

FACULTAD DE MEDICINA

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Impacto de una intervención multicomponente sobre la capacidad funcional y el estado de fragilidad en el anciano: proyecto de intervención cuasiexperimental con diseño pre-post.

**Máster Universitario de Investigación en Atención
Primaria**

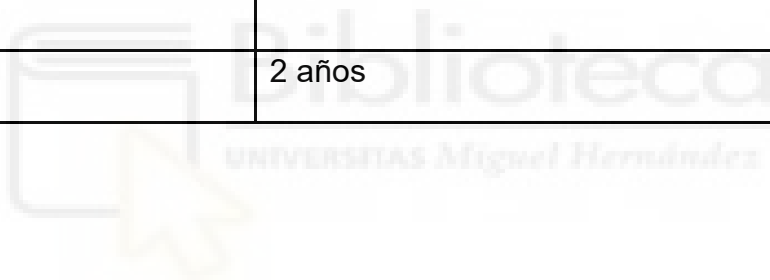
Curso: 2025-2026

Alumno: Pérez Inocencio, Marta

Tutor: Llagostera Reverter, Irene

ANEXO COIR

Nombre del tutor/a:	IRENE LLAGOSTERA REVERTER
Nombre del estudiante:	Marta Pérez Inocencio
Tipo de actividad:	2. Sin implicaciones ético-legales
Título	Impacto de una intervención multicomponente sobre la capacidad funcional y el estado de fragilidad en el anciano: proyecto de intervención cuasiexperimental con diseño pre-post.
Evaluación de riesgos laborales	No solicitado/No procede
Evaluación ética humanos	No solicitado/No procede
Código provisional:	260504094830
Código de autorización COIR	TFM.MPA.ILR.MPI.260504
Caducidad	2 años



RESUMEN

El envejecimiento poblacional en España ha generado un incremento en la prevalencia de la fragilidad, síndrome geriátrico vinculado a un mayor riesgo de discapacidad y mortalidad. El presente trabajo tiene como objetivo principal evaluar el impacto de una intervención de ejercicio físico multicomponente sobre la capacidad funcional y el estado de fragilidad en ancianos, por lo que se plantea un estudio cuasiexperimental con un diseño pre-post intervención de grupo único.

La intervención se llevará a cabo en el Centro de Salud de Las Torres de Cotillas (Murcia), con una muestra estimada de 59 sujetos mayores de 70 años que presenten fragilidad inicial o intermedia según el Índice VIG-frágil. El programa se basa en la implementación supervisada del programa de ejercicio físico VIVIFRAIL, con una duración de 8 semanas que combina sesiones presenciales dirigidas por un equipo multidisciplinar de enfermería y fisioterapia con trabajo autónomo en el domicilio.

Para la valoración del impacto, se utilizarán instrumentos validados como el Short Physical Performance Battery (SPPB) y la escala FRAIL, realizando un seguimiento longitudinal en cuatro etapas: basal (T0), post-intervención (T1), al mes (T2) y a los 6 meses (T3). El análisis de los datos se realizará mediante el software estadístico Jamovi. Se espera que la transición de una recomendación pasiva de ejercicio a una intervención activa y monitorizada mejore la autonomía funcional de los pacientes y demuestre ser una estrategia coste-efectiva y transferible al resto del Servicio Murciano de Salud.

Palabras clave: Adulto mayor, Fragilidad, Ejercicio físico, VIVIFRAIL, Atención Primaria.

ABSTRACT

Population aging in Spain has led to an increase in the prevalence of frailty, a geriatric syndrome linked to a higher risk of disability and mortality. The main objective of this study is to evaluate the impact of a multicomponent physical exercise intervention on functional capacity and frailty status in older adults; therefore, a quasi-experimental study with a single-group pre-post intervention design is proposed.

The intervention will be carried out at the Las Torres de Cotillas Health Center (Murcia), with an estimated sample of 59 subjects over 70 years of age presenting initial or intermediate frailty according to the VIG-frail index. The program is based on the supervised implementation of the VIVIFRAIL physical exercise program, lasting 8 weeks and combining face-to-face sessions led by a multidisciplinary team of nursing and physiotherapy with autonomous work at home.

