático durante 15 minutos diarios y 12 semanas de seguimiento (Osuka et al., 2023). La ausencia de resultado positivos del ejercicio dirigido telemáticamente puede justificar la importancia que, para obtener una eficacia en la prevención de la fragilidad, se precisa que la actividad física este dirigida por profesionales sanitarios que controlen el tipo de ejercicio y la técnica y

además se necesita cierto grado de intensidad para alcanzar mejorías físicas (Subirats Bayego et al., 2012).

Por el contrario, en el programa ELDERPLAY el grupo control en un corto periodo de tiempo, 10 semanas que dura el estudio, incrementa la duración empleada en la prueba, reforzando la idea que la inactividad, no permite la conservación de la capacidad física, sino que se provoca un deterioro paulatino siendo un factor de riesgo clave en los adultos mayores.

6.4.1.3 SPPB: Levantarse de la silla.

En el Test de levantarse de la silla del SPPB el individuo debe de cruzar los brazos sobre su cuerpo, impidiendo el apoyo en la silla o en algún tipo de superficie lo que le confiere un mayor grado de dificultad, e intentar levantarse de la silla con los brazos cruzados en esa posición, durante la prueba se le pide que repita el ejercicio 5 veces midiendo el tiempo total empleado en esas cinco repeticiones y estableciendo puntos de corte a los entre <11.19 segundos máxima puntuación y >60 segundos o incapaz menor puntuación posible (Beaudart et al., 2019). La heterogeneidad de pruebas que se utilizan en los estudios para el cribado de fragilidad, hace que el test de Levantarse de la Silla dentro del SPPB cobre especial relevancia debido a los frecuentes problemas osteomusculares que presentan las personas mayores, que se reflejarían en el desempeño de dicha prueba, los cuales pueden ser signos precursores de fragilidad (Redín-Sagredo et al., 2019). En este test ambos grupos comenzaron con resultados similares, aunque el grupo control mostró un mejor desempeño inicial. Tras aplicar el programa ELDERPLAY, se evidenció una mejora significativa en el grupo intervención, mientras que en el grupo control, los cambios intra-sujetos reflejan un empeoramiento significativo en el desempeño a lo largo del estudio. No hubo diferencias significativas entre las dos primeras mediciones (T0 y T1), pero en la última (T2) se observó una mejora significativa en el grupo intervención, lo que sugiere un impacto positivo del programa.

La ausencia de diferencias significativas en nuestro estudio a las 5 semanas de aplicar el programa ELDERPLAY para el Test de Levantarse de la Silla y la falta de estudios que realicen valoraciones de este test en un periodo de tiempo

similar, hace indicar que los efectos de la intervención podrían requerir un período más prolongado para manifestarse plenamente como sí se detecta en nuestro estudio a las 10 semanas y concuerda con los datos obtenidos por estudios similares (Merchant et al., 2021; Muñoz- Fonseca et al., 2022; Perracini et al., 2020).

Por otro lado, un metaanálisis sobre los programas de ejercicio físico aplicados a mayores que viven en la comunidad, indicó que para hallar diferencias significativas en el test de levantarse de la silla se precisaba de un mínimo de 2 a 3 meses de intervención, con un programa de entrenamiento de mínimo 2 días a la semana y compaginar actividades aeróbicas con otros tipos de entrenamiento que desarrollen la resistencia, el equilibrio y la fuerza (Flores-Bello et al., 2024).

En un estudio, realizado con un total de 776 participantes, con un 64% de mujeres y una media de edad de 71.9 años (± 71.9), los resultados indicaron que aquellos individuos cuyas puntuaciones en el SPPB los clasificaban como frágiles y prefrágiles obtuvieron valores significativamente más bajos en la prueba de levantarse de la silla en comparación con aquellos considerados no frágiles (Perracini et al., 2020). Este mismo estudio, sugiere que el resto de pruebas que componen el SPPB de manera independiente presentó una sensibilidad baja al diagnóstico de fragilidad, excepto la prueba de levantarse de la silla que presentó una sensibilidad del 74,3 % y una especificidad del 71,6 %. Esto último, remarca la importancia del test de levantarse de la silla tiene para el cribado de fragilidad.

En otro estudio, sobre el estado físico e Índice de Fragilidad en ancianos realizado sobre una muestra de 730 pacientes, en las que el 74% eran mujeres y una edad media de 86 años (± 7.5) las puntuaciones alcanzadas en la Test de levantarse de la silla se asociaron inversamente con la el grado de Fragilidad (Tabue-Teguo et al., 2018). Sin embargo, en contra de lo propuesto por Perracini este estudio afirma que, si bien todos los componentes del SPPB contribuyeron significativamente a la construcción de la determinación de Fragilidad, la magnitud de su contribución fue ligeramente diferente (velocidad

de la marcha: 0,554; prueba de levantarse de la silla: 0,572; prueba de equilibrio: 0,605).

6.4.1.4 SPPB: Global

Para Ramírez-Vélez una puntuación total de SPPB de 8 puntos o menos para hombres y de 7 puntos o menos para mujeres es útil para identificar el estado de fragilidad y predecir síndromes geriátricos en personas mayores de la comunidad (Ramírez-Vélez et al., 2021). Por su parte Da Câmara y su equipo consideraron que un SPPB ≤ 9 puntos tiene una sensibilidad del 92 % y una especificidad del 80 % para la detección de fragilidad (da Câmara et al., 2013).

El programa ELDERPLAY demostró ser efectivo en los valores del SPPB global revelando una mejora progresiva en el grupo intervención que alcanza los 9.62 puntos a las 10 semanas, frente al deterioro que presentó el grupo control que disminuyó a 7.80 puntos en el mismo periodo de tiempo. Estos resultados son coherentes con los resultados parciales observados en las pruebas Semi Tándem y Tándem Completo y levantarse de la silla.

En la comparación entre sujetos, se identificaron diferencias significativas entre los grupos en la primera medición, con un mejor rendimiento en el grupo control. En la segunda medición, no se hallaron diferencias significativas, mientras que, en la tercera evaluación, el grupo de intervención presentó un desempeño significativamente superior en comparación con el grupo control.

De este modo, el programa ELDERPLAY, tal y como se ha llevado a cabo, demuestra ser eficaz para mejorar la fragilidad en personas mayores a lo largo del tiempo. Los resultados mostraron que la evolución del SPPB fue diferente entre quienes participaron en el programa y quiénes no. Mientras que el grupo intervención mejoró de forma progresiva un 43,5%, el grupo control mostró un empeoramiento del 25.9%, a pesar de que, al inicio este grupo tenía un rendimiento global ligeramente mejor, pero al final del estudio, el grupo intervención mostró resultados significativamente superiores.

Un ensayo clínico aleatorio (ECA), con 812 sujetos mayores de 70 años, edad media 78.12 (± 5.39), a los que se le aplico ejercicio físico 2 veces por semana en sesiones de 45 minutos durante 16 semanas al grupo intervención, frente a la rutina de actividad física habitual del grupo control, logrando una mejora al finalizar el programa de 0.42 puntos (IC del 95% 1.43-2.98) para SPPB (Álvarez-Bustos et al., 2024). Sin embargo, el programa ELDERPLAY logra en un periodo menor de tiempo (12 semanas) una mejoría de 1,42 puntos para SPPB, esta diferencia puede deberse a la mayor duración de nuestras sesiones, y a la necesidad de que el ejercicio físico alcance un mínimo de intensidad para lograr beneficios 30 minutos diarios o aumentar a una hora 2 o 3 días a la semana (Subirats Bayego et al., 2012).

En un ECA realizado sobre una muestra de 32 individuos (18 control vs 18 intervención) con una media de edad de 64,9 años (± 5.4), se les aplico ejercicio físico teledirigido diario durante 8 semanas frente a la misma actividad no dirigida, logrando una mejora de 1.9 puntos para ambos grupos SPPB (Muñoz- Fonseca et al., 2022). Esta puntuación supera en 0. 48 puntos a la lograda por ELDERPLAY, lo que podría explicarse en el hecho de que en este estudio la actividad física se realice de manera diaria frente a las 2 veces por semana de ELDERPLAY o debido a una diferencia de edad media de aproximadamente 10 años entre los 2 estudios, y la afirmación de que el ejercicio físico es más efectivo a menor edad (Sujkowski et al., 2022).

Otro ECA, con 151 individuos (40 grupo control vs 111 intervención), con una media de edad de 75 (± 7.3) años, aplico el programa HAPPY (Healthy Ageing Promotion Program for You) que combina actividades físicas y mentales durante 12 semanas en sesiones de 60 minutos de duración, 2 veces por semana, frente a la actividad física habitual, logrando 0.7 puntos de mejora para SPPB (Merchant et al., 2021). Por el contrario, ELDERPLAY logra en el mismo periodo de tiempo una mejora del doble de puntuación para SPPB (1,41) que podría estar relacionada con la mayor intensidad de nuestro programa.

En un estudio realizado en mayores con una media de edad de 82.2 años en el que el 75 % eran mujeres y una duración de 12 meses de seguimiento tras la aplicación de un programa de ejercicio a distancia con 2 sesiones por semana, obtuvieron una mejoría 1,6 puntos (IC del 95 %: 1,3-2,0) en el grupo de ejercicio y de 0,01 puntos (IC del 95 %: 0,3 a 0,3) en el grupo control (Suikkanen et al., 2021). Si comparamos la mejora global alcanzada para SPPB de este estudio con la del programa propuesto ELEDERPLAY nuestro programa consigue en un menor periodo de tiempo (12 meses vs 12 semanas) alcanzar un aumento de puntuación para SPPB similar 1.41 puntos, lo que podría explicarse por la diferencia de ejercicios propuestos o por la mayor efectividad del ejercicio dirigido frente al programado a distancia. Tampoco se debe descartar que los cambios se puedan deber a las diferencias entre las edades medias 82 vs 75 de nuestro estudio.

Nuestros hallazgos son muy optimistas ya que se ha relacionado la mejora en la puntuación del SPPB con la disminución del riesgo de fragilidad y de caídas. Así lo demuestra un estudio realizado en una amplia muestra de 6183 individuos mayores de 60 años, donde se evidenció una asociación significativa entre el rendimiento en el SPPB y el riesgo de fragilidad y caídas. Específicamente, un aumento de un punto en la puntuación total del SPPB se vinculó con una reducción de 0,55 en el riesgo de fragilidad, así como con una disminución del 15% en la probabilidad de sufrir caídas (Western & Malkowski, 2022).

En este mismo sentido, un estudio realizado sobre una muestra de 417 sujetos mayores de 65 años con una media de edad de 76 años (± 7.2) los participantes con menores puntuaciones para las pruebas de levantarse de la silla (RR 1,70, IC 1,07-2,70) y de equilibrio (RR 1,68, IC 1,14-2,49) también presentaron un riesgo de caídas significativamente mayor. Sin embargo, los sujetos con valores medios en la prueba de SPPB y el tiempo de marcha presentaron asociaciones marginales con el riesgo de caídas (Welch et al., 2021). En su estudio, se ha observado que un bajo rendimiento en la prueba de equilibrio del SPPB está directamente vinculado con un mayor riesgo de caídas en personas mayores, encontrando que más del 75% de los adultos mayores

que presentan un déficit de equilibrio habían experimentado al menos una caída en los últimos cinco años. Este hallazgo resalta la importancia de evaluar y monitorizar el equilibrio como un indicador clave en la prevención de caídas.

Sin embargo, en otro estudio (Gonçalves et al., 2022) el tiempo de marcha mostró una mayor capacidad discriminatoria de la fragilidad en comparación con el tiempo de permanencia en silla (tamaño del efecto = 1,24 frente a 0,64; sensibilidad = 69% frente a 59%; y especificidad = 84% frente a 75%) lo que remarca la importancia de valorar todos los test individuales en el conjunto del SPPB para poder obtener una mayor fiabilidad a la hora de discriminar el grado de fragilidad.

Una revisión sistemática mostró que los períodos de entrenamiento diseñados para adultos mayores con fragilidad presentaron una gran variabilidad, estableciéndose plazos de intervención de 2, 6 y 12 meses. El perfil de resultados del estudio evidenció un incremento estadísticamente significativo en las puntuaciones de la SPPB a los 2 meses [MD = 0,81; IC del 95 %: 0,19 a 1,44; p = 0,01], mientras que a los 6 meses no se registró una mejora significativa respecto a los valores logrados en los 2 primeros meses. No obstante, a los 12 meses se reportó un aumento sustancial en dichas puntuaciones. (Flores-Bello et al., 2024). Estos hallazgos sugieren que los primeros efectos positivos del ejercicio físico en adultos mayores se alcanzan rápidamente tras el inicio del programa, pero para consolidar y potenciar la mejoría obtenida inicialmente es necesario un período de entrenamiento prolongado y sostenido en el tiempo.

Otra revisión sistemática reciente, mostró que el efecto del ejercicio físico para el Test SPPB resultó significativamente mayor en las muestras de intervención que en las de control, con una DM de 0,51 (IC del 95 %) y un grado de diferenciación estadística de $p < 0,05$ (Flores-Bello et al., 2024).

En otro estudio, basado en el análisis de 1064 registros, se demostró que el SPPB se correlaciona significativamente con dos modelos de fragilidad ampliamente utilizados en la investigación geriátrica. La puntuación obtenida en el SPPB mostró una capacidad predictiva comparable tanto al "Fenotipo de

Fragilidad" (Frailty Phenotype) como al "Índice de Déficit de Acumulación de Fragilidad" (Deficit Accumulation Frailty Index) en la identificación de adultos mayores en riesgo. Además, se evidenció que el SPPB es un indicador eficaz para predecir no solo la mortalidad, sino también la institucionalización a largo plazo, lo que refuerza su relevancia en la evaluación funcional y en la planificación de intervenciones preventivas en esta población (Jung et al., 2021)

Aunque en la literatura consultada no se han encontrado estudios que lleven a cabo un programa de ejercicio físico multicomponente similar al programa ELDERPLAY, existen algunos estudios que, aunque guardando claras diferencias con los juegos tradicionales, tratan temáticas semejantes como puede ser un estudio sobre el efecto de los juegos recreativos en sesiones de 1 hora,3 veces por semana durante 6 semanas sobre 10 individuos de entre 60 y 69 años en los que se logró mejorar la flexibilidad un 7.97% (Nagesh & Kanojiya, 2024).

Finalmente, se ha identificado una revisión sistemática que aborda el uso de juegos recreativos en personas mayores. Sin embargo, esta revisión se centra principalmente en los beneficios relacionados con la calidad de vida, como el bienestar emocional y la socialización, más que en aspectos específicos de la fragilidad física o funcional por lo que sus datos no son comparables con los del programa ELDERPLAY. (Y. Yang et al., 2021)

6.4.1 Timed Up & Go

Para la medición del Timed Up and Go (TUG) a lo largo del proceso de seguimiento de los sujetos en estudio, se aseguró que las condiciones de evaluación fueran homogéneas y estandarizadas (Siggeirsdóttir et al., 2002). La prueba parte de la posición de sentado en una silla y consiste en levantare, recorrer 3 metros a su paso habitual y volver hasta la silla, recogiendo el mejor resultado medido en segundos de 2 intentos consecutivos (Ortega-Bastidas et al., 2023). Se prestó especial atención a factores como la altura y estabilidad de la silla utilizada, evitando que posibles variaciones entre mediciones e individuos se debieran a diferencias en el mobiliario empleado. La mayoría de

autores establece el punto de corte clínico de fragilidad en un tiempo empleado para la realización de la prueba superior a los 12 segundos (Bohannon, 2006). De esta manera, se garantizó la fiabilidad de los resultados y la correcta comparación de los datos obtenidos en cada etapa del estudio.

A pesar de que, en nuestro estudio, ambos grupos iniciaban con un estado de bajo riesgo de caídas, lo que confirma la homogeneidad de la muestra al inicio, los resultados evidenciaron que la intervención basada en la actividad física propuesta por el programa ELDERPLAY fue efectiva para mejorar la movilidad y reducir el riesgo de caídas en las personas mayores. El grupo intervención obtuvo una velocidad media de 8.85 segundos a las 10 semanas del estudio muy por debajo de los 12 segundos establecido como corte clínico de fragilidad (Bohannon, 2006), mientras que el grupo control fue de 12.4 segundos. Al comparar directamente los grupos, se encontraron diferencias importantes: el grupo intervención tuvo un mejor desempeño promedio, y esta diferencia se hizo aún más evidente en la última evaluación. Además, se observó que aquellos que no participaron en la intervención experimentaron un deterioro progresivo de su función motora, lo que remarca la importancia de mantener una actividad física regular en esta población. En la tabla 20 se muestran los datos para una mejor comprensión de los mismos.

Un ECA en mayores de 60 años, con 3 ramas de estudio: 2 actividades lúdicas (voleibol y Tai Chi) y grupo control, se aplicó en sesiones de 60 minutos 3 veces por semana a lo largo de 12 semanas, con mediciones basa, al final de la intervención 12 semanas y tras un periodo de inactividad de otras 12 semanas (24 semanas) logro en el grupo intervención una reducción del tiempo empleado para TUG de 1,73 segundos (10.48 ± 2,6) respecto del basal (12.21± 2,26), manteniéndose cifras similares tras el periodo de inactividad (10.33± 2,91). Por el contrario el grupo control precisa de 3 segundos más para realizar TUG, a las 24 semanas (Leung et al., 2020). El programa ELDERPLAY logra cifras similares tanto para el grupo control (> 3 segundos) cómo intervención (<1,12 segundos para TUG) menos de tiempo. Sin embargo ELDERPLAY no midió el tiempo tras un periodo de inactividad por lo que no podemos saber el comportamiento de este beneficio logrado a futuro.

Un estudio, sobre la eficacia de aplicar un programa de ejercicio llevado a cabo por un equipo multidisciplinar compuesto por un enfermero, un geriatra y un fisioterapeuta, lograron una mejora estadísticamente significativa en la velocidad empleada para la prueba de TUG a las 12 semanas de iniciar la intervención pasando de 0,79 a 1,17 metros por segundos (Aguado Ortego et al., 2025). El programa ELDERPLAY logro pasar de los 0.78 m/s a 0.9 m/s segundos, a pesar de alcanzar diferencias significativas, no alcanzo las cifras de este estudio, lo que podría sugerir para investigaciones futuras la importancia de incorporar a otro tipo de profesionales como geriatría o fisioterapia para planificar las actividades.

En un estudio realizado para valorar la eficacia del TUG como predictor de fragilidad, sobre una muestra de 3000 individuos con una media de edad de 76.5 (± 3.9) y un 52,5 % de mujeres, estableciendo un correlación entre el tiempo de TUG y la puntuación total de la SPPB con resultados significativos ($B = -0,33$, $p < 0,001$) (Jung et al., 2020). Además, los tiempos medios basales de TUG analizados fueron de 10,3 ± 2,7 segundos en hombres y de 10,8 ± 3,0 segundos en mujeres similares a los detectados en nuestro estudio.

En un estudio realizado en adultos mayores (77.78 ± 7.24 años) que participaron en un programa de ejercicio físico combinado, tanto en el hogar como de forma presencial, durante 24 semanas, se encontraron diferencias significativas entre el grupo control y el de intervención a partir de la semana 12 ($p > 0.001$) (Sadjapong et al., 2020). Sin embargo, los valores apenas mostraron mejoras adicionales a las 24 semanas en comparación con la evaluación anterior, lo que indica que el mayor progreso en movilidad y funcionalidad motora ocurre en las primeras semanas de actividad física regular. A partir de ese punto, los beneficios tienden a estabilizarse, sugiriendo la existencia de un techo de mejora. Estos hallazgos resaltan la importancia de iniciar programas de ejercicio lo antes posible para maximizar los beneficios en la movilidad de los adultos mayores.

En una revisión sistemática sobre los instrumentos de valoración del riesgo de caídas, se encontró que en la mayoría de los programas (60%) se utilizó el

Timed Up and Go como indicador principal. En todos los estudios analizados, se observó una disminución en el tiempo requerido para completar la prueba después de la implementación de un programa de ejercicio físico, lo que sugiere mejoras en la movilidad y estabilidad de los participantes (Rivera Miranda et al., 2024).

Tabla 20. Principales Estudios Analizados relacionados con SPPB y TUG.