To assess impact, validated instruments such as the Short Physical Performance Battery (SPPB) and the FRAIL scale will be used, conducting a longitudinal follow-up in four stages: baseline (T0), post-intervention (T1), at one month (T2) and at 6 months (T3). Data analysis will be performed using Jamovi statistical software. It is expected that the transition from a passive exercise recommendation to an active and monitored intervention will improve the functional autonomy of patients and prove to be a cost-effective and transferable strategy to the rest of the Murcian Health Service.

Keywords: Older adult, Frailty, Physical exercise, VIVIFRAIL, Primary Care.

ÍNDICE

1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	5
2. PREGUNTA PIO	5
3. INTRODUCCIÓN	5
4. JUSTIFICACIÓN	7
5. OBJETIVOS	8
5.1 Objetivo principal	8
5.2 Objetivos secundarios	8
6. MATERIAL Y MÉTODOS	9
6.1 Diseño del estudio	9
6.2 Población diana	9
6.3 Criterios de inclusión y exclusión	9
6.4 Cálculo del tamaño muestral	10
6.5 Método de muestreo	10
6.6 Método de recogida de datos	11
6.7 Variables: definición de las variables	12
6.8 Descripción de la intervención	13
6.9 Descripción del seguimiento	14
6.10 Estrategia de análisis estadístico	15
7. APLICABILIDAD Y UTILIDAD DE LOS RESULTADOS	16
8. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	16
9. LIMITACIONES Y POSIBLES SESGOS	17
10. ASPECTOS ÉTICOS	17
11. CALENDARIO Y CRONOGRAMA PROPUESTO PARA EL ESTUDIO	18
12. PERSONAL QUE PARTICIPARÁ EN EL ESTUDIO	19
13. INSTALACIONES E INSTRUMENTACIÓN	20
14. PRESUPUESTO	20
15. BIBLIOGRAFÍA	21
ANEXO I. HOJA DE INFORMACIÓN A PARTICIPANTES	24
ANEXO II. FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	26
ANEXO III. CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS	27

1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La pregunta de investigación de la que deriva la elaboración del presente proyecto es la siguiente: “¿Un programa de ejercicio físico multicomponente mejora el estado funcional de los pacientes mayores frágiles?”.

2. PREGUNTA PIO

- P (población): Pacientes mayores frágiles.
- I (intervención): Realización de programa de ejercicio físico multicomponente.
- O (resultados): Mejoría del estado funcional

3. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un proceso multidimensional inherente al ser humano, la Organización Mundial de la Salud (OMS) propone una definición de este fenómeno como “el resultado de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, 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” (1). No obstante, sumado a esta definición centrada en una perspectiva más biologicista, diversos autores subrayan que debemos atender al contexto sociocultural y el entorno físico de las personas, ya que son factores que influyen determinantemente en el tipo de envejecimiento y la capacidad funcional, y por tanto en la calidad de vida resultante (2,3).

En cuanto a la demografía en España, el porcentaje actual de personas de 65 o más años representa el 20,4% de la población total, alcanzando la cifra de 10.086.340 habitantes. Según las últimas proyecciones de población del INE la proporción de mayores de 65 años escalará hasta el 30,3% para el año 2074 (4). Esta tendencia se refleja en la inversión de la pirámide poblacional, cuyo grueso se traslada progresivamente hacia los estratos de mayor edad, por lo que podemos afirmar que la población española se encuentra en proceso de envejecimiento progresivo lo cual subraya la necesidad creciente de promover un envejecimiento lo más saludable posible (4,5).

El antes mencionado descenso gradual de capacidades y la mayor probabilidad de enfermedad ligados al envejecimiento suelen ir acompañando a los llamados “síndromes geriátricos”, asociados tradicionalmente al envejecimiento. Como uno de estos principales síndromes destaca la fragilidad, entendida como una disminución gradual de la capacidad física, psicológica y social, junto a una pérdida de habilidades para llevar a cabo las actividades de la vida diaria, disminución de la fuerza muscular, de la tolerancia al ejercicio físico, malnutrición... dicha condición puede llevar a múltiples consecuencias negativas, entre ellas dependencia, sarcopenia, anorexia, caídas o alteraciones de enfermedades crónicas (6,7). La prevalencia de este síndrome a nivel nacional se sitúa según un estudio publicado por Abizanda et. Al. en 2020 entre un 2,5%-6% en la franja de edad de los 70-75 años, aumentando estas cifras de hasta un 38% en personas mayores de 85 años (8).

Para la valoración de este síndrome, el estudio *ADVANTAGE* (primer Marco Europeo para la Prevención de la Fragilidad liderado por España) y posteriormente el *Documento de Consenso para la Prevención de la Fragilidad de la Persona Mayor* del Ministerio de Sanidad recomiendan para la detección precoz instrumentos validados como el Short Physical Performance Battery (SPPB) o la Escala Frail, mientras que para el diagnóstico clínico proponen el Fenotipo de Fragilidad de Fried o la Escala de Rasgos de Fragilidad Corta (Frailty Trait Scale-Short Form-FTS-5) (9,10). Dentro de esta tendencia europea de detección y prevención de la fragilidad, el Servicio Murciano de Salud se encuentra actualmente realizando valoraciones de fragilidad mediante el instrumento índice VIG-frágil, mediante el cual se calcula el nivel de fragilidad en los pacientes mayores de 70 años y se establecen unas recomendaciones y pautas a seguir para prevenir que esta fragilidad aumente (11).

Ante la relevancia de este síndrome, diversos autores sostienen que es posible evitar la aparición y/o progresión de la fragilidad y mejorar los parámetros de este síndrome (6,12,13). Entre las múltiples intervenciones terapéuticas, es el ejercicio físico el que ha demostrado tener mayor efectividad hasta la fecha (7). La evidencia destaca la superioridad de los programas multicomponente frente a los centrados en un solo ámbito específico como la fuerza para la mejoría de la funcionalidad global, ya que integrando ejercicios de fuerza, resistencia,

equilibrio y flexibilidad se consiguen beneficios a nivel funcional, cardiovascular y de equilibrio entre otros (7,12).

4. JUSTIFICACIÓN

A pesar del sólido consenso científico existente sobre los beneficios del ejercicio físico en el anciano frágil, su traslado al entorno clínico habitual a menudo carece de una metodología sistemática y reproducible. Esta brecha entre la evidencia y la práctica se hace patente al observar que, pese a disponer de marcos de referencia como el programa *VIVIFRAIL*, desarrollado por Izquierdo et al. considerado estándar de oro en España, o el programa *OTAGO* (precursor centrado específicamente en la prevención de caídas en las personas mayores), aún no se ha logrado una implementación estandarizada, homogénea y protocolizada de los mismos en la práctica asistencial diaria (13,14).

A pesar de que el actual “Protocolo de detección y manejo integral del paciente frágil” del Servicio Murciano de Salud (2024) identifica el programa *VIVIFRAIL* como una herramienta entre otras a recomendar en pacientes frágiles, en la práctica clínica existe una marcada brecha de implementación. Actualmente, la intervención se limita a prescripción verbal y entrega de material informativo, careciendo de una estructura de supervisión directa y monitorización sistemática por parte de los profesionales sanitarios (11). La evidencia científica subraya que, en poblaciones de edad avanzada y fragilidad, la efectividad del ejercicio multicomponente depende de la adherencia de los pacientes, la cual se ve comprometida sin un seguimiento reglado (7). Por tanto, y como se indica en la propia guía de prescripción *VIVIFRAIL*, la supervisión profesional es necesaria para mejorar los resultados terapéuticos (15). Por ello, este proyecto propone un cambio de modelo, partiendo de una recomendación pasiva de ejercicio hacia una intervención activa y monitorizada, permitiendo no solo verificar la viabilidad del programa en un entorno real como es un Centro de Salud, sino también cuantificar de forma objetiva su impacto en la capacidad funcional y la calidad de vida de nuestros pacientes.

En segundo lugar, y teniendo en cuenta que este síndrome es un gran factor predictivo de eventos adversos, actuando sobre el estado de fragilidad del

anciano, esta intervención no solo busca revertir el deterioro físico, sino prevenir complicaciones graves asociadas. Al fomentar la autonomía funcional y por tanto el bienestar en general, conseguimos alinearnos con las estrategias europeas de detección y manejo precoz de la fragilidad y mejorar tanto la calidad de vida de los pacientes como disminuir la frecuencia de hospitalizaciones y postergar la necesidad de cuidados institucionales (10).