Estudios (Autor y Año)	Diseño estudio:	Características de la muestra	Intervención	Resultados	Resultados ELDERPLAY
Aguado Ortego et al., 2025	Estudio Observacional longitudinal n=86	≥65 años 82,3 ± 5,47 años Sexo F: 34 (73,91%)	Ejercicio físico multicomponente por equipo multidisciplinar (Enfermero, geriatra y fisioterapeuta)	**SPPB Pre.**: 7,17 (1,39) **TUG** (m/s): 0,79 (0,18) **SPPB Post.**: 10,73 (DE 1,27 p<0.001 **TUG Post.** (m/s): 1,17 m/s (DE 0,21) p<0.001	**Grupo Intervención** **SPPB T0.** - **Equilibrio >10(s)** Pies juntos 100% Semi- Tándem 87% Tándem 42% -**VM (s)** 4.27(3.93-4.60) -**Silla (s)**12.71 (11.40-14.03) -**Global** 8.21(7.82-8.59) **TUG T0.** 10.04 (9.43-10.65) **Grupo Control** **SPPB T0.** - **Equilibrio >10(s)** Pies juntos 98% Semi- Tándem 95% Tándem 79% -**VM (s)** 4.64(4.25-5.03) -**Silla (s)**12.71 12.24 (10.73-13.75) -**Global** 8.21(7.82-8.59) **TUG T0.** 10.56 (9.85-11.26)
Nagesh & Kanojiya, 2024	Estudio cuasiexperimental n=10	60-79 años	Programa de entrenamiento físico con juegos. Sesiones de 1 hora 3 veces por semana durante 6 semana	Flexibilidad Pre -Post. -7.97000 (DE:3.03) (p < .001)	
Álvarez-Bustos et al., 2024	ECA N=812 (**GI:** n= 353) (**GC:** n= 459)	≥70 años **GI:** 78.12 ± 5,39 años Sexo F: 52.12% Barthel: 96.05 (DE: 6.92) **GC:** 77,62 ± 5,24años Sexo F: 48.35% Barthel: 95.58 (DE: 7.79)	**GI:** Ejercicio físico, en sesiones de 45 minutos 2 veces por semana durante 16 semanas **GC:** Actividad física habitual	**G.I. SPPB Pre.** -**Global** 8.01(DE:2.65) **G.C. SPPB Pre.** -**Global** 8.43 (DE: 2.70) **>G.I. SPPB Post.** OR (IC del 95 %): 2,07 (1,43; 2,98), valor de p < 0,001 **<G.C. SPPB Post.** OR (IC del 95%): 1,44 (1,16;1,79) < 0,001	

Osuka et al., 2023	ECA n=58 (**GI:** n= 29) (**GC:** n= 29)	≥65 años **GI:** 77 años [IC: 72, 82] Sexo F n (%): 25 (86%) **GC:** 77 años [IC: 74, 79] Sexo F n (%): 24(82.8)	**GI:** ejercicio telemático durante 15 minutos diarios y 12 semanas de seguimiento **GC:** Actividad física habitual	**G.I. SPPB Pre.** -**Global** 6.7-2.1 **G.C. SPPB Pre.** -**Global** 6.2 - 1.9 **G.I. SPPB Post.** - Global 7.0 -1.8 6.0 - 2.0 **G.C. SPPB Post.** - Global 6.0-2.0	**Grupo Intervención** **SPPB T1.** - **Equilibrio >10(s)** Pies juntos 100% Semi- Tándem 95% Tándem 69% -**VM (s)** 4.25(3.86-4.63) -**Silla (s)**11.97 (13.24) -**Global** 9.00(8.61-9.38) **TUG T1.** 9.68 (9.03-10.33) **Grupo Control** **SPPB T1.** - **Equilibrio >10(s)** Pies juntos 98% Semi- Tándem 89% Tándem 70% -**VM (s)**5.05(4.60-5.49) -**Silla (s)** 12.99 (11.53-14.45) -**Global** 8.40(7.96-8.85) **TUG T1.** 11.38 (10.62-11.13) **Grupo Intervención** **SPPB T2.** - **Equilibrio 3-9 (s)** Pies juntos (s) 10 Semi- Tándem 97% Tándem 88%
Muñoz- Fonseca et al., 2022)	ECA n=32 (**GI:** n= 18 (50%)) (**GC:** n= 18 (50%))	≥65 años **GI:** 64,9 ± 5,4 años Sexo F: 67% Barthel: 96,4 (DE: 5,4) **GC:** 72,1 ± 8,2años Sexo F: 72.2% Barthel: 95,8 (DE:9,3)	**GI:** Ejercicio físico teledirigido diario durante 8 semanas **GC:** Misma Actividad No dirigida.	**G.I. SPPB Pre.** - **Equilibrio** Pies juntos (s) 10 Semi- Tándem (s) 10 Tándem (s) 8.7 (DE2.5) -**VM (s)** 5,4 (DE:1) -**Silla (s)** 18,5 (DE:3.4) -**Global** 7,1(DE:1,3) **G.C. SPPB Pre.** - **Equilibrio** Pies juntos (s) 10 Semi- Tándem (s) 10 Tándem (s) 8.1 (DE2.6) -**VM (s)** 5,7 (DE:1.2) -**Silla (s)** 15,8 (DE:5.3) -**Global** 7,2(DE:1,5) **G.I. SPPB Post.** - **Equilibrio** Pies juntos (s) 10 Semi- Tándem (s) 10 Tándem (s) 10 -**VM (s)** 4.2 (DE:0.8) -**Silla (s)** 14,8 (DE:5.1) -**Global** 9,2(DE:1,5) **G.C. SPPB Post.** - **Equilibrio** Pies juntos (s) 10	

				Semi- Tándem (s) 10 Tándem (s) 8.7 (DE2.6) -**VM (s)** 4.6 (DE:0.8) -**Silla (s)** 13 (DE:4.5) -**Global** 9 (DE:1,3)	-**VM (s)** 43.86 (3.49-4.23) -**Silla (s)** 11.43 (10.17-12.69) -**Global** 9.62 (9.25-10.0) **TUG T2.** 8.85 (8.08-9.62) **Grupo Control** **SPPB T2.** - **Equilibrio 3-9 (s)** Pies juntos 98% Semi- Tándem 84% Tándem 63% -**VM (s)** 5.49(5.07-5.91) -**Silla (s)** 13.70 (12.25-15.15) -**Global** 7.80(7.37-8.23) **TUG T2.** 12.04 (11.15-12.92)
Gonçalves et al., 2022	Estudio observacional transversal n= 786	≥60 años	Precisión diagnóstica SPPB para Fragilidad	**SPPB** **Detección Fragilidad** SPPB Global 0,81 (IC:95%)(0,77-0,85) S: 78% E: 72% p <.001 **Detección Fragilidad** SPPB Global 0,63 (IC:95%) (0,58-0,67) S: 75% E: 43% p <.001	
Western & Malkowski, 2022	Estudio observacional longitudinal n= 3548	≥60 años 70.6 años (±7.6) 3548 (46.7)	SPPB vs Caídas en 2 años	**SPPB** 9.7 (2.7) **Caídas** 1066 (30.5)	
Merchant et al., 2021	ECA n=151 (**GI:** n=111) (**GC:** n=40)	≥60 años **GI:** 75,9 ± 7.3 años Sexo F n (%): 81 (73) FRAIL Robusto n (%) 31 (27.9) Pre frágil n (%)72 (64.9) Frágil n (%)8 (7.2) **GC:** 72,5 ± 5.5 años Sexo F n (%): 19 (47.5) FRAIL Robusto n (%)0 (0.0) Pre frágil n (%)38 (97.4) Frágil n (%)1 (2.6)	**GI:** Ejercicio físico, en sesiones de 60 minutos 2 veces por semana durante 12 semanas **GC:** Actividad física habitual	**G.I. SPPB Pre.** - **Equilibrio** 3.1 (DE:1.1) -**VM** 3.4 (DE:1.1) -**Silla** 2.5 (DE:1.2) -**Global** 8.9 (DE:2.4) **G.C. SPPB Pre.** - **Equilibrio** 3,7 (DE:0.6) -**VM** 3.5 (DE:0.6) -**Silla** 2.3 (DE:1.2) -**Global** 9.6(DE:1,7) **G.I. SPPB Post.** - **Equilibrio** 3.3 -**VM** 3.5 -**Silla** 2.8 -**Global** 9.6	

				G.C. SPPB Pre - **Equilibrio** 3,9 -**VM** 3.4 -**Silla** 2.8 -**Global** 9.6	
Suikkanen et al., 2021	ECA n=260 (**GI:** n=133) (**GC:** n=127)	≥65 años **GI:** 82.2 ± 6.3 años Sexo F. n (%):114 (76) FRAIL<2 n (%) : 92 (62) **GC:** 82.7±6.3 años Sexo F. n (%):110 (74) FRAIL <2 n (%) : 92 (62)	**GI:** Ejercicio físico domiciliario durante 12 meses, 2 veces a la semana. **GC:** Rutina Habitual.	**SPPB Pre.** GI: 6.1±2.7 GC: 6.3±2.5 **> SPPB Post.** GI: 1,6 (IC del 95 %, 1,3-2,0) GC: 0,01 (IC del 95 %, 0,3 a 0,3) P < 0.001	
Perracini et al., 2020	Estudio Observacional Transversal n=744	≥65 años 71.9 años (± 4.9) Sexo F. n (%):474 (63.8)	No ejercicio físico diario	**SPPB (M)** Frágil 7 Pre Frágil 9 No frágil 11 (P < 0,001)	
Leung et al., 2020	Estudio Cuasiexperimental de 3 Brazos n =78 GI 1: Voleibol n=24 GI2: Tai Chi n=26 GC: n=28	≥60 años GI 1: 72 (1.02) F:9 GI2: 72.04 (1.75) F:22 GC: 75.05 (1.56) F:18	**GI 1:** Voleibol Ball **GI 2:** Tai chi **GC**: Actividad Habitual Sesiones de 90 minutos 2 veces semana durante12 semanas	**TUG Pre.** GI 1 (s): 6.12 (1.63) GI 2 (s): 6.44 (1.09) GC (s): 6.82 (1.37) **TUG Post.** GI 1 (s): 5.43 GI 2 (s): 5.48 GC (s): 6.8	
Sadjapong et al., 2020	ECA n=64 (GI: n=32) (GC: n=32)	≥65 años **GI:** 78.87 años (± 1.32) Sexo F. n (%):16 (50.0) IF: 3.25 (0.50) **GC:** 76.68 años (± 1.14) Sexo F. n (%):23 (71.9) IF: 3.18 (0.39)	**GI:** Ejercicio físico, en sesiones de 60 minutos 3 veces por semana durante 12 semanas y luego seguimiento a las 24 semanas **GC:** Actividad física habitual	**TUG Pre.** GI 1 (s): 12.21 ± 2.26 GC (s): 12.43 ± 5.04 **TUG Post. 12 sem.** GI 1 (s): 10.48 ± 2.16 GC (s): 15.57 ± 7.65 **TUG Post. 24 sem.** GI 1 (s): 10.33 ± 2.91 GC (s): 15.75 ± 6.96	

Tabue-Teguo et al., 2018)	Estudio Observacional Longitudinal n=730	≥65 años 86.5 años (± 7.5) Sexo F. n (%):545 (74) INCUR Frailty Index 0.37 ± 0.11	Fragilidad asociada a SPPB. Seguimiento de 12 meses	**SPPB Pre.** Global 2.5 ± 2.7 -Equilibrio 1.06 ± 1.31 - VM 1.18 ± 1.36 - Silla 0.15 ± 0.56 **Post.** IF vs Equilibrio [beta = −0,045 (IC 95% −0,042; −0,028), p < 0,0001] IF vs Levantarse de la silla [beta = −0,040 (IC 95% −0,054; −0,027), p < 0,0001] IF vs VM [beta = −0,015 (IC 95% −0,021; −0,008), p < 0,0001	
Torres et al., 2015	Ensayo Clínico No controlado (**GI:** n=20)	≥60 **GI:** 68.78 años Ambos Sexos	**GI:** Programa de actividad física 1 hora / 3 días semana durante 8 semana	Equilibrio Bipedestación Pre: >10seg. Bipedestación Post: >10seg.	
Welch et al., 2021	Estudio de Cohorte Prospectivo longitudinal (n=417)	≥65 años 76 años (70-82) F: 280 (67.2)	Actividad habitual Seguimiento SPPB a lo largo de 2 años con corte basal y anual	SPPB. 8,7 ± 2,3	
Fisher et al., 2009	Estudio Observacional Transversal N=90	≥65 años 75.6±7.1 años F: 55 (61.1)	Comunidad vs. Hospitalización	SPPB Comunidad Puntuación 6.2 (DE 3.1) SPPB Hospitalización 4,9 (DE 3,5)	

SPPB: Short Physical Performance Battery; **TUG:** Timed Up and Go; **ECA:** Ensayo Clínico Aleatorizado; **GI:** Grupo Intervención; **GC:** Grupo Control; **F:** Femenino; **(s):** segundos; **OR**: Odds Ratio; **IC:** Intervalo de Confianza; **DE:** Desviación Estándar; **M:** Media **IF**: Índice de Fragilidad; **S**: Sensibilidad; **E:** Especificidad

6.4.2 Actigrafía: Indicadores de fragilidad

Durante el estudio se dotó a todos los participantes de un reloj inteligente con el que poder obtener mediante actigrafía indicadores relacionados con la fragilidad. Para ello, y teniendo en cuenta la limitación de smartwatches disponibles, se les ofreció a cada uno de los usuarios la posibilidad de portar este tipo de pulsera y monitorizar de manera continua durante siete días los parámetros seleccionados. Posteriormente, estas pulseras se vincularon con un smartphone para extraer los datos recabados. Para que los datos obtenidos fueran comparables entre los grupos, todos los smartwatches se colocaron a partir de las 5 semanas de seguimiento con el fin de poder detectar variaciones que se hubieran podido producir por la intervención propuesta por el programa ELDERPLAY.

La monitorización mediante smartwatch de determinados parámetros cómo actividad física, medida en número de pasos diarios, y frecuencia cardíaca permitió conocer variaciones entre los diferentes grupos de estudio. Como se ha demostrado, este tipo de tecnología es útil para la monitorización ambulatoria de la frecuencia cardiaca.

En una evaluación sobre la precisión de la frecuencia cardíaca medida con un electrocardiograma convencional y la variabilidad de la frecuencia cardíaca en relojes inteligentes del tipo smartwatch se concluyó que la variación en las mediciones era escasa mostrando bajo riesgo de sesgo (Sarhaddi et al., 2022).

Nuestros hallazgos han mostrado que los participantes del grupo intervención realizaron un promedio de 5768.73 pasos/día (± 2442.55), frente a los 4521.17 pasos/día (± 2442.55) del grupo control. Esta diferencia sugiere una mayor actividad física en el grupo intervención, lo que podría estar relacionado con el impacto directo de la participación en el programa ELDERPLAY. Además, se evidenció que esta variación en la cantidad de pasos fue aún más pronunciada en los días en los que los participantes del grupo intervención realizaron las sesiones de ejercicio propuestas por el programa. Este patrón refuerza la relevancia del programa, indicando que la intervención no solo promovió un aumento en la actividad física diaria, sino que también facilitó un estilo de vida

más activo entre los participantes. Estos resultados reflejan los cambios positivos en la movilidad y el bienestar físico logrados a lo largo del periodo de estudio.

Una revisión sistemática reciente sitúa el ideal de pasos diarios recomendaos a partir de los 60 años entre los 6000 y 9000 pasos, no hallando diferencias entre sexos, además una mayor número de pasos diarios se asoció a una menor mortalidad (Paluch et al., 2022). En este sentido, el programa ELDERPLAY puede contribuir a alcanzar el objetivo de los 6000 pasos diarios, dado que se detectó una media de 1200 pasos más al día en el grupo intervención frente al control.

En relación a la frecuencia cardiaca (FC) se apreció que el grupo intervención presentó valores medios significativamente mayores en la FC Máxima (149.04 ± 13.77 lpm) en comparación con el grupo control (149.04 ± 13.77 lpm). Sin embargo, en la FC Mínima se comportó de manera inversa, presentando valores significativamente menores (49.24 ± 2.75 lpm) el grupo intervención frente al control (55.25 ± 7.55 lpm). Estas diferencias podrían estar relacionadas con el mayor nivel de actividad física del grupo de intervención, lo que genera un aumento en el bombeo sanguíneo y, en consecuencia, una mayor frecuencia cardíaca. Por otro lado, una menor frecuencia cardíaca en reposo podría reflejar una mejor adaptación cardiovascular y una mayor capacidad de recuperación tras el ejercicio, lo que sugiere una posible relación entre la dinámica cardíaca y el nivel de fragilidad. (Toosizadeh et al., 2021).

Una revisión sistemática recomienda que se monitorice la frecuencia cardíaca máxima durante el ejercicio físico, especialmente en las personas mayores de 65 año años, situando la frecuencia cardiaca idea durante la realización de ejercicios aeróbicos entre el 40- 80% de la frecuencia cardíaca máxima (Ramírez-Villada et al., 2015). Por lo que la monitorización mediante actigrafía llevada a cabo por el programa ELDERPLAY puede contribuir a controlar este porcentaje en futuras intervenciones. Otra revisión sistemática indica que una mayor frecuencia cardíaca durante el ejercicio y capacidad de recuperación se

relaciona con una mejor condición física para la realización de actividad aeróbica en adultos mayores (Aguilar Bolívar et al., 2021).

En otra revisión sistemática de 2024 sobre 154 artículos se sugiere que los relojes inteligentes son una excelente herramienta para el monitoreo de la fragilidad mediante mediciones diarias de pasos, datos de sueño y frecuencia cardíaca, complementando a las pruebas clásicas de cribado y detección de la fragilidad en las personas mayores (Ferreira et al., 2024).

La implementación de la actigrafía para medir la frecuencia cardíaca (FC) y el número de pasos diarios durante programas de ejercicio físico en adultos mayores representa una estrategia innovadora y necesaria. La bibliografía consultada no reporta estudios que integren el uso de actigrafía como herramienta de monitorización continua en este contexto, lo que evidencia una brecha de conocimiento. La actigrafía permite una evaluación objetiva, no invasiva y en tiempo real de parámetros fisiológicos clave, lo cual mejora la precisión en la prescripción y seguimiento del ejercicio. Además, facilita la recolección de datos en entornos naturales, promoviendo la adherencia y reduciendo el sesgo asociado a la autoevaluación. La monitorización de la FC permite ajustar la intensidad del ejercicio según la respuesta individual del participante, mientras que la cuantificación del número de pasos diarios ofrece una medida accesible del volumen de actividad física. Esta combinación proporciona una visión integral del comportamiento físico y su impacto sobre los factores de riesgo cardiovascular adaptándolos a las necesidades reales de la población adulta mayor.

6.5 Calidad del Sueño

La calidad del sueño se evaluó mediante dos métodos complementarios. Por un lado, se utilizó el Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (PSQI), que recoge la percepción subjetiva del individuo sobre su sueño durante el mes previo a su aplicación. Por otro lado, se registraron patrones objetivos relacionados con el sueño mediante actigrafía, utilizando smartwatches. Ambas mediciones se realizaron de forma simultánea durante un periodo continuo de 7 días, a partir de la quinta semana de seguimiento, con el objetivo de comparar

los datos subjetivos del cuestionario con los datos objetivos obtenidos por los dispositivos, y así identificar posibles variaciones atribuibles al programa ELDERPLAY entre los grupos en estudio.

Los problemas relacionados con la calidad del sueño, medidos a través del PSQI, afectaron al 64.4% del grupo control frente al 58.3% del grupo intervención, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Sin embargo, las mediciones de patrones del sueño, medidos a través de smartwatch, sí que reportaron diferencias significativas para estos valores. Estos resultados coindicen con los mostrados en una revisión sistemática, que analizó 13 estudios con valoraciones de la calidad del sueño en personas mayores, afirmando que los problemas relacionados con el sueño afectan a más del 60% de la población mayor de 65 años (Murawski et al., 2018).

6.5.1 Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh

A nivel cuantitativo la puntuación del PSQI para el grupo control fue de 7.84 (DE= 4.94), mientras que en el grupo intervención fue de 6.59 (DE= 3.92). La diferencia entre ambos grupos no fue estadísticamente significativa pero los mejores resultados obtenidos por parte del grupo intervención podrían sugerir que el ejercicio físico propuesto ayudó a mejorar ligeramente la calidad del sueño percibida.

Un ensayo clínico aleatorio realizado sobre una muestra de 580 personas, con una media de edad de 70,41 años, 65% mujeres, a la que se le aplico diferentes programas de actividad física: gerontogimnasia, aquagym, pilates y yoga una hora a la semana, durante 9 meses (Aguilar Parra et al., 2015). Aunque, se observó una leve mejoría en la puntuación de calidad del sueño, medida mediante el índice PSQI, esta no resultó estadísticamente significativa tras la intervención.

Dado que el PSQI es un indicador subjetivo de la calidad del sueño, se hace preciso medir otros parámetros objetivos que verifiquen los datos obtenidos. Es por ello que nuestro estudio los compara con los valores recabados a través de smartwatch.

6.5.2 Actigrafía: Patrones del sueño

Mediante actigrafía se midieron los siguientes parámetros: tiempo de sueño, patrones del sueño: ligero, profundo y REM; y promedio de siestas para poder contrastar los resultados obtenidos en el PSQI. La medición se realizó transcurridas, al menos, 5 semanas de seguimiento para valorar posibles diferencias entre el grupo control e intervención. La monitorización se estableció en 7 días, durante los cuales los individuos se comprometían a portar el smartwatch de manera continua.

El grupo control obtuvo una media de 404.98 (±61.44) minutos de sueño (6 horas 45 minutos aproximadamente), frente a los 416.21 (±83.59) minutos (6 horas 55 minutos) del grupo intervención. Es decir, hubo unos 10 minutos de diferencia entre grupo en cuanto al tiempo de sueño. Esta diferencia de tiempo se vio refleja a nivel de todos los patrones del sueño: ligero, profundo, REM y tiempo de siestas diurnas.

Nuestros hallazgos revelaron que los participantes físicamente activos (grupo intervención) lograron una mayor duración del sueño total, así como una mejora significativa en todas sus fases, especialmente en la fase de sueño REM. La fase REM, en particular, es crucial para el descanso reparador, ya que está implicada en funciones esenciales como la consolidación de la memoria, la regulación emocional y la restauración neurológica (BaHammam et al., 2023). Las diferencias recogidas por el programa ELDERPLAY sugieren una asociación entre la actividad física regular y una mayor calidad del sueño. El ejercicio físico puede modular positivamente la arquitectura del sueño, aumentando la proporción de sueño REM y mejorando su continuidad, lo cual favorece un descanso más profundo y reparador (Iranzo de Riquer, 2013).

La mayor puntuación alcanzada en el PSQI por parte del grupo intervención podría estar relacionada con el aumento del tiempo en fase REM. Este resultado sugiere que la mejora en la calidad del sueño, especialmente en la fase REM, podría estar mediada por la práctica regular de actividad física, la cual ha demostrado reducir el estrés fisiológico y mejorar la arquitectura del sueño (Zapalac et al., 2024). Además, estudios recientes han encontrado que

mayores niveles de actividad física se asocian con puntuaciones más favorables en el PSQI, reflejando un sueño más eficiente y reparador (Sendeski et al., 2024). Sin embargo, en las otras fases a pesar de detectarse un mayor tiempo de duración en el grupo intervención frente al control, no se apreciaron diferencias significativas.