Por último, la factibilidad de este proyecto radica en su carácter económico y su gran potencial de transferibilidad clínica. Al prescindir de equipamiento tecnológico sofisticado o infraestructuras de alto coste, el protocolo resulta fácilmente reproducible por equipos multidisciplinares en cualquier escalón asistencial, además de verse respaldada por estudios previos de programas de ejercicio supervisado a domicilio como el programa PrAISED, que ha mostrado un gran retorno social de la inversión (16).

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo principal

Evaluar el impacto de una intervención de ejercicio físico multicomponente sobre la capacidad funcional y el estado de fragilidad en personas mayores de 70 años identificadas como frágiles en el Centro de Salud de Las Torres de Cotillas, Murcia.

5.2 Objetivos secundarios

- Determinar los cambios en la capacidad física de los participantes tras la intervención.
- Analizar la modificación en los niveles de fragilidad de los sujetos mediante la comparación pre-post intervención.
- Valorar el grado de adherencia de los pacientes al programa de ejercicio supervisado y su relación con la mejora de la autonomía funcional.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 Diseño del estudio

El diseño del presente estudio se define como un estudio de tipo cuasiexperimental con un diseño pre-post intervención con un solo grupo, en el que cada sujeto actúa como su propio control al comparar las mediciones finales con las basales.

Se realizarán cuatro mediciones a lo largo de la realización del estudio, una basal (T0), una tras la última sesión (T1), una al mes de la intervención (T2) y una a los 6 meses post-intervención (T3).

6.2 Población diana

La población diana la constituyen los adultos mayores de 70 años residentes en el municipio de Las Torres de Cotillas (Murcia) que hayan obtenido tras una valoración con el índice VIG-frágil una clasificación de fragilidad inicial (0,2-0,35) o intermedia (0,36-0,54).

6.3 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Personas de 70 años o más.
- Residencia en el municipio de Las Torres de Cotillas.
- Haber obtenido tras una valoración de fragilidad una puntuación en el índice VIG-frágil situada en los rangos de fragilidad inicial (0,2-0,35) o fragilidad intermedia (0,36-0,54).
- Aceptar voluntariamente la participación en el estudio mediante firma de consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

- Incapacidad para comprender o comunicarse en castellano de forma que se comprometa la seguridad o el seguimiento de las instrucciones del programa.
- Deterioro cognitivo grave que incapacite al sujeto para comprender la dinámica del ejercicio o seguir órdenes sencillas.

- Limitación funcional severa que contraindique o impida la realización de esfuerzo físico moderado.
- Estar participando activamente en otro programa de ejercicio supervisado o realizar ejercicio físico regular de intensidad moderada-alta en el momento de la captación.
- Pacientes que residan de forma permanente en centros sociosanitarios donde ya existan protocolos de actividad física reglados.

6.4 Cálculo del tamaño muestral

El cálculo del tamaño muestral se realizó mediante el programa GRANMO versión 8.0 para comparación de las medias apareadas en un diseño cuasiexperimental pre-post con un solo grupo. Se tomó como variable principal el cambio en la puntuación del Short Physical Performance Battery (SPPB).

Siguiendo la evidencia previa de estudios basados en el programa VIVIFRAIL (13), se consideró clínicamente relevante detectar una diferencia igual o superior a 1 punto en la puntuación del SPPB, asumiendo una desviación estándar común de 2,5 puntos, un riesgo alfa de 0,05, una potencia estadística del 80% y un contraste bilateral.

El cálculo inicial estimó una muestra mínima de 50 sujetos. Considerando una tasa de pérdidas o sustitución prevista del 15% durante el seguimiento, el tamaño muestral final necesario se incrementó hasta 59 participantes.

6.5 Método de muestreo

Se empleará un muestreo no probabilístico por conveniencia. La captación de los pacientes se realizará de forma activa en las consultas de Atención Primaria del Centro de Salud Las Torres de Cotillas. A través del Portal de Inteligencia Nacional (PIN) de la plataforma OMI del Servicio Murciano de Salud se identificarán a los pacientes mayores de 70 años pertenecientes al municipio.