Este incremento observado en la fase REM puede tener un impacto positivo en el grupo que ha realizado el programa ELDERPLAY, lo que podría mejorar también aspectos no evaluados, como se ha señalado en otros estudios, la salud mental y emocional y contribuyendo a la conservación de la memoria (Brinkman JE et al., 2023). El hecho de que el grueso de la muestra haya detectado dificultades para alcanzar esta fase de sueño REM, siendo incluso casi nulo en el grupo control en el que se reduce a unos pocos minutos (3.21 DE=7.22), podría deberse según indican los expertos a que durante el envejecimiento se tiende a alargar las fase de sueño ligero y disminuir las de sueño profundo y REM (Custodio, 2017). A pesar de los bajos niveles de sueño REM alcanzado, la diferencia significativa lograda por parte del grupo intervención podría confirmar que el ejercicio físico propuesto contribuye aumentar esta fase del sueño.

Por otro lado, se plantea la hipótesis de que el ejercicio físico propuesto contribuya a aumentar los niveles de serotonina de los sujetos lo que se traduce en una mejora de la calidad del sueño con ese incremento del sueño REM (Zapalac et al., 2024).

De acuerdo con lo que señala Zhao a partir del metaanálisis sobre sobre los hábitos de actividad física y su relación con el sueño, la rutina de ejercicio propuesta por el programa ELDERPLAY puede haber ayudado a aumentar la calidad del sueño, mejorando los ciclos de vigilia-sueño y favoreciendo un sueño más profundo como se ha detectado a través del smartwatch en el grupo intervención (Zhao et al., 2023).

El número de siestas detectadas a lo largo del día mostrado por los smartwatches fue residual en cuanto a la cantidad y duración de las mismas. Sin embargo, se aprecian diferencias significativas entre los grupos. El grupo

intervención duplicó el número de minutos de media frente al grupo intervención (13.81 vs. 6.91). No se han hallado estudios que analicen el tiempo medio de siestas en mayores de 65 años, pero algunos consejos sanitarios hablan de que no deberían de exceder de los 15-20 minutos para no afectar al sueño nocturno (Blavias Allen J., 2019).

Tras la implementación del programa ELDERPLAY durante 10 semanas, se han alcanzado los objetivos planteados en la hipótesis inicial. Los resultados evidencian mejoras significativas en los tres componentes clave de la fragilidad evaluados mediante la escala SPPB: equilibrio, velocidad de marcha y capacidad para levantarse de la silla. Estas mejoras indican una progresión positiva en la condición física de los participantes, lo que se traduce en una reducción del riesgo de fragilidad y una ralentización en su avance. Además, el uso de juegos tradicionales, y su componente lúdico, ha podido contribuir a que no existan perdidas de seguimiento durante el programa. Paralelamente, se ha observado una mejora en la calidad del sueño de los participantes, tanto a nivel subjetivo como mediante indicadores objetivos, lo que respalda la influencia positiva del ejercicio físico regular sobre los ritmos circadianos y el descanso nocturno. En conjunto, estos resultados confirman que ELDERPLAY no solo contribuye a la mejora de la capacidad funcional y la autonomía, sino que también promueve el bienestar emocional, consolidándose como una intervención eficaz para fomentar un envejecimiento saludable y activo en personas mayores.

6.6 Limitaciones del estudio

En nuestro estudio tenemos que reconocer la existencia de ciertas limitaciones derivadas de las características del diseño del estudio debidas al proceso de acceso y obtención de la muestra de participantes en el estudio, en segundo lugar, debidas a los instrumentos de medida o la fuente que proporciona la información y otras relacionadas con la implantación de la intervención, la duración y seguimiento de los sujetos durante el desarrollo del estudio.

En primer lugar, debido a las características de la intervención y el acceso a la muestra, tuvimos que realizar un estudio experimental con grupo control, pero

sin aleatorización de los participantes a cada uno de los brazos a estudio. El grupo intervención se seleccionó a partir de los sujetos que participaban de forma voluntaria en los grupos de gerontogimnasia organizados por la Fundación Poncemar en todo el municipio de Lorca. Esto provocó que ambos grupos presentaran diferencias en variables importantes como la capacidad funcional inicial o en el porcentaje de patologías como diabetes mellitus e HTA. Para corregir estas diferencias se aplicaron pruebas estadísticas ajustadas con la finalidad de controlar el posible efecto de confusión de estas variables. Además, comprobamos que a pesar de estas diferencias en las pruebas clave que miden fragilidad ambos grupos eran similares al inicio del estudio, observándose en todo caso diferencias a favor del grupo control. Además, el modo en el que se seleccionó la muestra facilitó la procedencia de los participantes de diversas pedanías de la geografía del municipio aumentando la representatividad de los participantes. Para la selección del grupo control se intentó obtener la misma diversidad contando con la participación de la Federación de Asociaciones de Vecinos Espartaria que incluye socios por toda la geografía lorquina. La captación de sujetos en este grupo fue complicada, ya que para aumentar su interés se les ofreció participar a posteriori en los programas de gerontogimnasia. Sin embargo, algunos de los participantes deseaban iniciar de inmediato la actividad sin esperar a completar el periodo de seguimiento como grupo control. En estos casos, se les ofreció participar de los grupos de gerontogimnasia de la fundación Poncemar pero sin participar en el grupo intervención.

Un aspecto que hizo más complicada la inclusión de sujetos al estudio en ambos grupos es que existía un miedo generalizado en la población mayor, especialmente en el grupo control, a rellenar cualquier tipo de encuesta o firmar el consentimiento informado para participar en el estudio. Este hecho se debía generalmente al desconocimiento, y advertencia por parte de la familia de que no firmaran nada por temor al engaño. En aquellos casos en los que tras explicarles el proyecto seguían existiendo dudas se contactó con algún familiar de confianza para dar las oportunas explicaciones y resolver cualquier pregunta al respecto.

Otra de las limitaciones está relacionada con la evaluación de las variables clínicas y relacionadas con la fragilidad, lo que puede haber provocado un sesgo de información. Por una parte, los datos clínicos como patologías crónicas, dolor y caídas se registraron a partir de la información aportada por los participantes, lo que puede haber afectado a la calidad de esta debido a problemas de memoria. Por otra parte, variables como funcionamiento cognitivo, nivel de dependencia y calidad del sueño fueron evaluados mediante los cuestionarios Pfeiffer, Barthel y Pittsburgh. Si bien todos han sido validados en población española, se trata de instrumentos autoinformados, lo que hace que la validez de los resultados dependa de la sinceridad y/o comprensión de los ítems por parte de los participantes. También debemos reconocer que habría sido de interés recoger información sobre la satisfacción con el programa ELDERPLAY en el grupo intervención, pero prevaleció el criterio de duración mínima del proceso de registro de datos con la intención de evitar cansar a los sujetos con un exceso de pruebas y preguntas, de forma que se evitase el abandono en su participación.

Finalmente, con relación a los datos registrados con el smartwatch la falta de destreza tecnológica impidió que en algunos casos no se pudiera vincular el móvil personal de cada participante con el dispositivo lo que impidió que todos pudieran conocer sus datos de actividad de manera actualizada. Para no perder estos datos se consiguió configurar varios móviles del equipo investigador y se sincronizaron en cada una de las sesiones.

Finalmente, y a pesar de los hallazgos positivos del estudio, otra de las limitaciones ha sido el periodo de intervención estudiado. Aunque suficiente para mostrar cambios en la velocidad de la marcha y SPPB, se podría haber extendido durante más semanas para evaluar la sostenibilidad de los beneficios en el tiempo. Así mismo, no se recogieron datos longitudinales de todas las variables estudiadas, de forma que no se ha podido contrastar los cambios en la capacidad funcional física y cognitiva de los participantes ni en la calidad del sueño.

Otra dificultad se debió a la implantación de un programa nuevo de actividad física ELDERPLAY que no había sido probado previamente en la población de referencia, lo que contribuía al desconocimiento inicial por parte de los profesionales que lo iban a llevar a cabo. Para minimizar la variación entre los grupos se establecieron reuniones previas a su implantación en las que se detalló el tipo de ejercicios a realizar en cada una de las sesiones, además se les facilitó a todos ellos un cronograma de actividades (Anexo 1). El hecho de ser un programa de nueva creación dificulta la comparación con otros estudios similares.

Las características de dispersión geográficas del término municipal de Lorca provocaron que hubiera que desplazarse por todo el territorio para conseguir una muestra representativa del mismo, con la consiguiente dilatación en el tiempo para poder completar todo el tiempo de estudio en cada uno de los grupos seleccionados.

A pesar de que estas limitaciones pueden interferir en la extrapolación a toda la población de referencia mayor de 65 años, creemos que el tamaño de la muestra y la metodología llevada a cabo permite obtener generalizaciones con un cierto grado de consistencia. Además, nuestro estudio también presentó fortalezas. Al tratarse de un estudio longitudinal y que no se produjeran pérdidas durante el seguimiento permitió observar los cambios de los sujetos a lo largo del tiempo, identificando relaciones causales sólidas. La existencia de un grupo control mejoró la validez interna al permitir comparaciones claras entre grupos, controlando los análisis por las variables que habían mostrado una distribución diferente entre los grupos comparados. Además, al cubrir una amplia zona geográfica de la muestra aumentó la validez externa y la generalización de resultados. Todo ello mejoró la calidad del estudio, en términos de validez interna y la aplicabilidad de las conclusiones a la población de referencia.

UNIVERSIDAD DE MURCIA

7. IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA

7. IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA

Estos hallazgos, refuerzan la necesidad de fomentar programas de actividad física adaptados a la población mayor con el objetivo de promover un envejecimiento activo y saludable dentro de las estrategias de atención geriátrica.

Una de las principales implicaciones para la práctica es la revalorización del rol de enfermería en el ámbito comunitario y preventivo. Al liderar este tipo de intervenciones, los profesionales de enfermería no solo actúan como promotores de salud, sino también como facilitadores del bienestar integral del adulto mayor. Su participación activa permite una atención más personalizada, con capacidad para adaptar los ejercicios a las condiciones físicas y cognitivas de cada participante, garantizando así la seguridad y eficacia del programa.

Desde el punto de vista físico, ELDERPLAY contribuye a la mejora de la movilidad, el equilibrio y la fuerza muscular, factores clave en la prevención de caídas y en el mantenimiento de la autonomía funcional. La incorporación de juegos tradicionales como la rayuela, el pañuelo o la cuerda, adaptados a las capacidades de los participantes, convierte el ejercicio en una actividad lúdica y motivadora, lo que favorece la adherencia al programa y reduce el abandono, fomentando la interacción entre los participantes, fortaleciendo los vínculos comunitarios y combatiendo el aislamiento social, un problema frecuente en la población mayor.

En el plano cognitivo, la dinámica de los juegos estimula la memoria, la atención y la toma de decisiones. Estas actividades, al requerir concentración y coordinación, actúan como una forma de entrenamiento mental que puede contribuir a ralentizar el deterioro cognitivo asociado al envejecimiento.

Finalmente, este tipo de programas tiene implicaciones positivas a nivel institucional y de políticas públicas. Su implementación puede integrarse en centros de salud, residencias o espacios comunitarios, contribuyendo a una visión más holística del cuidado geriátrico. Además, al estar basado en

recursos accesibles y juegos tradicionales, su coste es bajo, lo que lo convierte en una estrategia sostenible y replicable en distintos contextos.

UNIVERSIDAD DE MURCIA

8. INVESTIGACIONES FUTURAS

8. INVESTIGACIONES FUTURAS

Para investigaciones futuras, sería conveniente contar con un mayor número de relojes inteligentes que permitan la monitorización continua de los participantes a lo largo de todo el estudio. Esto no solo mejoraría la precisión de los datos recogidos, sino que también permitiría detectar patrones más sutiles en la evolución de los parámetros fisiológicos y conductuales.

También sería interesante poder medir los mismos parámetros tras un periodo ventana posterior en el que no se realice ninguna actividad física estructurada. Esto permitiría observar si los beneficios alcanzados por el programa se mantienen en el tiempo, disminuyen progresivamente o desaparecen por completo, lo cual aportaría información valiosa sobre la sostenibilidad de los efectos logrados.

Por otro lado, podría ser útil repetir la medición de algunas escalas que en este estudio se han evaluado en una única ocasión, como el cuestionario de Pittsburgh, el índice de Barthel o la escala de Pfeiffer. Realizar estas mediciones en varios momentos permitiría observar la evolución de aspectos como la calidad del sueño, la funcionalidad o el estado cognitivo.

Finalmente, ampliar el periodo de seguimiento de los pacientes podría revelar si los beneficios se incrementan con el tiempo o si, por el contrario, alcanzan un techo más allá del cual no se observan mejoras adicionales.

UNIVERSIDAD DE MURCIA

9. CONCLUSIONES

9. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio permiten comprender con mayor profundidad cómo influye un programa de ejercicio físico diseñado específicamente para una población mayor de 65 años en distintos aspectos de su salud y bienestar. En este caso concreto, se analizaron los beneficios que aportó el programa ELDERPLAY, el cual se basa en la adaptación de juegos tradicionales dentro de las sesiones de gerontogimnasia.

El estudio se realizó en una muestra de sujetos de edad media 75 años, prevalentemente mujeres, con un nivel educativo bajo, capacidad cognitiva buena e independientes o con dependencia leve en la capacidad física. Además, presentaba una alta prevalencia de DM, hipertensión, dislipidemia y cardiopatías. Estas características los hacen similares a su grupo etario en el contexto geográfico y cultural del sureste de la península, y permiten la evaluación del programa ELDERPLAY en circunstancias pragmáticas reales.

A través de la realización de actividad física que incluye la aplicación de juegos tradicionales como: Tres en raya, el juego del pañuelo, carreras de relevos o pies quietos, entre otros, se obtuvieron beneficios significativos relacionados con la prevención y reducción de la fragilidad, mejorando la funcionalidad física y el equilibrio a las 10 semanas de inicio del programa.

Además, se observó que en el mismo periodo de tiempo el grupo que no hacía el programa de actividad física empeoraba de forma significativa la funcionalidad física y el equilibrio, aumentando los casos de participantes con fragilidad.

Las diferencias observadas a través de los smartwatches en los niveles de actividad física apoyan la hipótesis de que el programa ELDERPLAY favorece el mantenimiento de una vida activa y saludable mejorando la frecuencia cardiaca y la actividad diaria medida en pasos al día.

Los cambios detectados en los patrones del sueño sugieren que, si bien existen variaciones positivas, es posible que se requiera un período de seguimiento más prolongado para evaluar con mayor precisión su impacto a

largo plazo y garantizar la consolidación de estos beneficios en la calidad del descanso.

UNIVERSIDAD DE MURCIA

10. FINANCIACIÓN DEL ESTUDIO

10. FINANCIACIÓN DEL ESTUDIO

Para la realización del estudio se contó con el apoyo económico de la Fundación Poncemar que facilitó la compra de los 25 smartwatches utilizados en el registro de variables sobre actividad y sueño. Además, facilitó el acceso a los grupos de gerontogimnasia que gestiona en colaboración con el Ayuntamiento de Lorca. De esta manera, la organización de los grupos y las sesiones del Programa ELDERPLAY fueron incluidas en el desarrollo de la actividad física financiada por Poncemar.

En segundo lugar, contamos con el apoyo de la Federación de Asociaciones de Vecinos Espartaria que facilitó la realización del estudio permitiendo el contacto de las personas clave en las sedes municipales de la asociación.

No se obtuvo otra financiación para el desplazamiento, seguimiento y registro de datos en ambos grupos a lo largo del estudio.

UNIVERSIDAD DE MURCIA

11. BIBLIOGRAFÍA

11. BIBLIOGRAFÍA

Abellán Aleman, J., Sainz De Baranda Andujar, P., & Ortín Ortín, E. J. (2014). *Guía para la Prescripción de Ejercicio Físico en Pacientes con Riesgo Cardiovascular* (SEH-LELHA Sociedad Española de Hipertensión Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial Sociedades Autonómicas de Hipertensión (ed.)).

Abizanda, P., Romero, L., & Luengo, C. (2005). Uso apropiado del término Fragilidad. In *Revista Española de Geriatría y Gerontología* (Vol. 40, Issue 1, pp. 58–59). Ediciones Doyma, S.L. https://doi.org/10.1016/s0211-139x(05)74825-3

Abreus, J., González Vivian, & Del Sol, F. (2016). Abordaje de la capacidad física equilibrio en los adultos mayores. *Revista Finlay*, *6*(4), 23–35.

Activa Murcia. (2022). *Activa Salud. Prescripción de ejercicio físico*. https://activamurcia.com/programa-activa/#descripcion

Advange JA. (2018). *Frailty Prevention Approach*.

Aguado Ortego, R., Gómez González, L., Gómez Rubiano, M., Fernández Rodriguez, E., Baztán Cortés, J. J., & Gómez-Pavón, J. (2025). Beneficios de un programa ambulatorio de ejercicio multicomponente unido a la valoración geriátrica integral para pacientes mayores de la comunidad con fragilidad física. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, *60*(2), 101625. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.regg.2025.101625

Aguilar Bolívar, A., Alberto Flórez Villamizar, J., & Saavedra Castelblanco, Y. (2021). *Capacidad aeróbica: Actividad física musicalizada, adulto mayor, promoción de la salud.* (Vol. 39). www.retos.org

Aguilar Parra, J., Gallego, J., Fernández Campoy, J., & Pérez Gallaerdo, E. (2015). Influencia de programas de actividad física en la calidad del sueño de personas mayores de 55 años. *Revista de Psicología Del Deporte*, *24*, 289–295.

Aislinn Jacobo-Rios, K., Pérez Flores, L. M., & Téllez Guillen, I. (2023). Riesgo

cardiovascular en el adulto mayor con hipertensión y diabetes en una UMF. *South Florida Journal of Health*, *4*(1), 131–143. https://doi.org/10.46981/sfjhv4n1-011

Albakri, U., Drotos, E., & Meertens, R. (2021). Sleep health promotion interventions and their effectiveness: An umbrella review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(11). https://doi.org/10.3390/ijerph18115533

Albornos-Muñoz, L., Moreno-Casbas, M. T., Sánchez-Pablo, C., Bays-Moneo, A., Fernández-Domínguez, J. C., Rich-Ruiz, M., Gea-Sánchez, M., Rodriguez-Baz, P., Skelton, D., Todd, C., Townley, R., Abad-Corpa, E., Pancorbo-Hidalgo, P. L., Caño-Blasco, Ó., Escandell-García, C., Comino-Sanz, I. M., Cidoncha-Moreno, M. Á., Solé-Agustí, M., González-Pisano, A. C., … Rivera-Álvarez, A. (2018). Efficacy of the Otago Exercise Programme to reduce falls in community-dwelling adults aged 65–80 years old when delivered as group or individual training. *Journal of Advanced Nursing*, *74*(7), 1700–1711. https://doi.org/10.1111/jan.13583

Alonso Álvarez, C. (2006). *EL origen evolutivo del envejecimiento: Un compromiso entre longevidad y reproducción*. https://www.researchgate.net/publication/270278466

Alonso Angulo Caicedo, R. I., Fernanda Lema Guallichico, M. I., Margoth López Arias III, S., & Geovanny Moposita Caillamara, F. I. (2023). Los Juegos Tradicionales en el Desarrollo de la Coordinación Motriz de Educación general Básica. *Polo Del Conocimiento*, *88*(11), 614–631. https://doi.org/10.23857/pc.v8i11

Alvarado García, A. M., & Salazar Maya, Á. M. (2014). Análisis del concepto de envejecimiento. *Gerokomos*, *25*, 57–62.

Álvarez-Bustos, A., Laosa, O., Marzetti, E., Carnicero, J. A., Castro-Rodríguez, M., Landi, F., Sinclair, A. J., & Rodríguez-Mañas, L. (2024). Response rates and associated factors after a multicomponent intervention in frail older adults with diabetes. *Age and Ageing*, *53*(1).

https://doi.org/10.1093/ageing/afad253

Araya Ramírez, F., Ureña Bonilla, P., Blanco Romero, L., & Grandjean, P. W. (2014). Efecto de un programa de ejercicios en la capacidad funcional y respuesta hemodinámica de pacientes con enfermedad cardiovascular. *Rev. Costarricense de Cardiología*, *16*(2).

BaHammam, A. S., Hunasikatti, M., & Pandi-Perumal, S. R. (2023). Impact of REM Sleep on Sleep Disorders: Current Perspectives. In A. S. BaHammam & M. Hunasikatti (Eds.), *Sleep Apnea Frontiers: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment Strategies* (pp. 201–216). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-7901-1_13

Ballarín Naya, L., Ballarín-Naya, L., Malo, S., Moreno-Franco, B., & España, Z. (2021). Efecto de intervenciones basadas en ejercicio físico y dieta sobre la evolución de deteriroro cognitivo leve a demencia en sujetos mayores de 45 años. Revisión Sistemática. In *Rev Esp Salud Pública* (Vol. 95). www.mscbs.es/resp

Barbolini, M., Morsillo, F., Moro, M. L., Papini, D., Nicoli, A., Maggio, M., Cacciapuoti, I., & Brambilla, A. (2017). *SUNFRAIL Model of Care on Frailty and Multimorbidity*.

Basanta-Alario, M. L., Ferri, J., Civera, M., Martínez-Hervás, S., Ascaso, J. F., & Real, J. T. (2016). Diferencias en las características clínico-biológicas y prevalencia de complicaciones crónicas en relación con el envejecimiento de pacientes con diabetes tipo 2. *Endocrinología y Nutrición*, *63*(2), 79–86. https://doi.org/10.1016/j.endonu.2015.10.005

Beauchet, O., Fantino, B., Allali, G., Muir, S. W., Montero-Odasso, M., & Annweiler, C. (2011). Timed Up and Go test and risk of falls in older adults: a systematic review. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*, *15*(10), 933–938.

Beaudart, C., Rolland, Y., Cruz-Jentoft, A. J., Bauer, J. M., Sieber, C., Cooper, C., Al-Daghri, N., Araujo de Carvalho, I., Bautmans, I., Bernabei, R., Bruyère, O., Cesari, M., Cherubini, A., Dawson-Hughes, B., Kanis, J. A.,

Kaufman, J. M., Landi, F., Maggi, S., McCloskey, E., … Fielding, R. A. (2019). Assessment of Muscle Function and Physical Performance in Daily Clinical Practice: A position paper endorsed by the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). In *Calcified Tissue International* (Vol. 105, Issue 1). Springer New York LLC. https://doi.org/10.1007/s00223-019-00545-w

Belmonte Darraz, S., González-Roldán, A. M., de María Arrebola, J., & Montoro-Aguilar, C. I. (2021). Physical exercise impact on variables related to emotional and functional well-being in older adults. *Revista Espanola de Geriatria y Gerontologia*, *56*(3), 136–143. https://doi.org/10.1016/j.regg.2021.01.006

Bernabeu-Wittel, M., Díez-Manglano, J., Nieto-Martín, D., Ramírez-Duque, N., Ollero-Baturone, M., Abella-Vázquez, L., Aguayo-Canela, M., Albert-Coll, M., Alemán, A., Aligué, J., Barbé Gil-Ortega, J., Barón-Franco, B., de la Calle-Cabrera, C., Cassani-Garza, M., Castillo-Blasco, M., Díez, F., Díez-Manglano, J., Escalera-Zalvide, A., Feliu-Mazaria, L., … Villegas-Bruguera, E. (2019). Simplification of the Barthel scale for screening for frailty and severe dependency in polypathological patients. *Revista Clinica Espanola*, *219*(8), 433–439. https://doi.org/10.1016/j.rce.2019.04.005

Blanco-Blanco, J., Albornos-Muñoz, L., Costa-Menen, M. À., García-Martínez, E., Rubinat-Arnaldo, E., Martínez-Soldevila, J., Moreno-Casbas, M. T., Bays-Moneo, A. B., & Gea-Sánchez, M. (2022). Prevalence of falls in noninstitutionalized people aged 65−80 and associations with sex and functional tests: A multicenter observational study. *Research in Nursing and Health*, *45*(4), 433–445. https://doi.org/10.1002/nur.22249

Blavias Allen J. (2019). Trastornos del sueño en los ancianos: MedlinePlus enciclopedia médica. *MEdline*, 1–1. https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000064.htm

Bohannon, R. W. (2006). Reference Values for the Timed Up and Go Test: A Descriptive Meta-Analysis. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, *29*, 6.

Bondi, D., Robazza, C., Lange-Küttner, C., & Pietrangelo, T. (2022). Fine motor skills and motor control networking in developmental age. *American Journal of Human Biology*, *34*(8). https://doi.org/10.1002/ajhb.23758

Bowling, A., & Dieppe, P. (2000). What is successful ageing and who should define it? In *World Health Organization Technical Report Series* (Vol. 894). http://media.guardian.co.uk/advertising/story/

Brinkman JE, Reddy V, & Sharma S. (2023). *StatPearls*. Physiology of Sleep. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482512/

Britannica. (2022). *Britannica. AGING*. https://www.britannica.com/science/aging-life-process

Bronikowska, M., Bronikowski, M., & Schott, N. (2011). "You think you are too old to play?" Playing games and aging. *Human Movement*, *12*(1), 24–30. https://doi.org/10.2478/v10038-010-0030-2

Buysse, D. J. (2014). Sleep health: can we define It? does it matter? In *Sleep* (Vol. 37, Issue 1, pp. 9–17). https://doi.org/10.5665/sleep.3298

Cabedo I Sanroma, J., & Roca I Balasch, J. (2008). Evolución del equilibrio estático y dinámico desde los 4 hasta los 74 años. *Educación Física y Deportes*, *2*, 15–25.

Cabrero-García, J., Muñoz-Mendoza, C. L., Cabañero-Martínez, M. J., González-Llopís, L., Ramos-Pichardo, J. D., & Reig-Ferrer, A. (2012). Valores de referencia de la Short Physical Performance Battery para pacientes de 70 y más años en atención primaria de salud. *Atencion Primaria*, *44*(9), 540–548. https://doi.org/10.1016/j.aprim.2012.02.007

Cadilhac, D. A., Magnus, A., Cumming, T., Sheppard, L., Pearce, D., & Carter, R. (2014). The health and economic benefits of reducing disease risk factors. *Res. Public Healht*.

Cala Calviño, L., Casas Gross, S., & Kadel Dunán Cruz, L. (2017). Efecto cascada como consecuencia de la polifarmacia en el anciano. *MEDISAN*, *21*(3), 279–286.

Cambiaggi, V. L., & Zuccolilli, G. O. (2011). El envejecimiento del sistema nervioso. *Cs Morfol*, *13*, 15–28.

Campbell, J., & Robertson, M. C. (2003). *Otago exercise programme to prevent falls in older adults*.

Carballo-Rodríguez, A., Gómez-Salgado, J., Casado-Verdejo, I., Ordás, B., & Fernández, D. (2018). Estudio de prevalencia y perfil de caídas en ancianos institucionalizados. *Gerokomos*, *29*(3), 110–116.

Caro, J., Navarro, I., Romero, P., Lorente, R. I., Priego, M. A., Martínez-Hervás, S., Real, J. T., & Ascaso, J. F. (2013). Efecto metabólico del ejercicio físico regular en la población sana. *Endocrinología y Nutrición*, *60*(4), 167–172. https://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.11.004

Casas-Herrero, Á., Sáez de Asteasu, M. L., Antón-Rodrigo, I., Sánchez-Sánchez, J. L., Montero-Odasso, M., Marín-Epelde, I., Ramón-Espinoza, F., Zambom-Ferraresi, F., Petidier-Torregrosa, R., Elexpuru-Estomba, J., Álvarez-Bustos, A., Galbete, A., Martínez-Velilla, N., & Izquierdo, M. (2022). Effects of Vivifrail multicomponent intervention on functional capacity: a multicentre, randomized controlled trial. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, *13*(2), 884–893. https://doi.org/10.1002/jcsm.12925

Castro- Rodriguéz, J. A., Orozco-Hernández, J. P., & Marín-Medina, D. s. (2015). Polifarmacia y prescripción de medicamentos potencialmente no apropiados en ancianos. *Revista Médica Risaralda*, *21*(2), 52–57.

Causapé Lopesino, P., Balbotín López Cerón, A., Porras Muñoz, M., & Mateo Echanagoría, A. (2011). *Envejecimiento Activo* (Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad (ed.); 1st ed.). http://www.imserso.es

Cebrián Cuenca, A. M., & Escalada, J. (2025). Prevalence of obesity and diabetes in Spain. Evolution in the last 10 years. *Atencion Primaria*, *57*(3). https://doi.org/10.1016/j.aprim.2024.102992

Centro Regional de Estadística de Murcia. (2024). *Censos de población. Evolución de la población según edad y sexo.*

https://econet.carm.es/inicio/-/crem/sicrem/PU_LorcaCifrasNEW/P8002/sec3.html

Centro Regional de Estadística Murcia. (2022). *Población según entidades y edad (grupos quinquenales), por sexo. Ambos sexos*. https://econet.carm.es/inicio/-/crem/sicrem/PU_LorcaCifrasNEW/P8016/sec5.html

Cesari, M, Maggio, M., Palummeri, E., Poli, S., Barbolini, M., & Moda, G. (2018). *Sunfrail Tools for the Identification of Frailty and Multimorbidity*.

Cesari, Matteo. (2016). *Report on Reference Sites Health and Social Services Delivery*.

Chandía Reyes, V. A., & Luengo Martínez, C. (2019). Relationship between hypertension and diabetes mellitus type 2 with cognitive impairment of older adults. *Gerokomos*, *30*, 172–175.

Chiu, H. L., Yeh, T. T., Lo, Y. T., Liang, P. J., & Lee, S. C. (2021). The effects of the Otago Exercise Programme on actual and perceived balance in older adults: A meta-analysis. *PLoS ONE*, *16*(8 August). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255780

Cid-Ruzafa, J., & Damián-Moreno, J. (1997). Valoración de la discapacidad física: El Índice de BARTHEL. *Revista Española de Salud Pública*, *71*, 177–137.

Cidoncha-Moreno, M. Á., Sancho-Sena, M. del M., Baraiaetxaburu-Zarandona, I., Busto-Santos, M. T., Ibáñez-Ruiz de Arcaute, I., & González-Pisano, A. C. (2022). Effect of the Otago Exercise Programme on the frailty of people between 65 and 80 years old. *Enfermeria Clinica*, *32*(4), 225–233. https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2021.11.001

Cintra, D. E., Ropelle, E. R., & Pauli, J. R. (2007). Brain regulation of food intake and expenditure energy: Molecular action of insulin, leptin and physical exercise. *Revista de Neurología*, *45*(11), 672–682. https://www.researchgate.net/publication/5798163

Clavo, F., de Gispert, T., Adán, E., Belmar, C., Pacual, F., Ferrer, R., Catalán, C., Martínez, N., Gonzalvo, B., & Ferrer, X. (2023). *Afectación en la salud relacionada con el consumo de drogas de personas de edad avanzada y envejecimiento prematuro. Una revisión sistemática exploratoria*.

Clegg, A., Young, J., Iliffe, S., Rikkert, M. O., & Rockwood, K. (2013). Frailty in elderly people. *The Lancet*, *381*(9868), 752–762. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62167-9

Comunidad de Madrid. (2008). *Guía para personas mayores activas. Hacemos ejercicio a cualquier edad* (2nd ed.).

Comunidad de Madrid. (2022). *Programa Enforma*. https://www.comunidad.madrid/servicios/deportes/programa-enforma

Concha-Cisternas, Y., Vargas-Vitoria, R., & Celis-Morales, C. (2020). Morphophysiological changes and fall risk in the older adult: A review of the literature. In *Salud Uninorte* (Vol. 36, Issue 2, pp. 450–470). Universidad del Norte. https://doi.org/10.14482/sun.36.2.618.97

Consejería de Salud. Región de Murcia. (2018). *Cien pacientes de la Región participan en un estudio nacional para prevenir las caídas en personas mayores*. https://www.murciasalud.es/-/cien-pacientes-de-la-region-participan-en-un-estudio-nacional-para-prevenir-las-caidas-en-personas-mayores

Consejería de Salud. Región de Murcia. (2021). *Protocolo de vacunación masiva frente a la Covid-19 en la Región de Murcia: Etapa 2*.

Consejería de Salud. Región de Murcia. (2025). *Activa Salud Ósea. Prescripción de ejercicio terapéutico.* https://activamurcia.com/salud-osea/

Consejería de Salud. (2024). *La primera consulta de caídas de la Arrixaca cumple un año, con 60 pacientes valorados*. https://www.murciasalud.es/-/20241208_consulta_caidas

Consejería de Salud. (2025). *Plan de coordinación sociosanitaria de la Región de Murcia*.

https://www.murciasalud.es/espacioss.php?seccion=dependencia

Consejería de Sanidad de la Junta de Andalucía. (2018). *En buena Edad*. Programa de Envejecimiento Saludable de La Consejería de Salud. https://www.enbuenaedad.es/

Cordero, A., Masiá, M. D., & Galve, E. (2014). Ejercicio físico y salud. *Revista Española de Cardiología*, *67*(9), 748–753. https://doi.org/10.1016/j.recesp.2014.04.007

Coskun, S., & Bagcivan, G. (2021). Associated factors with treatment adherence of patients diagnosed with chronic disease: Relationship with health literacy. *Applied Nursing Research*, *57*. https://doi.org/10.1016/j.apnr.2020.151368

Cruz-Peralta, M. de J., & González-Celis, A. L. (2023). Intervenciones para mejorar la calidad de vida en adultos mayores: revisión sistemática con preguntas PIO. *Psicología y Salud*, *33*(2), 415–426. https://doi.org/10.25009/pys.v33i2.2824

Cuadri Fernández, J., Tornero Quiñones, I., Sierra Robles, Á., & Manuel Sáez Padilla, J. (2018). *Revisión sistemática sobre los estudios de intervención de actividad física para el tratamiento de la obesidad* (Vol. 33). www.retos.org

Custodio, N. (2017). Alteraciones del sueño, envejecimiento anormaly enfermedad de Alzheimer. *Revista Neuropsiquiatría*, *4*, 223–224. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2017.02.004

da Câmara, S. M. A., Alvarado, B. E., Guralnik, J. M., Guerra, R. O., & Maciel, Á. C. C. (2013). Using the Short Physical Performance Battery to screen for frailty in young-old adults with distinct socioeconomic conditions. *Geriatrics and Gerontology International*, *13*(2), 421–428. https://doi.org/10.1111/j.1447-0594.2012.00920.x

Dapp, L. C., Gashaj, V., & Roebers, C. M. (2021). Physical activity and motor skills in children: A differentiated approach. *Psychology of Sport and Exercise*, *54*. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2021.101916

de Araujo, T. A., Pires Corona, L., Drumond Andrade, F. C., de Almeida Roediger, M., & de Oliveira Duarte, Y. A. (2021). Factors associated with body mass index changes among older adults: a ten-year follow-up. *Cadernos de Saude Publica*, *37*(12). https://doi.org/10.1590/0102-311X00081320

Díaz-Rodríguez, Y. L., & García-Orihuela, M. (2021). Impacto del envejecimiento sobre el estado nutricional, funcional y la polifarmacia en ancianos hospitalizados. *Universidad Médica Pinareña*, *17*, 1–8. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=638266620004

Dumuids-Vernet, M. V., Provasi, J., Anderson, D. I., & Barbu-Roth, M. (2022). Effects of Early Motor Interventions on Gross Motor and Locomotor Development for Infants at-Risk of Motor Delay: A Systematic Review. In *Frontiers in Pediatrics* (Vol. 10). Frontiers Media S.A. https://doi.org/10.3389/fped.2022.877345

Escalante, Y. (2011). Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública. *Revista Española de Salud Pública*, *84*, 325–328. http://www.ipaq.ki.se

Escobar-Córdoba, F., & Eslava-Schmalbach, J. (2005). Validación colombiana del índice de calidad de sueño de Pittsburgh. *Revista Neurol*, *40*(3), 150–155.

Escolar Castellón, J. L., Pérez Romero de la Cruz, C., & Corrales Márquez, L. (2003). Actividad física y enfermedad. *An Med Interna (Madrid)*, *20*, 427–433.

European Commission. (2021). *Green Paper on Ageing. Fostering solidarity and responsability between generations*.

European Commission. (2022). *The European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing (EIP on AHA)*. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/eip-aha

Eurostat. (2020). *The EU in the world 2020* (European Commsission (ed.); 2020 edition).

Eurostat. (2022). *Translate Mortality and life expectancy statistics*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Mortality_and_life_expectancy_statistics#Life_expectancy_at_age_65

Excmo. Ayuntamiento de Lorca. (2022). *Acondicionamiento físico grupal*. https://deportes.lorca.es/programas/detalle-programa.asp?id=1&m=9

Federación de asociaciones de vecinos Espartaria. (2024). *El proyecto*. https://espartaria.lorca.es/el-proyecto.asp

Ferreira, A. C. de A., Silva, B. G. da, Gomes, C. dos S., Fittipaldi, E. O. da S., Andrade, A. de F. D. de, & Barbosa, J. F. de S. (2024). Relationship between measures provided by smartwatches and identification of frailty syndrome in older adults: a scoping review. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, *27*. https://doi.org/10.1590/1981-22562024027.230238.en

Fisher, S., Ottenbacher, K. J., Goodwin, J. S., Graham, J. E., & Ostir, G. V. (2009). Short Physical Performance Battery in hospitalized older adults Aging Clinical and Experimental Research. In *Aging Clin Exp Res* (Vol. 21, Issue 6).

Flores-Bello, C., Correa-Muñoz, E., Sánchez-Rodríguez, M. A., & Mendoza-Núñez, V. M. (2024). Effect of Exercise Programs on Physical Performance in Community-Dwelling Older Adults with and without Frailty: Systematic Review and Meta-Analysis. In *Geriatrics (Switzerland)* (Vol. 9, Issue 1). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/geriatrics9010008

Franco-Martín, M., Parra-Vidales, E., González-Palau, F., Bernate-Navarro, M., & Solí- Rodríguez, A. A. (2013). Influencia del ejercicio físico en la prevención del deterioro cognitivo en las personas mayores: revisión sistemática. *Revista de Neurología*, 545–554. www.neurologia.com

Franco Gallegos, L. I., Aguirre Chávez, J. F., Ponce de León, A. C., Robles Hernández, G. S. I., & Montes Mata, K. J. (2024). Intersecciones entre la salud mental y la actividad física: revisión de beneficios y mecanismos

neurofisiológicos. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, *5*(2), 304–325. https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i2.137

Fried, L. P., Ferrucci, L., Darer, J., Williamson, J. D., & Anderson, G. (2004). Untangling the Concepts of Disability, Frailty, and Comorbidity: Implications for Improved Targeting and Care. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 255–264. https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/59/3/M255/579713

Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G., & Mcburnie, M. A. (2001). Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. In *Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES Copyright* (Vol. 56, Issue 3). https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/56/3/M146/545770

Fundación Colisee. (2024). *Psicomotricidad fina en el adulto mayor*. https://colisee.es/blog/psicomotricidad-fina-en-el-adulto-mayor/

Fundación Poncemar. (2024). *La fundación. ¿Quiénes somos?* https://www.fundacionponcemar.com/la-fundacion/

Gabrovec, B., Antoniadou, E., Soleymani, D., Kadalska, E., Carriazo, A. M., Samaniego, L. L., Csizmadia, P., Hendry, A., Bacaicoa, O. A., Jelenc, M., Selak, Š., Patsios, D., Stolakis, K., Mentis, M., Papathanasopoulos, F., Panagiotopoulos, E., & Mañas, L. R. (2020). Need for comprehensive management of frailty at an individual level: European perspective from the advantage joint action on frailty. *Journal of Rehabilitation Medicine*, *52*(6), jrm00075. https://doi.org/10.2340/16501977-2687

García-Gollarte, F., Mora-Concepción, A., Pinazo-Hernandis, S., Segura-Ortí, E., Amer-Cuenca, J. J., Arguisuelas-Martínez, M. D., Lisón, J. F., & Benavent-Caballer, V. (2023). Effectiveness of a Supervised Group-Based Otago Exercise Program on Functional Performance in Frail Institutionalized Older Adults: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, *46*(1), 15–25. https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000326

García-Ramírez, V. N., & Tarazona Meza, A. K. (2022). Importancia de los juegos tradicionales para fortalecer el desarrollo psicomotor de los niños de 3 a 5 años. *Educare*, *26*.

García B., C. E. (2012). Evaluación y cuidado del adulto mayor frágil. *Revista Médica Clínica Las Condes*, *23*(1), 36–41. https://doi.org/10.1016/s0716-8640(12)70271-7

García Fernández, C. (2015). La importancia del juego en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Primaria. *PublicacionesDidácticas*.

García Villalobos, O. (2024). Orientación familiar para promover el bienestar mental en adultos mayores. *ECiencia*, *1*(7), 92–104. https://doi.org/10.71022/layw5d10

Gavilán Moral, E., Jiménez De Gracia, L., & Villafaina Barroso, A. (2013). Deprescripción de medicamentos en ancianos: paradojas y contradicciones. *FMC Formación Medica Continuada En Atención Primaria*, *20*(1), 22–26. https://doi.org/10.1016/S1134-2072(13)70506-1

Gaviria Arias, D. (2007). *Envejecimiento: teorías y aspectos moleculares Resumen* (Vol. 13).

Gil Gregorio, P., Primitivo Ramos, C., Antón Jiménez, M., de Pablos Hernández, C., Gil Broceño, I., Maturana Navarrete, N., & Petidier Torregrosa, R. (2014). *Envejecimiento y Nutrición. Dieta ideal para los mayores* (Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (ed.)).

Gómez Pavón, J., Alcaraz López, C., Cristoffori, G., Aguado, R., & Ares Conde, B. (2018). The concept of frailty: detection and treatment. Typology of elderly patients. Comprehensive geriatric assessment and care quality criteria. *Medicine (Spain)*, *12*(62), 3627–3636. https://doi.org/10.1016/j.med.2018.09.001

Gonçalves, R., De Ribeiro, K., Fernandes, S., De Andrade, L., De Araújo Lira, M., Nascimento, R., Vieira, M., & Maciel, Á. (2022). Diagnostic Accuracy of the Short Physical Performance Battery in Detecting Frailty and Prefrailty in Community-Dwelling Older Adults: Results From the PRO-EVA Study.

Journal of Geriatric Physical Therapy, *46*, 127–136.