Entre esos pacientes la investigadora principal revisará su historia clínica, y en aquellos que hayan obtenido en la valoración del índice VIG-frágil una puntuación en la que se cumplan los rangos de fragilidad inicial o intermedia establecidos en los criterios de inclusión y que no presenten criterios de

exclusión, les contactará telefónicamente y se les invitará a participar en el programa. La inclusión de sujetos se realizará de manera consecutiva hasta alcanzar el tamaño muestral necesario para garantizar la potencia estadística del estudio.

6.6 Método de recogida de datos

En cuanto al método de recogida de datos, el proceso se dividirá en varias fases, en primer lugar, se programará una visita basal en la que el personal de enfermería del centro de salud participante en el estudio dará a los participantes la hoja de información a pacientes (*Anexo I*) y el consentimiento informado (*Anexo II*) realizará una entrevista inicial en la que cumplimentará el cuaderno de recogida de datos del estudio (*Anexo III*), que consta de un cuestionario sociodemográfico diseñado ad hoc que incluirá variables sociodemográficas como edad, sexo, convivencia y nivel de estudios, así como la realización del Índice de Charlson para evaluar la comorbilidad, la escala FRAIL para cribado y diagnóstico clínico de fragilidad y el test Short Physical Performance Battery (SPPB), para medir la capacidad funcional de los pacientes. Estas mediciones serán las correspondientes al T0. Para garantizar la confidencialidad, los datos serán anonimizados mediante la asignación de un código alfanumérico correspondiente a los dos primeros dígitos de su número de historia clínica y los dos últimos dígitos de su número de DNI, asegurando así que solo el equipo investigador tenga acceso a la identidad de los pacientes.

En cada una de las sesiones pertenecientes al programa, por parte de los colaboradores en el proyecto se realizará una toma de constantes pre y post ejercicio para garantizar la seguridad del mismo. Una vez finalizadas todas las sesiones, se concertará una nueva visita individual presencial por el personal participante en el estudio, y se realizará una nueva medición de las variables incluidas en el cuaderno de recogida de datos correspondientes al T1. Un mes después de la intervención (T2) y 6 meses después (T3) se repetirá este procedimiento, todas las mediciones serán siempre realizadas por el personal de enfermería en una consulta programada con cada uno de los pacientes.

6.7 Variables: definición de las variables

Para la evaluación del programa se han definido y seleccionado las siguientes variables:

Variables sociodemográficas y clínicas:

- Edad: años cumplidos en el momento de inclusión.
- Sexo: hombre/mujer.
- Nivel de estudios: sin estudios/primarios/secundarios/universitarios.
- Convivencia: vive solo/acompañado.
- Polifarmacia: consumo de 5 o más fármacos diariamente.
- Comorbilidad: mediante Índice de Charlson ajustado por edad, evalúa el grado de comorbilidad clínica según las patologías crónicas del paciente. Se puntúa de 0-6 puntos por comorbilidad y se agregan hasta 4 puntos en función de la edad de los pacientes, siendo el resultado 0-1 puntos comorbilidad baja, 2 puntos comorbilidad moderada y 3 puntos o más comorbilidad alta. Se ha seleccionado este instrumento por su solidez y su alta capacidad predictiva ($p < 0,0001$), validado en 1987 y presentando una validez de criterio equiparable a métodos más complejos como el de Kaplan y Feinstein (17).

Variables dependientes:

- Capacidad funcional: mediante Short Physical Performance Battery (SPPB), se puntúa de 0 a 12 puntos tras evaluar el equilibrio, la velocidad de la marcha y la fuerza de extremidades inferiores. Considerándose una puntuación < 7 paciente frágil, de 7-9 pre-frágil y 10-12 robusto. Este instrumento presenta una alta consistencia interna con un alfa de Cronbach de 0,76, y una elevada validez predictiva para eventos adversos ($p < 0,001$) (18).
- Fragilidad: mediante escala FRAIL, se basa en 5 ítems (fatiga, resistencia, deambulación, comorbilidad y pérdida de peso) y puntúa de 0-5 puntos, clasificando al paciente como robusto (0 puntos), pre-frágil (1-2 puntos) y frágil (3-5 puntos). Esta escala tiene una alta validez predictiva, demostrando que tras un seguimiento en el tiempo, los pacientes frágiles

tienen un riesgo de mortalidad superior (OR 4.0), además de una gran correlación significativa con pruebas físicas (19).