González-Cordero, L. H., & Jarrín-Navas, S. A. (2021). Los juegos tradicionales en la educación física como método de desarrollo de las capacidades coordinativas. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, *6*(2), 234. https://doi.org/10.35381/r.k.v6i2.1238

Gonzalez-Marrero, I., Hernández-Abad, L. G., Castañeyra-Ruiz, L., Carmona-Calero, E. M., & Castañeyra-Perdomo, A. (2022). Changes in the choroid plexuses and brain barriers associated with high blood pressure and ageing. In *Neurologia* (Vol. 37, Issue 5, pp. 371–382). Spanish Society of Neurology. https://doi.org/10.1016/j.nrl.2018.06.001

Govindasamy, K., Rao, C. R., Chandrasekaran, B., Parpa, K., & Granacher, U. (2025). Effects of Resistance Training on Sarcopenia Risk Among Healthy Older Adults: A Scoping Review of Physiological Mechanisms. In *Life* (Vol. 15, Issue 5). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/life15050688

Guerrero-Villota, J.-C., Benavides, Y., & Moreno-Correa, S.-M. (2020). *Efectos de la actividad física sobre el sistema inmune del adulto mayor.* https://orcid.org/0000-0003-1435-614X

Guijarro, C., & Cosín-Sales, J. (2021). LDL cholesterol and atherosclerosis: The evidence. *Clinica e Investigacion En Arteriosclerosis*, *33*, 25–32. https://doi.org/10.1016/j.arteri.2020.12.004

Guralnik, J. M., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., Glynn, R. J., Berkman, L. F., Blazer, D. G., Scherr, P. A., & Wallace, R. B. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: Association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journals of Gerontology*, *49*(2). https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.M85

Gutiérrez Rodríguez, J., & Guzmán Gutiérrez, G. (2017). Definition and prevalence of mild cognitive impairment. *Revista Espanola de Geriatria y Gerontologia*, *52*(Supl 1), 3–6. https://doi.org/10.1016/S0211-

139X(18)30072-6

Hartanto, D., Kusmaedi, N., Ma'mun, A., & Abduljabar, B. (2021). Integrating social skills in traditional games with physical education interventions. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, *9*(5), 921–928. https://doi.org/10.13189/saj.2021.090513

HelpAge International. (2017). *Agenda 2030 Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el envejecimiento global*.

Hernando Ibeas, M. V. (2006). El fenómeno del envejecimiento. El punto de vista Biológico y Fisológico. *Envejecimiento Activo, Envejecimiento En Positivo*.

Hines Woollacott, M. (2000). Systems Contributing to Balance Disorders in Older Adults Downloaded from. *Journal of Gerontology*, *55*(8), 424–428. http://biomedgerontology.oxfordjournals.org/

Hortal Carmona, J., Aguilar Cruz, I., & Padilla Ruiz, F. (2015). A prudent deprescription model. In *Medicina Clinica* (Vol. 144, Issue 8, pp. 362–369). Ediciones Doyma, S.L. https://doi.org/10.1016/j.medcli.2014.02.026

Huang, E. S., & Davis, A. M. (2015). Glycemic control in older adults with diabetes mellitus. In *JAMA - Journal of the American Medical Association* (Vol. 314, Issue 14, pp. 1509–1510). American Medical Association. https://doi.org/10.1001/jama.2015.8345

Hudson, K. N., Ballou, H. M., & Willoughby, M. T. (2021). Short report: Improving motor competence skills in early childhood has corollary benefits for executive function and numeracy skills. *Developmental Science*, *24*(4). https://doi.org/10.1111/desc.13071

Iglesias Amorín, A. (2022). La aplicación de los juegos de mesa en la enseñanza de la Historia. *Clío*, *48*, 26–49. https://doi.org/10.26754/ojs_clio/clio.2022486981

Ilustre Colegio Oficial de Fisioterapeutas de la Región de Murcia. (2022). *Campaña Mayores Activos*.

Infocantabria. (2022). *Más movimiento, menos medicamentos*. https://infocantabria.es/santona-programa-mas-movimiento-y-menos-medicamentos/

Instituto Aragonés de Servicios Sociales. (2022). *Envejecimiento Activo*. https://www.aragon.es/-/mayores.-envejecimiento-activo#anchor2

Instituto Nacional de Estadística. (2022). *Indicadores de Estructura de Población. Proporción de personas mayores de cierta edad.* https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=1417

Instituto Nacional de Geriatría. (2018). *Short Physical Performance Battery (SPPB)*. https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.M85

Instituto Navarro de Deporte. (2022). *Ejercicio físico para adultos mayores*. https://www.deportenavarra.es/es/ejercicio-fisico-para-grupos-generales-de-adultos-mayores

Iranzo de Riquer, A. (2013). El trastorno de conducta del sueño REM. *Revista Médica Clínica Las Condes*, *24*(3), 463–472. https://doi.org/10.1016/s0716-8640(13)70182-2

Izquierdo, M. (2019). Multicomponent physical exercise program: Vivifrail. *Nutricion Hospitalaria*, *36*(Ext2), 50–56. https://doi.org/10.20960/nh.02680

Izquierdo, M., Zambom-Ferraresi, F., Martínez-Velilla, N., Alonso-Bouzón, C., & Rodríguez-Mañas, L. (2017). *Programa multicomponente de ejercicio físico para la prevención de la fragilidad y el riesgo de caídas. VIVIFRAIL*.

Jara-Fuentes, N., & Lepe-Martínez, N. (2022). Relationship between psychomotor development and executive functions in early childhood of children from 3 to 5 years old. *Revista Ecuatoriana de Neurologia*, *31*(3), 55–61. https://doi.org/10.46997/revecuatneurol31300055

Jiménez-Genchi, A., Monteverde-Maldonado, E., Nenclares-Portocarrero, A., Esquivel-Adame, G., & De La Vega-Pacheco, A. (2008). Confiabilidad y análisis factorial de la versión en español del índice de calidad de sueño de Pittsburgh en pacientes psiquiátricos. *Gac Méd Méx*, *144*(6).

www.anmm.org.mx

Jung, H. W., Baek, J. Y., Jang, I. Y., Guralnik, J. M., Rockwood, K., Lee, E., & Kim, D. H. (2021). Short Physical Performance Battery as a Crosswalk between Frailty Phenotype and Deficit Accumulation Frailty Index. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, *76*(12), 2249–2255. https://doi.org/10.1093/gerona/glab087

Jung, H. W., Kim, S., Jang, I. Y., Shin, D. W., Lee, J. E., & Won, C. W. (2020). Screening value of timed up and go test for frailty and low physical performance in korean older population: The korean frailty and aging cohort study (kfacs). *Annals of Geriatric Medicine and Research*, *24*(4), 259–266. https://doi.org/10.4235/agmr.20.0072

Junius-Walker, U., Onder, G., Soleymani, D., Wiese, B., Albaina, O., Bernabei, R., & Marzetti, E. (2018). The essence of frailty: A systematic review and qualitative synthesis on frailty concepts and definitions. In *European Journal of Internal Medicine* (Vol. 56, pp. 3–10). Elsevier B.V. https://doi.org/10.1016/j.ejim.2018.04.023

Junta de Extremadura. (2022). *El ejercicio te cuida*. https://www.elejerciciotecuida.com/index.php/home

Jürschik Giménez, P., Escobar Bravo, M. Á., Nuin Orrio, C., & Botigué Satorra, T. (2011). Criterios de fragilidad del adulto mayor. Estudio piloto. *Atencion Primaria*, *43*(4), 190–196. https://doi.org/10.1016/j.aprim.2010.03.020

Kanungo, M. S. (1980). *Biochemistry of Ageing*. https://archive.org/details/biochemistryofag0000kanu/page/n5/mode/2up

Kim, G. S., Kim, N., Park, M. K., Kim, L., Lee, J. J., & Yang, S. (2025). Effects of exercise with music in frail older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, *15*(4), e095602. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-095602

Krishnaveni, K., & Shahin, A. (2022). Role of traditional games in influencing social skills among children. *International Journal of Creative Research Thoughts*, *10*(9), 2320–2882. www.ijcrt.org

Labata-Lezaun, N., González-Rueda, V., Llurda-Almuzara, L., López-de-Celis, C., Rodríguez-Sanz, J., Bosch-Savater, J., Vicente-Rodríguez, G., Gorczakowska, D., Araluze-Arizti, P., & Pérez-Bellmunt, A. (2023). Effectiveness of multicomponent training on physical performance in older adults: A systematic review and meta-analysis. In *Archives of Gerontology and Geriatrics* (Vol. 104). Elsevier Ireland Ltd. https://doi.org/10.1016/j.archger.2022.104838

Lacour, M. (2016). Envejecimiento del control postural y del equilibrio. *EMC - Podología*, *18*(1), 1–9. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1762-827X(15)76065-7

Laurent, S., & Boutouyrie, P. (2020). Arterial Stiffness and Hypertension in the Elderly. In *Frontiers in Cardiovascular Medicine* (Vol. 7). Frontiers Media S.A. https://doi.org/10.3389/fcvm.2020.544302

Lavedán Santamaría, A., Jürschik Giménez, P., Botigué Satorra, T., Nuin Orrio, C., & Viladrosa Montoy, M. (2015). Prevalence and associated factors of falls in community-dwelling elderly. *Atencion Primaria*, *47*(6), 367–375. https://doi.org/10.1016/j.aprim.2014.07.012

Leng, S., Chen, X., & Mao, G. (2014). Frailty syndrome: an overview. *Clinical Interventions in Aging*, 433. https://doi.org/10.2147/cia.s45300

Lesende, I. M. (2022). Cómo se valora la fragilidad en las personas mayores. *FMC - Formación Médica Continuada En Atención Primaria*, *29*(8), 430–435. https://doi.org/10.1016/j.fmc.2022.01.014

Lestari, P. I., & Prima, E. (2017). The Implementation of Traditional Games to Improve the Social Emotional Early Childhood. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 178–184. https://doi.org/10.26858/est.v3i3.4212

Leung, K. M., Chung, P. K., & Hagger, M. S. (2020). The effects of light volleyball intervention programme in improving selected physical and psychological attributes of older adults in Hong Kong. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, *18*(1), 1–12.

https://doi.org/10.1080/1612197X.2018.1462231

Lim, H., Jani, N. D. B., Pang, W. T., & Lim, E. C. W. (2024). Community-based exercises improve health status in pre-frail older adults: A systematic review with meta-analysis. *BMC Geriatrics*, *24*(1). https://doi.org/10.1186/s12877-024-05150-7

Lima, A. M. N., Martins, M. M. F. D. S., Ferreira, M. S. M., Fernandes, C. S., Schoeller, S. D., & Parola, V. S. O. (2022). From the concept of Independence to the questioning of its use in practice: scoping review. *Enfermeria Global*, *21*(1), 625–634. https://doi.org/10.6018/EGLOBAL.444151

Linda, P. M., Henrica, C. W., Van Rossum, E., Gertrudis I.J.M, K., Sander M.J., & Beurskens, A. J. H. M. (2018). Substitution of Fried's performance-based physical frailty criteria with self-report questions. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *75*, 91–95. https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.11.009

López-Martínez, M., & Marín-López, B. Á. (2019). The gender gap in pensionsin in Spain and the European union. *Papeles de Poblacion*, *25*(102), 81–114. https://doi.org/10.22185/24487147.2019.102.33

López, Á. G., & Calero, M. D. (2009). Predictores del deterioro cognitivo en ancianos. In *Revista Española de Geriatría y Gerontología* (Vol. 44, Issue 4, pp. 220–224). Ediciones Doyma, S.L. https://doi.org/10.1016/j.regg.2009.03.006

Lora Lanzas, A., & Arboleda Romero, I. (2021). *Guía de información y sensibilización sobre la práctica de ejercicio físico en personas mayores* (P. S. y C. Consejería de Igualdad (ed.)).

Mancheno, A. R., Fiallos Reinoso, M. J., González Villacreces, V. A., Estrella Camacho, P. C., Pineda Narváez, R. S., Vázquez Verdugo, M. P., Roblez Arias, J. L., Jaramillo Martínez, C. S., & Carrillo Bravo, K. D. (2023). Impacto de las dislipemias en el riesgo cardiovascular. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, *18*(1), 31–34. https://doi.org/10.5281/zenodo.7778817

Martin Lesende, I., Ángel Acosta Benito, M., Goñi Ruiz, N., & Herreros Herreros, Y. (2021). Visión del manejo de la Fragilidad en Atención Primaria. *Revista Española de Salud Pública*, *95*, 1–17. https://advantageja.eu/images/FPA-Core-

Martínez-Reig, M., Flores Ruano, T., Fernández Sánchez, M., Noguerón García, A., Romero Rizos, L., & Abizanda Soler, P. (2016). Fragilidad como predictor de mortalidad, discapacidad incidente y hospitalización a largo plazo en ancianos españoles. Estudio FRADEA. *Revista Espñola de Geriatría y Gerontología*, *51*(5), 254–259. https://doi.org/10.1016/j.regg.2016.01.006

Martínez De La Iglesia, J., Herrero, R. D., Vilches, M. C. O., Taberné, C. A., Colomer, C. A., & Luque, R. L. (2001). Cross-cultural adaptation and validation of Pfeiffer's test (Short Portable Mental Status Questionnaire [SPMSQ]) to screen cognitive impairment in general population aged 65 or older. *Medicina Clinica*, *117*(4), 129–134. https://doi.org/10.1016/s0025-7753(01)72040-4

Martínez Muñoz, L. F., Santos Pastor, M. ., & Casimiro Andujar, A. J. (2009). Condición física y salud: Un modelo didáctico de sesión para personas mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, *9*(34), 140–157.

Martínez Pizarro, S. (2022). Actualización sobre la prevención de caídas en ancianos. *Gerokomos*, *33*, 27–31.

Martínez Sanz, J. M., Urdampilleta, A., & Mielgo Ayuso, J. (2013). Necesidades energéticas, hídricas y nutricionales en el deporte. *European Journal of Human Movement*, *30*, 37–52.

Martins, A. C., Santos, C., Silva, C., Baltazar, D., Moreira, J., & Tavares, N. (2018). Does modified Otago Exercise Program improves balance in older people? A systematic review. In *Preventive Medicine Reports* (Vol. 11, pp. 231–239). Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.06.015

Mathias, S., Nayak, U. S., & Isaacs, B. (1986). Balance in elderly patients: the

"get-up and go" test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *67*(6), 387–389.

Maurice, M. O., Carskadon, M. A., Guilleminault, C., & Vitiello, M. V. (2004). Meta-Analysis of Quantitative Sleep Parameters From Childhood to Old Age in Healthy Individuals: Developing Normative Sleep Values Across the HumanLifespan. *SLEEP*, *27*(7), 1255–1273.

Mc Carthy, C. E. (2021). Sleep Disturbance, Sleep Disorders and Co-Morbidities in the. *Medical Sciencies*, *9*(31).

Merchant, R. A., Chan, Y. H., Hui, R. J. Y., Lim, J. Y., Kwek, S. C., Seetharaman, S. K., Au, L. S. Y., & Morley, J. E. (2021). Possible Sarcopenia and Impact of Dual-Task Exercise on Gait Speed, Handgrip Strength, Falls, and Perceived Health. *Frontiers in Medicine*, *8*. https://doi.org/10.3389/fmed.2021.660463

Ministerio de Sanidad. (2019). *Hoja de Ruta para el abordaje de la Fragilidad*. https://cpage.mpr.gob.es/

Ministerio de Sanidad. (2021). *Prevalencia de Diabetes Mellitus* (Vol. 2). https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/estadisticas/estMinisterio/SIAP/home.htm.

Ministerio de Sanidad. (2022a). *Actualización del documento de consenso sobre la prevención de la fragilidad en la persona mayor. (2022)*.

Ministerio de Sanidad. (2022b). *Consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en el SNS*.

Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. (2014). *Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor. Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS*.

Miquel, J. (2006). Integración de teorías del envejecimiento (parte I). In *Revista Española de Geriatría y Gerontología* (Vol. 41, Issue 1, pp. 55–63). Ediciones Doyma, S.L. https://doi.org/10.1016/S0211-139X(06)72923-7

Molés Julio, M. P., Lavedán Santamaría, A., Botigué Satorra, T., Masot Ariño,

O., Esteve Clavero, A., & Maciá Soler, M. L. (2020). Characteristics and Circumstances of Falls in the Community-Dwelling Older Adult Population. *Journal of Primary Care and Community Health*, *11*. https://doi.org/10.1177/2150132720940508

Móles Julio, M. P., Lavedán Santamaría, A., Jürschik Giménez, P., Nuin Orrio, C., Botigue Satorra, T., & Maciá Soler, L. (2016). Estudio de fragilidad en adultos mayores. Diseño metodológico. *Gerokomos*, *27*, 8.

Monteiro, A. M., Bartolomeu, R. F., Forte, P., & Carvalho, J. (2019). The effects of three different types of training in functional fitness and body composition in older women. *Journal of Sport and Health Research*, *11*(3), 289–304.

Morejón Claisto, S. E., Mayanza Paucar, O., Barcial Maridueña, Al. M., & Vásquez Alvarado, E. (2024). Los juegos tradicionales como estrategia pedagógica para el fortalecimiento de valores culturales en la comunidad. *Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física*.

Mostaza, J. M., Pintó, X., Armario, P., Masana, L., Real, J. T., Valdivielso, P., Arrobas-Velilla, T., Baeza-Trinidad, R., Calmarza, P., Cebollada, J., Civera-Andrés, M., Cuende Melero, J. I., Díaz-Díaz, J. L., Espíldora-Hernández, J., Fernández Pardo, J., Guijarro, C., Jericó, C., Laclaustra, M., Lahoz, C., … Puzo, J. (2024). Estándares de la Sociedad Española de Arteriosclerosis 2024 para el control global del riesgo vascular. *Clínica e Investigación En Arteriosclerosis*, *36*(3), 133–194. https://doi.org/10.1016/j.arteri.2024.02.001

Mozzhukhina, T. G., Chabanny V.N., Levitsky, E. ., & Litoshenko, A. Y. (1991). Age-Related Changes of Supranucleosomal Structures and DNA-Synthesizing Properties of Rat Liver Chromatin. *Gerontology*, *37*, 181–186.

Muir, K. W., Ventura, A., Stinnett, S. S., Enfiedjian, A., Allingham, R. R., & Lee, P. P. (2012). The influence of health literacy level on an educational intervention to improve glaucoma medication adherence. *Patient Education and Counseling*, *87*(2), 160–164. https://doi.org/10.1016/j.pec.2011.09.009

Muñoz- Fonseca, F., Concha-Cisternas, Y., Díaz- Martínez, X., Celis-Morales,

C., Zapta-Lamana, F., & Cigarroa, I. (2022). Efectos en la capacidad funcional de un programa de ejercicio físico terapéutico basado en telesalud en personas con diagnóstico de osteoartritis de rodilla y cadera. *Revista Médica de Chile*, *150*, 33–45.

Murawski, B., Wade, L., Plotnikoff, R. C., Lubans, D. R., & Duncan, M. J. (2018). A systematic review and meta-analysis of cognitive and behavioral interventions to improve sleep health in adults without sleep disorders. In *Sleep Medicine Reviews* (Vol. 40, pp. 160–169). W.B. Saunders Ltd. https://doi.org/10.1016/j.smrv.2017.12.003

Naciones Unidas. (2022). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/

Nagesh, & Kanojiya, R. (2024). Recreational games as a catalyst for better aging: A six-week intervention on quality of life and health in older adults. *ShodhKosh: Journal of Visual and Performing Arts*, *5*(2). https://doi.org/10.29121/shodhkosh.v5.i2.2024.2927

Noé Ardila-Barragán, J. (2022). Juegos tradicionales: aportes al desarrollo sociocultural en contextos educativos rurales. *Actividad Física y Deporte*, *8*(1). https://doi.org/10.31910/rdafd.v8.n1.2022.2152

Nordin, E., Lindelöf, N., Rosendahl, E., Jensen, J., & Lundin-Olsson, L. (2008). Prognostic validity of the Timed Up-and-Go test, a modified Get-Up-and-Go test, staff's global judgement and fall history in evaluating fall risk in residential care facilities. *Age and Ageing*, *37*(4), 442–448. https://doi.org/10.1093/ageing/afn101

Oddone, M. J. (2013). *Antecedentes teóricos del Envejecimiento Activo*. http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/odonne-antecedentes-1.pdf

Officer, A., & Manandhar, M. (2020). Década del Envejecimiento Saludable 2020-2030. *Organización Mundial de La Salud*, 1–7. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/decade-of-healthy-ageing/decade-proposal-final-apr2020rev-

es.pdf?sfvrsn=b4b75ebc_25&download=true

Organización Mundial de la Salud. (2015). *Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud*. Organización Mundial de la Salud.

Organización Mundial de la Salud. (2021a). *Envejecimiento y salud*. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health

Organización Mundial de la Salud. (2021b). *Obesidad y sobrepeso*. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight

Ortega-Bastidas, P., Gómez, B., Aqueveque, P., Luarte-Martínez, S., & Cano-de-la-Cuerda, R. (2023). Instrumented Timed Up and Go Test (iTUG)—More Than Assessing Time to Predict Falls: A Systematic Review. In *Sensors* (Vol. 23, Issue 7). MDPI. https://doi.org/10.3390/s23073426

Ory, M. G., Obradovic, B., Gardasevic, J., Zhang Jiong Luo, T., Copyright, fpubh, Yang, Y., Wang, K., Liu, H., Qu, J., Wang, Y., Chen, P., Zhang, T., & Luo, J. (2022). *The impact of Otago exercise programme on the prevention of falls in older adult: A systematic review*.

Osuka, Y., Sasai, H., Kojima, N., Sugie, M., Motokawa, K., Maruo, K., Ono, R., Aoyama, T., Inoue, S., & Kim, H. (2023). Adherence, safety and potential effectiveness of a home-based Radio-Taiso exercise program in older adults with frailty: A pilot randomized controlled trial. *Geriatrics and Gerontology International*, *23*(1), 32–37. https://doi.org/10.1111/ggi.14511

Padilla Colón, C. J., Collado, P. S., & Cuevas, M. J. (2014). Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. In *Nutricion Hospitalaria* (Vol. 29, Issue 5, pp. 979–988). Grupo Aula Medica S.A. https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7313

Paluch, A. E., Bajpai, S., Bassett, D. R., Carnethon, M. R., Ekelund, U., Evenson, K. R., Galuska, D. A., Jefferis, B. J., Kraus, W. E., Lee, I. M., Matthews, C. E., Omura, J. D., Patel, A. V., Pieper, C. F., Rees-Punia, E., Dallmeier, D., Klenk, J., Whincup, P. H., Dooley, E. E., … Fulton, J. E. (2022). Daily steps and all-cause mortality: a meta-analysis of 15

international cohorts. *The Lancet Public Health*, *7*(3), e219–e228. https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00302-9

Papalia, G. F., Papalia, R., Balzani, L. A. D., Torre, G., Zampogna, B., Vasta, S., Fossati, C., Alifano, A. M., & Denaro, V. (2020). The effects of physical exercise on balance and prevention of falls in older people: A systematic review and meta-analysis. In *Journal of Clinical Medicine* (Vol. 9, Issue 8, pp. 1–19). MDPI. https://doi.org/10.3390/jcm9082595

Pardo Andreu, G. (2003). Consideraciones generales sobre algunas de las teorías de envejecimiento. *Revista Cubana de Investigación En Biomedicina*, *22*(1), 58–67.

Paredes Salido, F., & Roca Fernández, J. J. (2002). Influencia de los radicales libres en el envejecimiento celular. *Bioquímica*, *21*(7), 97–100.

Park, H., Park, J. H., Na, H. R., Hiroyuki, S., Kim, G. M., Jung, M. K., Kim, W. K., & Park, K. W. (2019a). 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. *Journal of Clinical Medicine*, *8*(7). https://doi.org/10.3390/jcm8070940

Park, Park, Na, Hiroyuki, Kim, Jung, Kim, & Park. (2019b). 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. *Journal of Clinical Medicine*, *8*(7), 940. https://doi.org/10.3390/jcm8070940

Pavasini, R., Guralnik, J., Brown, J. C., di Bari, M., Cesari, M., Landi, F., Vaes, B., Legrand, D., Verghese, J., Wang, C., Stenholm, S., Ferrucci, L., Lai, J. C., Bartes, A. A., Espaulella, J., Ferrer, M., Lim, J. Y., Ensrud, K. E., Cawthon, P., … Campo, G. (2016). Short Physical Performance Battery and all-cause mortality: Systematic review and meta-analysis. *BMC Medicine*, *14*(1). https://doi.org/10.1186/s12916-016-0763-7

Peng, Y., Yi, J., Zhang, Y., Sha, L., Jin, S., & Liu, Y. (2023). The effectiveness

of a group-based Otago exercise program on physical function, frailty and health status in older nursing home residents: A systematic review and meta-analysis. *Geriatric Nursing*, *49*, 30–43. https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2022.10.014

Pereira, C., Rosado, H., Cruz-Ferreira, A., & Marmeleira, J. (2018). Effects of a 10-week multimodal exercise program on physical and cognitive function of nursing home residents: A psychomotor intervention pilot study. *Aging Clinical and Experimental Research*, *30*(5), 471–479. https://doi.org/10.1007/s40520-017-0803-y

Pérez-Rodrigo, C., Hervás Bárbara, G., Gianzo Citores, M., & Aranceta-Bartrina, J. (2022). Prevalence of obesity and associated cardiovascular risk factors in the Spanish population: the ENPE study. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, *75*(3), 232–241. https://doi.org/10.1016/j.rec.2020.12.020

Perna, S., Francis, M. D. A., Bologna, C., Moncaglieri, F., Riva, A., Morazzoni, P., Allegrini, P., Isu, A., Vigo, B., Guerriero, F., & Rondanelli, M. (2017). Performance of Edmonton Frail Scale on frailty assessment: its association with multi-dimensional geriatric conditions assessed with specific screening tools. *BMC Geriatrics*, *17*(1), 1–8. https://doi.org/10.1186/s12877-016-0382-3

Perracini, M. R., Mello, M., de Oliveira Máximo, R., Bilton, T. L., Ferriolli, E., Lustosa, L. P., Da, T., & Alexandre, S. (2020). Diagnostic Accuracy of the Short Physical Performance Battery for Detecting Frailty in Older People. *Physical Therapy*, *100*, 90–98. https://academic.oup.com/ptj

Petretto, D. R., Pili, R., Gaviano, L., Matos López, C., & Zuddas, C. (2016). Envejecimiento activo y de éxito o saludable: una breve historia de modelos conceptuales. In *Revista Española de Geriatría y Gerontología* (Vol. 51, Issue 4, pp. 229–241). Ediciones Doyma, S.L. https://doi.org/10.1016/j.regg.2015.10.003

Pfeiffer, E. (1975). *A Short Portable Mental Status Questionnaire for the"*

Assessment of Organic Brain Deficit in Elderly Patients".

Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobilitv for Frail Elderlv Persons. In *J Am Geriatr SOC* (Vol. 39).

Pondal, M., & del Ser, T. (2008). Normative Data and Determinants for the Timed “Up and Go” Test in a Population-Based Sample of Elderly Individuals Without Gait Disturbances. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, *31*(2), 57–63.

Pont Geis, P., Soler Vila Angels, Fortuño Godes, J., Palacios Gil de Antuñano, N., Romo-Pérez Vicente, Ara Royo, I., & Arsuaga Acaso Isabel. (2011). *Guía de actividad física para el envejecimiento activo de las personas mayores*.

Pozzi, F. E., Appollonio, I., Ferrarese, C., & Tremolizzo, L. (2023). Can Traditional Board Games Prevent or Slow Down Cognitive Impairment? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Alzheimer’s Disease : JAD*, *95*(3), 829–845. https://doi.org/10.3233/JAD-230473

Raja Adnan, R. N. E., Mat Din, H., Ashari, A., & Minhat, H. S. (2021). Effectiveness of a Community-Based Muscle Strengthening Exercise Program to Increase Muscle Strength Among Pre-frail Older Persons in Malaysia: A Pilot Study. *Frontiers in Public Health*, *9*. https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.610184

Ramírez-Vélez, R., López Sáez De Asteasu, M., Morley, J. E., Cano-Gutierrez, C. A., & Izquierdo, M. (2021). Performance of the Short Physical Performance Battery in Identifying the Frailty Phenotype and Predicting Geriatric Syndromes in Community-Dwelling Elderly. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, *25*(2), 209–217. https://doi.org/10.1007/s12603-020-1484-3

Ramírez-Villada, J. F., Chaparro-Obando, D., León-Ariza, H. H., & Salazar Pachón, J. (2015). Effects of physical exercise on cardiovascular risk factors of elderly people: Systematic review. In *Rehabilitacion* (Vol. 49, Issue 4, pp. 240–251). Ediciones Doyma, S.L.

https://doi.org/10.1016/j.rh.2015.07.004

Ramírez Ramírez, J. U., Cadena Sanabria, M. O., & Ochoa, M. E. (2017). Edmonton Frail Scale in Colombian older people. Comparison with the Fried criteria. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, *52*(6), 322–325. https://doi.org/10.1016/j.regg.2017.04.001

Ramos Valverde, P., Rivera de los Santos, F., & Moreno Rodríguez, C. (2010). Diferencias de sexo en imagen corporal, control de peso e Índice de Masa Corporal de los adolescentes españoles. *Psicotherma*, *22*(1), 77–83.

Real Academia Española. (2025). *Diccionario de la Lengua Española* (23rd ed., Vol. 1).

Reche-Orenes, D., & Carrasco, M. (2016). Contributions on the effectiveness of the Pilates method in strength, balance and risk of falls in elderly people. In *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* (Vol. 9, Issue 2, pp. 85–90). Elsevier Doyma. https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.09.001

Redín-Sagredo, M. J., Aldaz Herce, P., Casas Herrero, A., Gutiérrez-Valencia, M., & Martínez-Velilla, N. (2019). Heterogeneity amongst different diagnostic tools in frailty screening. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, *42*(2), 169–178. https://doi.org/10.23938/ASSN.0642

Rivera Miranda, P., Trujillo Altamirano, C., Yáñez-Yáñez, R., Draguicevic, N. M. A., Quintana-Peña, P., & Parra-Rizo, M. A. (2024). Strength training to prevent falls on the elderly: A systematic review. *Salud Uninorte*, *40*(1), 216–238. https://doi.org/10.14482/sun.40.01.650.452

Roberto Negrín, V., & Fernando Olavarría, M. (2014). Artrosis y ejercicio físico. *Revista Médica Clínica Las Condes*, *25*(5), 805–811. https://doi.org/10.1016/s0716-8640(14)70111-7

Roberto Silva Fhon, J., Cristina Coelho Fabrício-Wehbe, S., Ramos Pereira Vendruscolo, T., Stackfleth, R., Marques, S., Aparecida Partezani Rodrigues, R., Wiener, N., & Doctor, P. (2012). *Caídas en el adulto mayor y su relación con la capacidad funcional*. www.eerp.usp.br/rlae

Rodríguez-Laso, Á., Caballero Mora, M. Ä., García Sánchez, I., Alonso Bouzon, C., Rodríguez Mañanas, L., Bernabei, R., Branko, G., Hendry, A., & Liew, A. (2017). *Updated state of the art report on the prevention and management of frailty*.

Rodríguez Cobo, I. (2022). *Análisis con perspectiva de género de los registros sobre la enfermedad cardiovascular contenidos en la Base de Datos Clínicos de Atención Primaria 4*. https://cpage.mpr.gob.es/

Rojas-Zepeda, C., López-Espinoza, M., Cabezas-Araneda, B., Castillo-Fuentes, J., Márquez-Prado, M., Toro-Pedreros, S., & Vera-Muñoz, M. (2021). *Factores de riesgo sociodemográficos y mórbidos asociados a deterioro cognitivo leve en adultos mayores*. *15*, 2–43. https://doi.org/10.7714/CNPS/15.2.204

Rosado Álvarez, M. M., Arana Morocho, K. M., Villacres Caicedo, S. E., & Espiniza Burgos, A. D. (2017). *Gerontogimnasia* (Grupo Compas (ed.)).

Royuela Rico, A., & Macías Fernández, J. A. (1997). Propiedades clinimétricas de la versión castellana del cuestionario de Pittsburg. *Vigilia-Sueño*, *9*(7), 81–94.

Sabermahani, F., Almasi-Dooghaee, M., & Sheikhtaheri, A. (2024). Effectiveness of Serious Games in Evaluating Cognitive Status of the Elderly: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Games for Health Journal*, *14*(1), 1–10. https://doi.org/10.1089/g4h.2023.0106

Sacyl. (2018). *¿Qué es el ejercicio físico?* https://www.saludcastillayleon.es/es/saludjoven/ejercicio-fisico/ejercicio-fisico#:~:text=El ejercicio físico es cualquier,procesos metabólicos...).

Sadjapong, U., Yodkeeree, S., Sungkarat, S., & Siviroj, P. (2020). Multicomponent exercise program reduces frailty and inflammatory biomarkers and improves physical performance in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(11). https://doi.org/10.3390/ijerph17113760

Salazar Hernández, D. E., & Marleny del Socorro, S. (2021). Juegotecas Integrales. Espacio de encuentro educativo y recreativo entre padres e hijos. *Educare*, *25*, 334–355.

Salvarezza, L. (1993). *Psicogeriatría: teórica y clínica.* (Paidos (ed.)).

Sampedro Molinuevo, J., Meléndez Ortega, A., & Ruiz Solano, P. (2010). Análisis comparativo de la relación entre el número de caídas anual y baterías de pruebas de equilibrio y agilidad en personas mayores. *Retos. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, *17*, 115–117.

Sánchez- González, J. L., Calvo- Arenillas, C., & Sánchez- Rodríguez, J. L. (2018). Efectos del ejercicio físico moderado sobre la cognición en adultos mayores de 60 años. *Revista de Neurología*, *66*(7), 230–236.

Sánchez-Rodríguez, J. R., Escare-Oviedo, C. A., Castro-Olivares, V. E., Robles-Molina, C. R., Vergara-Martínez, M. I., & Jara-Castillo, C. T. (2019). Polypharmacy in older adults and impact on their quality of life. Literature review. In *Revista de Salud Pública* (Vol. 21, Issue 2, pp. 271–277). Universidad Nacional de Colombia. https://doi.org/10.15446/rsap.v21n2.76678

Sánchez Serrano, J., González Zarca, M., Muñoz Carreras, M., Lara García-Escribano, S., & García Carreño, E. (2015). Deprescripción en el paciente polimedicado. *Boletín Farmacocinético de Castilla La Mancha*, *16*(3).

Sandoval Ramos, M., Parrilla Andrade, E., & Padilla Pimentel, L. (2023). Ejercicio multicomponente en el adulto mayor y su efecto en el síndrome de fragilidad. *Alerta, Revista Científica Del Instituto Nacional de Salud*, *6*(2), 142–148. https://doi.org/10.5377/alerta.v6i2.15613

Sarhaddi, F., Kazemi, K., Azimi, I., Cao, R., Niela-Vilén, H., Axelin, A., Liljeberg, P., & Rahmani, A. M. (2022). A comprehensive accuracy assessment of Samsung smartwatch heart rate and heart rate variability. *PLoS ONE*, *17*(12 December). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268361

Scullin, M. K., & Bliwise, D. L. (2015). Sleep, Cognition, and Normal Aging:

Integrating a Half Century of Multidisciplinary Research. *Perspectives on Psychological Science*, *10*(1), 97–137. https://doi.org/10.1177/1745691614556680

Sendeski, M., da Luz de Oliveira, B. A., Silva, B. F., Mota, J., & Branco, B. H. M. (2024). Interrelationship about body composition on sleep quality, physical activity, and heart rate variability in young adults: a cross-sectional study. *Sport Sciences for Health*, *20*(1), 241–248. https://doi.org/10.1007/s11332-023-01100-9

Servicio Andaluz de Salud. (2019). *Cribado de deterioro cognitivo- Test de Pfeiffer. versión española.*

Shahid, A., Wilkinson, K., Marcu, S., & Shapiro, C. M. (2011). Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). In *STOP, THAT and One Hundred Other Sleep Scales* (pp. 279–283). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-9893-4_67

Shubert, T. E., Smith, M. L., Goto, L., Jiang, L., & Ory, M. G. (2017). Otago Exercise Program in the United States: Comparison of 2 Implementation Models. In *Physical Therapy* □ (Vol. 97, Issue 2). https://academic.oup.com/ptj

Siegel, J. M. (2005). Clues to the functions of mammalian sleep. In *Nature* (Vol. 437, Issue 7063, pp. 1264–1271). Nature Publishing Group. https://doi.org/10.1038/nature04285

Siggeirsdóttir, K., Jónsson, B. Y., Jónsson, H., & Iwarsson, S. (2002). The timed “Up & Go” is dependent on chair type. *Clinical Rehabilitation*, *16*(6), 609–616. https://doi.org/10.1191/0269215502cr529oa

Sociedad Española de Geriatría y Gerontología. (2012). *Guía de ejercicio físico para mayores*. www.twitter.com/obrasocialcm

Sociedad Española de Neurología. (2024). *7 de octubre: Día Mundial contra el Dolor*.

Song, D., & Yu, D. S. F. (2019). 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. *International Journal of Nursing Studies*, *93*, 97–105. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.02.019

Soo Hun. (2016). *Report on patients/final beneficiaries on perception on frailty and multimorbidity.*

Stevenson, R. (2021). Los juegos tradicionales como medio para fortalecer la autonomía, el trabajo en equipo y el liderazgo en la escuela. *Académica Internacional de Educación Física*, *1*, 14–20.

Subirats Bayego, E., Subirats Vila, G., & Soteras Martínez, I. (2012). Exercise prescription: Indications, dosage and side effects. In *Medicina Clinica* (Vol. 138, Issue 1, pp. 18–24). Ediciones Doyma, S.L. https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.12.008

Suikkanen, S., Soukkio, P., Aartolahti, E., Kääriä, S., Kautiainen, H., Hupli, M. T., Pitkälä, K., Sipilä, S., & Kukkonen-Harjula, K. (2021). Effect of 12-Month Supervised, Home-Based Physical Exercise on Functioning Among Persons With Signs of Frailty: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *102*(12), 2283–2290. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.06.017

Sujkowski, A., Hong, L., Wessells, R. J., & Todi, S. V. (2022). The protective role of exercise against age-related neurodegeneration. In *Ageing Research Reviews* (Vol. 74). Elsevier Ireland Ltd. https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101543

SUNFRAIL. (2015). *Reference Sites Network for Prevention and Care of Frailty and Chronic Conditions in community dwelling persons of EU Countries*. http://www.sunfrail.eu/

SUNFRAIL. (2018). *Final Conference*.

Sutapa, P., Pratama, K. W., Rosly, M. M., Ali, S. K. S., & Karakauki, M. (2021). Improving motor skills in early childhood through goal-oriented play activity. *Children*, *8*(11). https://doi.org/10.3390/children8110994

Tabue-Teguo, M., Dartigues, J. F., Simo, N., Kuate-Tegueu, C., Vellas, B., & Cesari, M. (2018). Physical status and frailty index in nursing home residents: Results from the INCUR study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *74*, 72–76. https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.10.005

Toosizadeh, N., Ehsani, H., Parthasarathy, S., Carpenter, B., Ruberto, K., Mohler, J., & Parvaneh, S. (2021). Frailty and heart response to physical activity. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *93*. https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104323

Torres, M., Narici, M., Pearson, G., & Navarro, E. (2015). *Análisis Biomecánico del equilibrio en personas mayores y su relación con la actividad física*. https://www.researchgate.net/publication/266217680

Tournadre, A., Vial, G., Capel, F., Soubrier, M., & Boirie, Y. (2019). Sarcopenia. In *Joint Bone Spine* (Vol. 86, Issue 3, pp. 309–314). Elsevier Masson SAS. https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2018.08.001

Trajkovik, V., Malinovski, T., Vasileva-Stojanovska, T., & Vasileva, M. (2018). Traditional games in elementary school: Relationships of student's personality traits, motivation and experience with learning outcomes. *PLOS ONE*, *13*(8). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202172

Treacy, D., & Hassett, L. (2018, January 1). The Short Physical Performance Battery. *Journal of Physiotherapy*, *64*(1), 61. https://doi.org/10.1016/j.jphys.2017.04.002

Vaquero-Cristóbal, R., Martínez González-Moro, I., Alacid Cárceles, F., & Ros Simón, E. (2013). Valoración de la fuerza, la flexibilidad, el equilibrio, la resistencia y la agilidad en función del índice de masa corporal en mujeres mayores activas. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, *48*(4), 171–176. https://doi.org/10.1016/j.regg.2012.11.003

Varas-Fabra, F., Castro Martín, E., Pérula De Torres, L. Á., Fernández Fernández, M. J., Ruiz Moral, R., & Enciso Berge, I. (2006). Caídas en ancianos de la comunidad: Prevalencia, consecuencias y factores asociados. *Atención Primaria*, *38*(8), 450–455.

https://doi.org/10.1157/13094802

Vega Alonso, T., Miralles Espí, M., Mangas Reina, J. M., Castrillejo Pérez, D., Rivas Pérez, A. I., Gil Costa, M., López Maside, A., Arrieta Antón, E., Lozano Alonso, J. E., & Fragua Gil, M. (2018). Prevalence of cognitive impairment in Spain: The Gómez de Caso study in health sentinel networks. *Neurologia*, *33*(8), 491–498. https://doi.org/10.1016/j.nrl.2016.10.002

Viladrosa, M., Casanova, C., Ghiorghies, A. C., & Jürschik, P. (2017). El ejercicio físico y su efectividad sobre la condición física en personas mayores frágiles. Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, *52*(6), 332–341. https://doi.org/10.1016/j.regg.2017.05.009

VIVIFRAIL. (2022). *Materiales para el profesional responsable de la prescripción de un programa de ejercicio físico*. https://vivifrail.com/es/documentacion/

Wall, J. C., Bell, C., Campbell, S., & Davis, J. (2000). The timed get-up-and-go test revisited: Measurementof the component tasks. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, *37*(1), 109–114.

Wang, H., Liang, Y., Wu, H., Shi, H., & Hou, R. (2024). Effect of multicomponent exercise intervention in community dwelling frail elderly: A systematic review and meta-analysis. In *Archives of Gerontology and Geriatrics* (Vol. 126). Elsevier Ireland Ltd. https://doi.org/10.1016/j.archger.2024.105543

Welch, S. A., Ward, R. E., Beauchamp, M. K., Leveille, S. G., Travison, T., & Bean, J. F. (2021). The Short Physical Performance Battery (SPPB): A Quick and Useful Tool for Fall Risk Stratification Among Older Primary Care Patients. *Journal of the American Medical Directors Association*, *22*(8), 1646–1651. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.09.038

Western, M. J., & Malkowski, O. S. (2022). Associations of the Short Physical Performance Battery (SPPB) with Adverse Health Outcomes in Older

Adults: A 14-Year Follow-Up from the English Longitudinal Study of Ageing (ELSA). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(23). https://doi.org/10.3390/ijerph192316319

Xing, H., Lu, J., Yoong, S. Q., Tan, Y. Q., Kusuyama, J., & Wu, X. V. (2022). Effect of Aerobic and Resistant Exercise Intervention on Inflammaging of Type 2 Diabetes Mellitus in Middle-Aged and Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Journal of the American Medical Directors Association* (Vol. 23, Issue 5, pp. 823-830.e13). Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2022.01.055

Xu, W., Liang, H. N., Baghaei, N., Wu Berberich, B., & Yue, Y. (2020). Health Benefits of Digital Videogames for the Aging Population: A Systematic Review. *Games for Health Journal*, *9*(6), 389–404. https://doi.org/10.1089/g4h.2019.0130

Xunta de Galicia. (2022). *Entrena tu Salud*. https://www.xunta.gal/notas-de-prensa/-/nova/70585/xunta-apuesta-por-fomento-del-ejercicio-fisico-personas-mayores-60-anos-traves?langId=es_ES

Yang, Y., Van Schooten, K. S., McKay, H. A., Sims-Gould, J., Hoang, R. A., & Robinovitch, S. N. (2021). Recreational therapy to promote mobility in long-term care: A scoping review. In *Journal of Aging and Physical Activity* (Vol. 29, Issue 1, pp. 142–161). Human Kinetics Publishers Inc. https://doi.org/10.1123/JAPA.2019-0345

Yang, Z. C., Lin, H., Jiang, G. H., Chu, Y. H., Gao, J. H., Tong, Z. J., & Wang, Z. hao. (2023). Frailty Is a Risk Factor for Falls in the Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Journal of Nutrition, Health and Aging* (Vol. 27, Issue 6, pp. 487–495). Springer-Verlag Italia s.r.l. https://doi.org/10.1007/s12603-023-1935-8

Yi, M., Zhang, W., Zhang, X., Zhou, J., & Wang, Z. (2023). The effectiveness of Otago exercise program in older adults with frailty or pre-frailty: A systematic review and meta-analysis. In *Archives of Gerontology and Geriatrics* (Vol. 114). Elsevier Ireland Ltd.

https://doi.org/10.1016/j.archger.2023.105083

Yoon, I. Y., Kripke, D. F., Elliott, J. A., Youngstedt, S. D., Rex, K. M., & Hauger, R. L. (2003). Age-related changes of circadian rhythms and sleep-wake cycles. *Journal of the American Geriatrics Society*, *51*(8), 1085–1091. https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2003.51356.x

Zapalac, K., Miller, M., Champagne, F. A., Schnyer, D. M., & Baird, B. (2024). The effects of physical activity on sleep architecture and mood in naturalistic environments. *Scientific Reports*, *14*(1). https://doi.org/10.1038/s41598-024-56332-7

Zapata, O. A. (1989). El juego y el aprendizaje escolar. In *1-2. Obtenido de castillo@usfq.edu.ec*. https://books.google.es/books?hl=en&lr=&id=AHZbxQSOUvMC&oi=fnd&pg=PA11&dq=el+juego+en+la+escuela&ots=-S-qPLOhu5&sig=m6cZcIZ-OdkosCC87eHIYImUs3w#v=onepage&q=el juego en la escuela&f=false

Zhao, H., Lu, C., & Yi, C. (2023). Physical Activity and Sleep Quality Association in Different Populations: A Meta-Analysis. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 20, Issue 3). MDPI. https://doi.org/10.3390/ijerph20031864

UNIVERSIDAD DE MURCIA

12. ANEXOS

UNIVERSIDAD DE MURCIA

12. ANEXOS

12.1 Anexo 1: 20 Sesiones de entrenamiento lúdico para trabajar la fragilidad en las personas mayores “Programa Elderplay”

20 SESIONES DE ENTRENAMIENTO LÚDICO PARA TRABAJAR LA FRAGILIDAD EN LAS PERSONAS MAYORES “PROGRAMA ELDERPLAY”

UNIVERSIDAD DE MURCIA

Doctorando:

Alberto Salas Cañizares

alberto.salasc@um.es

SESIÓN 1 Fecha: Duración: 60 minutos	1ª SEMANA
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 20 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 5 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 4 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 4 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Juego del pañuelo desde la posición de sentados en una silla y a una distancia de 3 metros de una mesa en la que se irán nombrando los objetos que deberán de coger.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 2 **Fecha:** **Duración: 60 minutos**	**1ª SEMANA**
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 20 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 5 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 4 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 4 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Juego de la silla: Las primeras 3 rondas todos tienen silla para sentarse con el objetivo de trabajar el levantarse y sentarse de la silla, luego se va eliminando una silla cada vez
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 3 **Fecha:** **Duración: 60 minutos**	**2ª SEMANA**

Área de Trabajo	Calentamiento Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 20 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 5 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 4 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 4 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego **Carrera de relevos** desde la posición inicial de sentados en una silla: Pasándose un globo hacia detrás hasta el último que deberá levantarse y colocarse en la silla de delante hasta alcanzar la última silla vacía.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 4 **Fecha:** **Duración: 60 minutos**	**2ª SEMANA**
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (2 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 20 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 5 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 4 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 4 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	3 en raya: Mediante sillas se recrea el tablero del juego del 3 en raya y las fichas son los propios usuario con lo que en cada turno tendrán que levantarse y sentarse en el lugar que deseen para intentar formar 3 en raya.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 5 **Fecha:** **Duración: 60 minutos**	**3ª SEMANA**
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 30 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 5 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 5 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 5 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Petanca: Para llevar a cabo el resto de usuarios permanecerán sentado en la silla y deberán lanzar desde una posición de 3 metros de estas.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 6 **Fecha:** **Duración: 60 minutos**	**3ª SEMANA**
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 30 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 5 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 5 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 5 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Pies quietos: Los usuarios empezaran sentado y cuando suene la música deberán de levantarse y realizar un recorrido, con la única salvedad de que cuando pare la música deben de pararse y estarse quietos.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 7 Fecha: Duración: 60 minutos	4ª SEMANA
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 30 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 5 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 5 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 5 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Bomba: Los usuarios que estarán sentado en una silla deberán de pasarse la pelota mientras suene la música, cuando esta pare el usuario que tenga la pelota se elimina, y el resto sigue jugando. El espacio de las sillas vacías deberá de levantarse y andando darle la pelota en mano al siguiente usuario.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 8 **Fecha:** **Duración: 60 minutos**	**4ª SEMANA**
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (3 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 30 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 5 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 5 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 5 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Un, dos, tres, escondite inglés: EL objetivo es tocar la pared mientras el usuario que se la queda cuenta de espaldas. Tras cada vez que cuenta se gira y el resto de usuarios debe de permanecer quieto.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 9 Fecha: Duración: 60 minutos	5ª SEMANA
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 30 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 6 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 6 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 6 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Voleyball con un globo por parejas y sentados uno en frente del otro deberán de pasarse el globo para evitar que se caiga podrán levantarse y sentarse las veces que lo necesiten.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 10 Fecha: Duración: 60 minutos	5ª SEMANA
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 30 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 6 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 6 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 6 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Los Bolos: Para llevar a cabo el resto de usuarios permanecerán sentado en la silla y deberán lanzar desde una posición de 4 metros de estas.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 11 Fecha: Duración: 60 minutos	6ª SEMANA
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 30 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 6 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 6 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 6 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Juego del pañuelo desde la posición de sentados en una silla y a una distancia de 3 metros de una mesa en la que se irán nombrando los objetos que deberán de coger.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 12 **Fecha:** **Duración: 60 minutos**	**6ª SEMANA**
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (4 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 30 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 6 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 6 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 6 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Juego de la silla: Las primeras 3 rondas todos tienen silla para sentarse con el objetivo de trabajar el levantarse y sentarse de la silla, luego se va eliminando una silla cada vez.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 13 **Fecha:** **Duración: 60 minutos**	**7ª SEMANA**
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 40 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 5 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 8 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 8 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Carrera de relevos desde la posición inicial de sentados en una silla: Pasándose un globo hacia detrás hasta el último que deberá levantarse y colocarse en la silla de delante hasta alcanzar la última silla vacía.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 14 **Fecha:** **Duración: 50 minutos**	**7ª SEMANA**
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 40 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 5 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 8 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 8 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	3 en raya: Mediante sillas se recrea el tablero del juego del 3 en raya y las fichas son los propios usuarios con lo que en cada turno tendrán que levantarse y sentarse en el lugar que deseen para intentar formar 3 en raya.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 15 Fecha: Duración: 60 minutos	8ª SEMANA
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 40 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 5 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 8 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 8 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Petanca: Para llevar a cabo el resto de usuarios permanecerán sentado en la silla y deberán lanzar desde una posición de 3 metros de estas.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 16 Fecha: Duración: 60 minutos	8ª SEMANA
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 40 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 5 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 8 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 8 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Pies quietos: Los usuarios empezaran sentado y cuando suene la música deberán de levantarse y realizar un recorrido, con la única salvedad de que cuando pare la música deben de pararse y estarse quietos.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 17 Fecha: Duración: 60 minutos	9ª SEMANA
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 50 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 5 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 8 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 8 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Bomba: Los usuarios que estarán sentado en una silla deberán de pasarse la pelota mientras suene la música, cuando esta pare el usuario que tenga la pelota se elimina, y el resto sigue jugando. El espacio de las sillas vacías deberá de levantarse y andando darle la pelota en mano al siguiente usuario.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 18 Fecha: Duración: 60 minutos	9ª SEMANA
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 50 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 5 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 8 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 8 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Un, dos, tres, escondite inglés: EL objetivo es tocar la pared mientras el usuario que se la queda cuenta de espaldas. Tras cada vez que cuenta se gira y el resto de usuarios debe de permanecer quieto.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 19 **Fecha:** **Duración: 60 minutos**	**10ª SEMANA**
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 60 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 5 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 10 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 10 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Voleyball con un globo por parejas y sentados uno en frente del otro deberán de pasarse el globo para evitar que se caiga podrán levantarse y sentarse las veces que lo necesiten.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

SESIÓN 20 Fecha: Duración: 60 minutos	10ª SEMANA
Área de Trabajo	Calentamiento
	Ejercicios Previos
Fuerza muscular	1. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de brazos (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 2. Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con una cinta elástica (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 3. Ejercicio en posición sentada de extensión de la rodilla sin carga (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 4. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas(5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series) 5. Ejercicio de flexión de piernas en silla (5 Series de 10 repeticiones con un minuto de descanso entre series)
Resistencia	1. Ande durante 60 segundos. Párese y descanse 10 segundos sin sentarse. Repita esta serie 5 veces
Equilibrio	1. Ejercicio de caminar con los pies en línea durante 10 metros, pararse y volver de la misma manera 2. Ejercicio de equilibrio punta – talón durante 10 metros, pararse y volver de la misma manera
Lúdico/Físico	Actividad / Juego
	Los Bolos: Para llevar a cabo el resto de usuarios permanecerán sentado en la silla y deberán lanzar desde una posición de 4 metros de estas.
Flexibilidad	1. Ejercicio de estiramiento de brazos 2. Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro 3. Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello 4. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo

12.2 Anexo 2: Cuestionario de recogida de datos

PROYECTO ELDERPLAY

El proyecto ELDERPLAY consiste en un programa de ejercicios físicos de gerontogimnasia adaptados a juegos tradicionales y enfocadas a prevenir, reducir y retardar la fragilidad en mayores de 65 años. Para valorar su eficacia se precisa medir los mismos parámetros en una población similar por lo que se solicita su colaboración en dicha medición.

La participación será voluntaria en todo momento. Todos los participantes serán informados previamente y firmarán un consentimiento informado.

** Los datos de carácter personal que puedan recabarse serán anonimizados con el fin de que los sujetos no puedan ser identificados.

*Obligatorio

1. Nombre y Apellidos *

2. Centro de Salud *

3. Edad *

4. Sexo *
   - ◯ Masculino
   - ◯ Femenino

5. Nacionalidad *
   - ◯ Española
   - ◯ Otro: _____

6. Nivel de Estudios *
   - ◯ Ausencia de Estudios Enseñanza
   - ◯ Enseñanza Básica
   - ◯ Formación Profesional Estudios
   - ◯ Universitarios

7. Estado Civil *
   - ◯ Soltero/a
   - ◯ Casado/a
   - ◯ Divorciado/a o Separado/a
   - ◯ Viudo/a
   - ◯ Viudo/a con pareja actual

8. Nº Hijos *

9. Nº Nietos *

10. Núcleo conviviente en el Hogar
- ( ) Vive solo/a
- ( ) Vive con la pareja
- ( ) Vive con la pareja y los hijos/as
- ( ) Vive con los hijos/as

11. Altura en metros (Ejemplo 1.75 m) *

m

12. Peso en Kg (Ejemplo 60.5) *

kg

13. ¿Es usted diabético/a? *
- ( ) No
- ( ) Si

14. ¿Sufre usted Hipertensión? *
- ( ) No
- ( ) Si

15. ¿Presenta algún problema del corazón o cardiopatía conocida? *
- ( ) Si
- ( ) No

16. ¿Tiene usted problemas relacionados con el colesterol? *
- ( ) Sí
- ( ) No

17. ¿Fuma usted? *
- ( ) Sí
- ( ) No

18. En caso afirmativo a la respuesta anterior ¿Cuántos cigarrillos se fuma al día?
- ( ) Menos de 5
- ( ) Entre 5 y 10 cigarrillos al díaDe
- ( ) 10 a 15 cigarrillos al día 15 o
- ( ) más cigarrillos al día

19. ¿Bebe usted alcohol? *
- ◯ Sí
- ◯ No

20. En caso afirmativo a la pregunta anterior. ¿Qué cantidad de copas de vino o cañas de cerveza bebe al día?
- ◯ 1 o 2 copas/cañas al día
- ◯ De 3 a 5 copas/cañas al día
- ◯ Más de 5 copas/cañas al día

21. ¿Padece usted algún tipo de dolor crónico? Solo en caso afirmativo, indique las zonas

Selecciona todos los que correspondan.
- ☐ Dolor de Hombro
- ☐ Dolor de Espalda
- ☐ Dolor de Rodilla

22. ¿Se ha caído alguna vez en los últimos 5 años? *
- ◯ Sí
- ◯ No

23. ¿Presenta alguna herida que deba curarse con regularidad? *
- ◯ Sí
- ◯ No

24. ¿Está usted vacunado frente al Covid? *
- ◯ Sí
- ◯ No

25. ¿Ha pasado usted el Covid? *
- ◯ Sí
- ◯ No

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUEÑO

26. 1.- Durante el último mes, ¿Cuál ha sido, normalmente, su hora de acostarse? *

_____

27. 2.- ¿Cuánto tiempo habrá tardado en dormirse, normalmente, las noches del último mes? *
- ◯ Menos de 15 minutos
- ◯ Entre 15 y 30 minutos
- ◯ Entre 30 y 60 minutos
- ◯ + de 1 hora

28. 3.- Durante el último mes, ¿a qué hora se ha levantado habitualmente por la mañana? *

29. 4.- ¿Cuántas horas calcula que habrá dormido verdaderamente cada noche durante el último mes? *
- Más de 7 horas
- Entre 6 y 7 horas
- Entre 5 y 6 horas Menos
- de 5 horas

30. 5. A-Durante el último mes, cuántas veces ha tenido usted problemas paradormir a causa de: No poder conciliar el sueño en la primera media hora *
- Ninguna
- Menos de 1 vez a la semana
- 1 o 2 veces por semana
- 3 o más veces a la semana

31. 5. B-Durante el último mes, cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de: Despertarse durante la noche o de Madrugada *
- Ninguna
- Menos de 1 vez a la semana
- 1 o 2 veces por semana
- 3 o más veces por semana

32. 5.C-Durante el último mes, cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de: Tener que levantarse para ir al servicio *
- Ninguna
- Menos de 1 vez a la semana
- 1 o 2 veces por semana
- 3 o más veces por semana

33. 5.D-Durante el último mes, cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de: No poder respirar bien *
- Ninguna
- Menos de 1 vez a la semana
- 1 o 2 veces por semana
- 3 o más veces por semana

34. 5.E-Durante el último mes, cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de: Toser o Roncar ruidosamente *
    - ◯ Ninguna
    - ◯ Menos de 1 vez a la semana
    - ◯ 1 o 2 veces por semana
    - ◯ 3 o más veces por semana
35. 5.F-Durante el último mes, cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de: Sentir Frio*
    - ◯ Ninguna
    - ◯ Menos de 1 vez a la semana
    - ◯ 1 o 2 veces por semana
    - ◯ 3 o más veces por semana
36. 5.G-Durante el último mes, cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de: Sentir demasiado calor*
    - ◯ Ninguna
    - ◯ Menos de 1 vez a la semana
    - ◯ 1 o 2 veces por semana
    - ◯ 3 o más veces por semana
37. 5.H-Durante el último mes, cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de: Tener pesadillas o malos sueños *
    - ◯ Ninguna
    - ◯ Menos de 1 vez a la semana
    - ◯ 1 o 2 veces por semana
    - ◯ 3 o más veces por semana
38. 5.J-Durante el último mes, cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de: Sufrir dolores *
    - ◯ Ninguna
    - ◯ Menos de 1 vez a la semana
    - ◯ 1 o 2 veces por semana
    - ◯ 3 o más veces por semana
39. 5.J-Durante el último mes, cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de: Otras razones *
    - ◯ Ninguna
    - ◯ Menos de 1 vez a la semana
    - ◯ 1 o 2 veces por semana
    - ◯ 3 o más veces por semana

40. 6.- Durante el último mes, ¿Cómo valoraría en conjunto, la calidad de su sueño? *
- Muy buena
- Bastante Buena
- Bastante mala
- Muy mala

41. 7.- Durante el último mes, ¿Cuántas veces habrá tomado medicinas (por su cuenta o recetadas) para dormir? *
- Ninguna
- Menos de 1 vez a la semana
- 1 o 2 veces por semana
- 3 o más veces por semana

42. 8.- Durante el último mes, ¿Cuántas veces ha sentido somnolencia mientras conducía, comía o desarrollaba alguna otra actividad? *
- Ninguna
- Menos de 1 vez a la semana
- 1 o 2 veces por semana
- 3 o más veces por semana

43. 9.-Durante el último mes, ¿ha representado para usted mucho problema el tener ánimos para realizar alguna de las actividades detalladas en la pregunta anterior? *
- Ningún problema
- Solo un problema leve
- Un problema
- Un problema grave

44. 10- ¿Duerme usted solo o acompañado? *
- Solo
- Con alguien en otra habitación
- En la misma habitación, pero en otra cama
- Acompañado

TEST DE PFEIFFER

Se puntúa un punto por cada respuesta incorrecta o fallo.

Ítems	ERRORES
¿Qué día es hoy? -día, mes, año-	
¿Qué día de la semana es hoy?	
¿Dónde estamos ahora?	
¿Cuál es su nº de teléfono?	
¿Cuál es su dirección? –preguntar sólo si el paciente no tiene teléfono	
¿Cuántos años tiene?	
¿Cuál es su fecha de nacimiento? -día, mes, año-	
¿Quién es ahora el presidente del gobierno?	
¿Quién fue el anterior presidente del gobierno?	
¿Cuáles son los dos apellidos de su madre?	
Vaya restando de 3 en 3 al número 20 hasta llegar al 0.	
PUNTUACIÓN TOTAL	

Comer	Totalmente Independiente **10 puntos**	
	Necesita ayuda para cortar carne, el pan, etc. **5 puntos**	
	Dependiente **0 puntos**	
Lavarse	Independiente: entra y sale solo del baño **5 puntos**	
	Dependiente **0 puntos**	
Vestirse	Independiente: capaz de ponerse y de quitarse la ropa, zapatos … **10 puntos**	
	Necesita ayuda **5 puntos**	
	Dependiente **0 puntos**	
Arreglarse	Independiente: para lavarse la cara, manos…**5 puntos**	
	Dependiente **0 puntos**	
Deposiciones (semana previa)	Continencia normal **10 puntos**	
	Ocasionalmente algún episodio de incontinencia **5 puntos**	
	Incontinencia **0 puntos**	
Micción (semana previa)	Continencia normal, o es capaz de cuidarse de la sonda **10 puntos**	
	Un episodio diario como máximo de incontinencia, o necesita ayuda **5 puntos**	
	Incontinencia **0 puntos**	
Usar el Retrete	Independiente **10 puntos**	
	Necesita ayuda **5 puntos**	
	Dependiente **0 puntos**	
Trasladarse	Independiente para ir del sillón a la cama **15 puntos**	
	Mínima ayuda física o supervisión para hacerlo 1**0 puntos**	
	Necesita gran ayuda, pero es capaz de mantenerse sentado solo 5 **puntos**	
	Dependiente **0 puntos**	
Deambular	Independiente, camina 50 metros**15 puntos**	
	Necesita ayuda física para caminar 50 metros 1**0 puntos**	
	Independiente en silla de ruedas, sin ayuda 5 **puntos**	
	Dependiente **0 puntos**	
Escalones	Independiente 1**0 puntos**	
	Precisa de ayuda 5 **puntos**	
	Dependiente **0 puntos**	
	TOTAL	

TEST FRAGILIDAD

Nombre y Apellidos:

Centro de Salud:

"GET UP AND GO"

	Tiempo en segundos (Ejemplo 8,12 seg)		
TIME UP AND GO Ida y vuelta	Medición 0	Medición 1	Medición 2
	Seg.	Seg.	Seg.

TEST DE EQUILIBRIO SPPB

	Tiempo en segundos		
1ª medición UN PIE AL LADO DEL OTRO	Medición 0	Medición 1	Medición 2
	Seg.	Seg.	Seg.
2ª medición POSICIÓN SEMI-TÁNDEM	Seg.	Seg.	Seg.
3ª medición POSICIÓN TÁNDEM	Seg.	Seg.	Seg.

VELOCIDAD DE MARCHA SPPB

	Tiempo en segundos (Ejemplo 4,23 seg)		
TEST VELOCIDAD DE MARCHA EN 4 METROS	Medición 0	Medición 1	Medición 2
	Seg.	Seg.	Seg.

LEVANTARSE DE LA SILLA

	Tiempo Total seguido en segundos (Ejemplo 10,56 segundos)		
TEST DE LEVANTARSE Y SENTARSE 5 VECES	Medición 0	Medición 1	Medición 2
	Seg.	Seg.	Seg.

12.3 Anexo 3: Compromiso de Portación Ininterrumpida del Smartwatch

Cátedra Poncemar de Gerontología

PROYECTO ELDERPLAY

UNIVERSIDAD DE MURCIA

DOCUMENTO DE COMPROMISO

Datos Identificativos

Nombre y apellidos:

Teléfono de contacto:

Grupo de gerontogimnasia:

Nº De Reloj:

Antecedentes:

Para poder llevar a cabo todos los objetivos del proyecto Elderplay, se precisa de la monitorización de patrones del sueño, frecuencia cardiaca y nivel de actividad diaria del usuario del proyecto. Es por ello que con la colaboración de la FUNDACIÓN PONCEMAR se ceden para realización de dicho proyecto relojes del tipo smartwatch Mi band 6 Xiaomi, que miden los parámetros explicados.

Se Solicita:

La participación mediante el uso ininterrumpido (incluido especialmente las horas nocturnas de sueño y de actividad física) durante el periodo de una semana, a contar desde el día en que se le hace entrega del reloj, para poder recabar los datos descritos. Todos estos datos serán anonimizados con el fin de que no se pueda identificar al usuario del mismo.

Compromiso:

El participante se compromete a participar portando el reloj el mayor tiempo posible durante la semana de seguimiento, haciendo especial hincapié en llevarlo durante las horas de sueño y de actividad física.

Por otro lado, se compromete a tratar el reloj de manera adecuada y a su devolución en las mismas condiciones en las que se le entrego.

Firmado:

Lorca, a__ de _____ de

12.4 Anexo 4: Autorización Comité de ética en Investigación de la Universidad de Murcia.

Firmante: MARIA SENENA CORBALAN GARCIA; Fecha-hora: 23/09/2022 10:41:16; Puesto/Cargo: VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN UNIVERSIDAD DE MURCIA; Emisor del certificado: CN=SIA SUB01 SERIALNUMBER=A82733262 OU=QUALIFIED CA O=SISTEMAS INFORMATICOS ABIERTOS SOCIEDAD ANONIMA C=ES;
Firmante: JAIME MIGUEL PERIS RIERA; Fecha-hora: 23/09/2022 15:59:42; Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios OU=Ceres O=FNMT-RCM C=ES;

UNIVERSIDAD DE MURCIA | Vicerrectorado de Investigación

CEI Comisión de Ética de Investigación

CAMPUS MARE NOSTRUM

INFORME DE LA COMISIÓN DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

Jaime Peris Riera, Catedrático de Universidad y Secretario de la Comisión de Ética de Investigación de la Universidad de Murcia,

CERTIFICA:

Que D. Alberto Salas Cañizares ha presentado la memoria de trabajo de la Tesis Doctoral titulada *"Prevención de la fragilidad y mejora de la calidad de vida en el anciano a través de los juegos tradicionales. Proyecto ELDERPLAY"*, dirigida por Dª María Ruzafa Martínez y Dª Solanger Hernández Méndez a la Comisión de Ética de Investigación de la Universidad de Murcia.

Que dicha Comisión analizó toda la documentación presentada, y de conformidad con lo acordado el día veinte de junio de dos mil veintidós, por unanimidad, se emite INFORME FAVORABLE, desde el punto de vista ético de la investigación.

Y para que conste y tenga los efectos que correspondan firmo esta certificación con el visto bueno de la Presidenta de la Comisión.

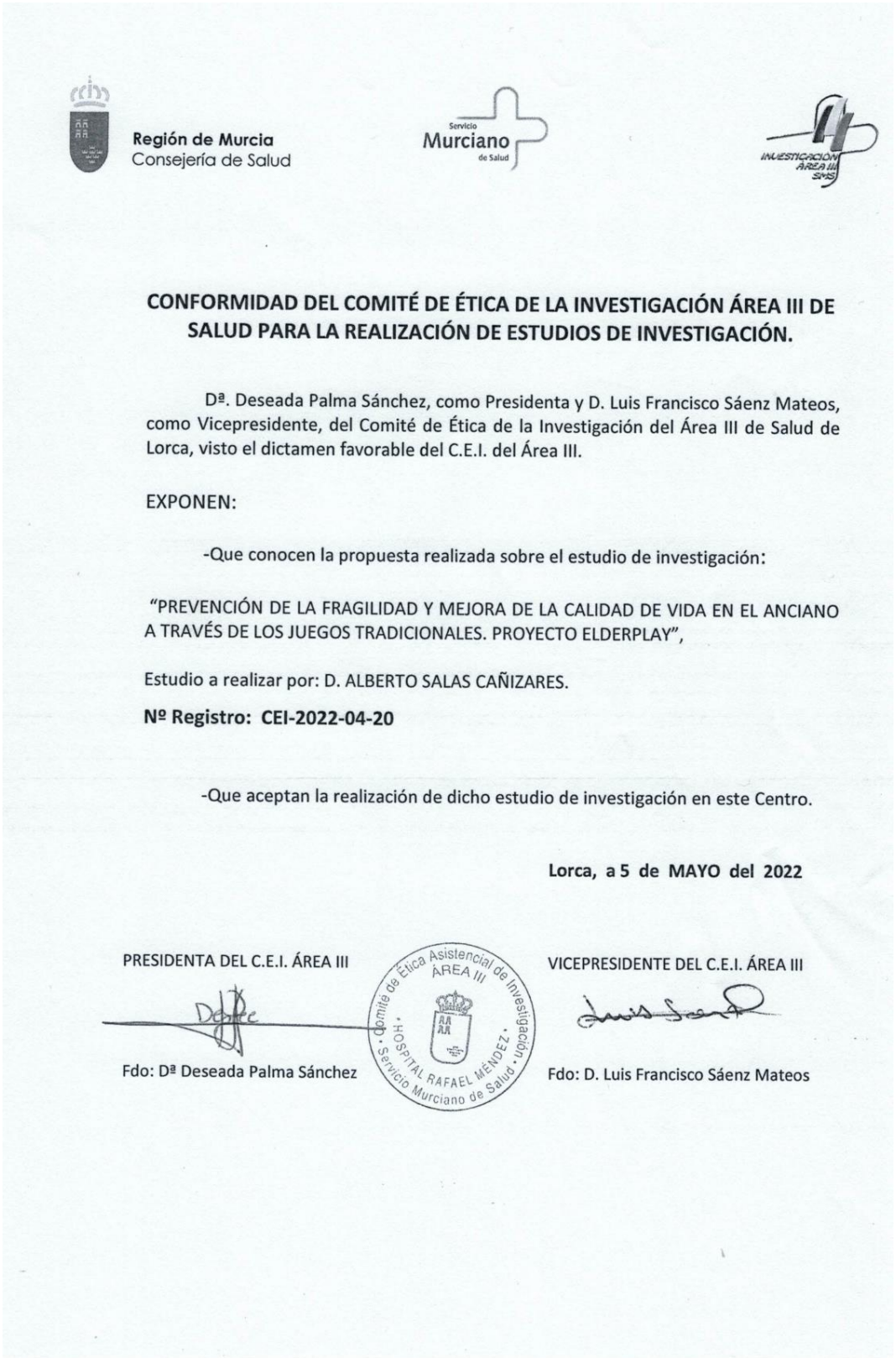
Vº Bº
LA PRESIDENTA DE LA COMISIÓN
DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN DE LA
UNIVERSIDAD DE MURCIA

Fdo.: María Senena Corbalán García

ID: 3992/2022

Código seguro de verificación: RUxFMgHJ-TO+DQJdS-PXexp3wD-Hcjqb7YD | COPIA ELECTRÓNICA - Página 1 de 1
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento administrativo electrónico archivado por la Universidad de Murcia, según el artículo 27.3 c) de la Ley 39/2015, de 1 de octubre. Su autenticidad puede ser contrastada a través de la siguiente dirección: https://sede.um.es/validador/

12.5 Anexo 5: Autorización Comité de ética en Investigación del Área III de Salud.



Región de Murcia
Consejería de Salud

Servicio Murciano de Salud

INVESTIGACIÓN ÁREA III SMS

CONFORMIDAD DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN ÁREA III DE SALUD PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN.

Dª. Deseada Palma Sánchez, como Presidenta y D. Luis Francisco Sáenz Mateos, como Vicepresidente, del Comité de Ética de la Investigación del Área III de Salud de Lorca, visto el dictamen favorable del C.E.I. del Área III.

EXPONEN:

-Que conocen la propuesta realizada sobre el estudio de investigación:

"PREVENCIÓN DE LA FRAGILIDAD Y MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA EN EL ANCIANO A TRAVÉS DE LOS JUEGOS TRADICIONALES. PROYECTO ELDERPLAY",

Estudio a realizar por: D. ALBERTO SALAS CAÑIZARES.

Nº Registro: CEI-2022-04-20

-Que aceptan la realización de dicho estudio de investigación en este Centro.

Lorca, a 5 de MAYO del 2022

PRESIDENTA DEL C.E.I. ÁREA III

Fdo: Dª Deseada Palma Sánchez

Comité de Ética Asistencial de Investigación ÁREA III · HOSPITAL RAFAEL MÉNDEZ · Servicio Murciano de Salud ·

VICEPRESIDENTE DEL C.E.I. ÁREA III

Fdo: D. Luis Francisco Sáenz Mateos

12.6 Anexo 6: Autorización Fundación Poncemar.

Luis Martínez Muñoz, mayor de edad, con DNI nº XXXXXX , en nombre y representación legal en su condición de Administrador de la **FUNDACIÓN PONCEMAR**, inscrita en el Registro de Fundaciones de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, domicilio en c/ Corredera nº9 de Lorca, Murcia, 30800, y CIF G-30035828, comparece y como mejor proceda DICE

Que con ocasión de la tesis doctoral titulada **"Prevención de la fragilidad y mejora de la calidad de vida en el anciano a través de juegos tradicionales. Proyecto ELDERPLAY",** siendo doctorando don Alberto Salas Cañizares, directoras de esta tesis las profesoras doctoras doña María Ruzafa Martínez y doña Solanger Hernández Méndez, y que tiene por objeto evaluar la efectividad de un programa "Elderplay" para prevenir la fragilidad en el anciano y mejorar los patrones del sueño, l**a FUNDACIÓN PONCEMAR:**

AUTORIZA el acceso a sus Centros de Día de Personas Mayores de Lorca y al Centro de Formación, Investigación y Asistencia en materia sociosanitaria de personas mayores sito en el Campus Universitario de Lorca, así como se compromete, en la medida de sus posibilidades, a prestar colaboración en las actividades de ejercicio físico y de estimulación multisensorial con personas mayores para alcanzar los objetivos de investigación de la citada tesis doctoral.

A los efectos oportunos expido la presente e Lorca a 18 de mayo de 2022

XXXXXX LUIS MARTINEZ (R: G30035828) Firmado digitalmente por LUIS MARTINEZ (R: G30035828) Fecha: 2022.05.18 13:24:50 +02'00'

Fdo. Luis Martínez Muñoz

FUNDACIÓN PONCEMAR

12.7 Anexo 7: Información previa al estudio para participantes mayores de edad.

HOJA DE INFORMACIÓN PARA PARTICIPANTES MAYORES DE EDAD

Hoja informativa de la Tesis doctoral titulada "Prevención de la fragilidad y mejora de la calidad de vida en el anciano a través de los juegos tradicionales"

Estimado Sr./Sra.:

Le invitamos a participar en una Tesis doctoral sobre Calidad de vida en el envejecimiento. Para que pueda valorar la pertinencia o interés de dicha participación, le facilitamos toda una serie de información detallada al respecto.

El propósito es que tras su lectura –y en el caso de estar conforme con su participación–, pueda darnos su consentimiento –con su firma– en el otro documento que –junto a este– se le hace entrega (denominado ***Declaración de consentimiento informado***).

La presente ***hoja de información*** podrá usted conservarla (para participar, solo deberá devolver –con su firma– la *Declaración de consentimiento informado*).

Como responsable del equipo investigador que llevará a cabo este estudio, confío en que resulte de su interés y pueda –finalmente– contar con su consentimiento a esta participación.

En cualquier caso, reciba anticipadamente mi agradecimiento.

TÍTULO DE LA TESIS DOCTORAL

Prevención de la fragilidad y mejora de la calidad de vida en el anciano a través de los juegos tradicionales

PROMOTOR O FINANCIADOR DE LA TESIS DOCTORAL

Alberto Salas Cañizares

LUGAR DONDE SE PROCESARÁ LA MUESTRA O TOMA DE DATOS

CENTROS SOCIALES Y DEL MAYOR DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE LORCA

OBJETIVOS Y FINALIDAD

OBJETIVO GENERAL: Evaluar la efectividad de un programa de entrenamiento lúdico y estimulación sensorial para prevenir la fragilidad en el anciano y mejorar los patrones de sueño.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Desarrollar tanto la destreza física como la agilidad mental de los adultos mayores.
- Mejorar los patrones del sueño del anciano mediante un programa de relajación y estimulación sensorial.
- Establecer un sistema lúdico de entrenamiento físico que permita una mayor adhesión al programa, evitando perdidas de seguimiento.

Se trata de un proyecto que cuenta con el informe favorable de la Comisión de Ética de Investigación de la Universidad de Murcia.

DATOS DEL INVESTIGADOR

Ante cualquier duda o renuncia que pueda surgir en relación con su participación en el presente estudio (tesis doctoral) puede dirigirse a la persona responsable de la misma, cuyos datos son los siguientes:

- **Nombre**: Alberto Salas Cañizares
- **Cargo**: Doctorando en Ciencias de la Salud
- **Dirección de contacto**: Ctra.N-340, 30813 Lorca, Murcia
- **Correo electrónico**: alberto.salasc@um.es

1

Los datos del **director/directora** son los siguientes:

Nombre: María Ruzafa Martínez
Cargo: Tutora y codirectora de la Tesis
Correo electrónico: maruzafa@um.es

Nombre: Solanger Hernández Méndez
Cargo: Codirectora de la Tesis
Correo electrónico: solanger.hernandez@um.es

DATOS REFERENTES AL PARTICIPANTE

- **Motivos de su participación**
  - Se le ha convocado a participar en este estudio porque reúne los criterios de selección: Adultos mayores de 65 años usuarios del programa de gerontogimnasia de la Fundación PONCEMAR.
  - Criterios de Inclusión: Mayores de 65 años, ambos sexos, ausencia de deterioro cognitivo o deterioro cognitivo leve (Pfeiffer > a 7 puntos) movilidad conservada.
  - Criterios de exclusión: Presencia de deterioro cognitivo avanzado (Mini Pfeiffer < a 7 puntos), incapacidad funcional avanzada o inmovilidad, sujeto institucionalizado en centro geriátrico, ejercicio activo en su vida diaria fuera del programa a estudio.
- **Naturaleza voluntaria de la participación**
  - La participación en esta actividad es libre y totalmente voluntaria.
  - En cualquier momento puede negarse a seguir participando del estudio sin que deba dar razones para ello, ni recibir ningún tipo de sanción.
- **Requerimientos de la participación**
  - Si usted da su consentimiento para participar en este estudio, debe saber que su participación consistirá en 20 sesiones de ejercicio físico mediante juego tradiconales con el fin de prevenir la fragilidad en el proceso de envejecimiento y mejorar otros parámetros como el sueño, frecuencia cardiaca o saturación de oxígeno.
- **Duración del estudio**
  - El estudio tendrá una duración total de 10 semanas (2 sesiones a la semana).
  - **No existe** la posibilidad de que los datos que nos facilite puedan ser utilizados en nuevos estudios.
- **Tipo de participación del sujeto**
  - El tiempo contemplado para prestar su participación es de 10 semanas.
  - Los datos obtenidos tendrán carácter confidencial, asegurándose el anonimato.
  - Estos datos serán codificados con un número asignado a cada participante, y su correspondencia solo estará a disposición del investigador principal del proyecto a los efectos de poder establecer correlaciones, manteniéndose este aspecto de forma completamente confidencial.
  - Los datos recogidos no serán cedidos a terceros. Los datos estarán a cargo del investigador principal para el posterior desarrollo de informes parciales y finales (de modo anonimizado en cuanto a participantes), así como para divulgación científica en revistas y publicaciones.
  - Finalizado el proceso de investigación, los participantes podrán recibir un informe con los resultados globales (igualmente sin posibilidad alguna de identificar a los participantes).
- **Beneficios para los participantes**

Los beneficios (directos o indirectos) que recibirá a través de su participación, se traducen en los siguientes aspectos:

- Mantenimiento o mejoría de los resultados en escalas de medición relacionadas con la fragilidad en el anciano.

- Patrón de sueño más reconfortante
- Prevención de caídas en el anciano
- No se contempla ningún otro tipo de beneficios.

- **Contraprestaciones para los participantes**

- No existe contraprestación para los participantes, más allá de los beneficios físicos que se puedan obtener de la participación en el programa.
- En el caso de que el equipo investigador transformase los hallazgos de esta investigación en resultados de interés comercial, con la participación en la investigación el informante clave expresa su conformidad en la renuncia –como participante– a cualquier derecho de naturaleza económica, patrimonial o potestativa sobre los resultados o potenciales beneficios que puedan derivarse de manera directa o indirecta de las investigaciones que se lleven a cabo con la muestra cuya información cede para investigación.

RIESGOS E INCONVENIENTES PARA EL PARTICIPANTE

- Ninguno

DERECHOS DE LOS PARTICIPANTES

- Los participantes tienen derecho a la plena revocación del consentimiento y sus efectos, incluida la posibilidad de la destrucción o de la anonimización de la muestra y de que tales efectos no se extenderán a los datos resultantes de las investigaciones que ya se hayan llevado a cabo.
- Para ejercer ese derecho de revocación del consentimiento, para atender cualquier efecto adverso derivado de la participación, para responder cualquier pregunta que los participantes deseen formular durante el proceso de investigación, o para resolver cualquier duda, los participantes deben contactar con Alberto Salas Cañizares formulando su solicitud por correo electrónico (alberto.salasc@um.es). En un plazo no superior a 1 mes recibirán su respuesta y –en su caso– la confirmación de revocación del consentimiento.
- Los participantes tienen derecho a revocar el consentimiento en cualquier momento, sin que eso les afecte de ningún modo (personal, profesional o socialmente).
- En el caso de que los datos facilitados por los participantes de este estudio volviesen a ser utilizados en estudios posteriores (para el avance del conocimiento científico en este campo), no volvería a pedirse el consentimiento informado a tales participantes.
- Queda garantizada la confidencialidad de la información obtenida. A pesar de que este estudio no recogerá datos de carácter personal, todos los datos de los informantes clave que otorguen su consentimiento a participar de este estudio serán registrados y almacenados en un fichero con base a lo establecido por la legislación vigente en materia de protección de datos y en garantía de confidencialidad. Para ejercer el derecho de acceso, rectificación, cancelación u oposición, los participantes podrán contactar en la dirección protecciondedatos@um.es (propiedad de la Universidad de Murcia).

Tras toda esta información, se le **solicita** que firme y entregue la hoja de ***declaración de consentimiento informado*** que se adjunta para poder validar su participación en este estudio. Muchísimas gracias por su valiosa contribución.

Fdo. D. Alberto Salas Cañizares
(Firma del investigador/estudiante responsable)

12.8 Anexo 8: Consentimiento Informado.

UNIVERSIDAD DE MURCIA | Vicerrectorado de Investigación e Internacionalización

CEI Comisión de Ética de Investigación

CAMPUS MARE NOSTRUM

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MAYORES DE EDAD

D./Dña._____, de _____ años de edad ***manifiesto que:***

- ☐ *He sido informado sobre los beneficios que podría suponer mi participación para cubrir los objetivos de la tesis doctoral titulada "Prevención de la fragilidad y mejora de la calidad de vida en el anciano a través de los juegos tradicionales.", y cualquier investigación derivada del mismo, dirigido por Alberto Salas Cañizares de la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad de Murcia (contactable en correo alberto.salasc@um.es)*
- ☐ *Me han informado que la finalidad general de la tesis doctoral es* ***mejorar la fragilidad de vida del anciano****.*
- ☐ *He sido informado de que se trata de una tesis doctoral que cuenta con el visto bueno del Comité de Ética de Investigación de la Universidad de Murcia y que no está financiada por terceros.*
- ☐ *Una vez que he leído la* ***hoja de información al participante*** *que me ha sido entregada, afirmo haber comprendido los posibles efectos indeseables que podría comportar –en mi bienestar– la participación en este proyecto.*
- ☐ *He sido informado de que mis datos serán sometidos a tratamiento en virtud de mi consentimiento con fines de investigación científica y desde la Universidad de Murcia. El plazo de conservación de los datos será de* ***24*** *meses (mínimo indispensable para asegurar la realización del estudio o proyecto). No obstante, y con objeto de garantizar condiciones óptimas de privacidad, mis datos identificativos serán sometidos a anonimización total o parcial cuando el procedimiento del estudio así lo permita. En todo caso, la información identificativa que se pudiese recabar será eliminada cuando no sea necesaria.*
- ☐ *También he sido informado de que para cualquier consulta relativa al tratamiento de mis datos personales en este estudio o para solicitar el acceso, rectificación, supresión, limitación u oposición al tratamiento, podré dirigirme a la dirección protecciondedatos@um.es.*
- ☐ *He sido informado de mi derecho a presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos.*
- ☐ *He sido informado de que puedo revocar mi consentimiento y abandonar en cualquier momento la participación en el estudio sin dar explicaciones y sin que ello suponga perjuicio alguno.*
- ☐ *Me ha sido entregada una hoja de información al participante, así como una copia de la declaración de consentimiento informado (que también he firmado).*
- ☐ *Me han explicado las características y el objetivo del estudio, sus riesgos y beneficios potenciales.*

Y en virtud de todas las manifestaciones anteriores, confirmo que **otorgo mi consentimiento** a que esta recogida de datos tenga lugar y sea utilizada para cubrir los objetivos especificados en la tesis doctoral.

En Lorca, a _____ de _____ de 2022

Fdo. D./Dña. _____
(Participante)

4