- Adherencia al programa: se calculará el grado de cumplimiento en la intervención, se calculará como el porcentaje de asistencia a las sesiones supervisadas sobre el total de sesiones programadas (número de sesiones asistidas/total de sesiones x 100).

6.8 Descripción de la intervención

La intervención diseñada para este estudio se basa en la implementación de manera supervisada del programa de ejercicio físico multicomponente VIVIFRIL. El programa se desarrollará durante un periodo de 8 semanas, con una combinación de la supervisión profesional durante las sesiones con el trabajo autónomo del paciente en el domicilio. La base de la intervención es el paso desde la recomendación pasiva de ejercicio físico a una intervención activa y supervisada.

La dinámica del programa consistirá en una sesión semanal en el Centro de Salud de las Torres de Cotillas, debido al tamaño muestral calculado y las características de las instalaciones en las que se llevará a cabo, se dividirá la muestra de pacientes en tres grupos, dos de 20 sujetos y uno de 19, y se realizarán dos sesiones en horario de mañanas y una sesión en horario de tardes. En estas sesiones, dirigidas por un equipo multidisciplinar formado por profesionales de enfermería y fisioterapia del centro, se enseñarán y supervisarán los ejercicios y las cargas, y los pacientes se comprometerán a replicar los ejercicios aprendidos en su propio domicilio el resto de la semana, utilizando como guía el material educativo del programa disponible en su página web.

Para garantizar que el ejercicio de adecúe a la capacidad real de cada paciente, se pondrá a los pacientes en diferentes grupos en base a la puntuación obtenida previamente en el test SPPB. Esta clasificación permitirá asignar a cada sujeto uno de los denominados “pasaportes” del programa VIVIFRIL, que definen el tipo y el volumen de ejercicio a realizar:

- Pasaporte B (fragilidad): dirigido a pacientes con limitaciones funcionales moderadas (SPPB <7).
- Pasaporte C (pre-fragilidad): orientado a aquellos con limitaciones leves (SPPB 7-9).
- Pasaporte D (robusto): destinado a sujetos con buen nivel funcional (SPPB 10-12).

**Nota: siguiendo los criterios de exclusión, se descarta el nivel A, correspondiente a personas con discapacidad o dependencia severa.*

***Nota: Se prevé que el grupo correspondiente al pasaporte D no tenga sujetos, ya que atendiendo a los criterios de inclusión se prevé que los sujetos tengan fragilidad inicial o intermedia.*

A lo largo de las sesiones, se trabajarán de manera integrada la fuerza, la resistencia, el equilibrio y la flexibilidad. El objetivo final es que esta rutina de ejercicio multicomponente se integre en el estilo de vida del paciente de manera autónoma una vez finalizada la tutela profesional.

6.9 Descripción del seguimiento

Con el fin de evaluar la eficacia y la sostenibilidad de este programa, se realizará un seguimiento longitudinal estructurado en cuatro momentos clave. Se contactará telefónicamente con los pacientes para concretar una consulta presencia en cada uno de estos cuatro momentos, en los que se reevaluarán los indicadores principales por parte del personal de enfermería participante en el estudio mediante la escala FRAIL para monitorizar la fragilidad y el test SPPB para cuantificar los cambios en el rendimiento físico. Se realizarán las siguientes mediciones:

- T0 (Valoración basal): previa al inicio de la intervención.
- T1 (Post-intervención): al concluir las 8 semanas de programa supervisado.
- T2 (Seguimiento a corto plazo): transcurrido un mes desde la finalización.
- T3 (Seguimiento a medio plazo): a los 6 meses de la intervención.

6.10 Estrategia de análisis estadístico

El procesamiento y análisis estadístico de los datos se llevará a cabo por parte de la investigadora principal mediante el programa estadístico Jamovi (versión 2.6.44). En todos los contrastes de hipótesis realizados, se considerará un valor de $p < 0,05$ como umbral para establecer la significación estadística de los resultados, trabajando con un intervalo de confianza (IC) del 95%. En primer lugar, se realizará un análisis descriptivo para caracterizar la muestra del estudio. Las variables cuantitativas se expresarán mediante media y desviación estándar (DE) o mediana y rango intercuartílico (RIC) en función de su ajuste o no a la normalidad. Las variables cualitativas se representarán mediante frecuencias absolutas y porcentajes.

Para el análisis inferencial, la elección de las pruebas se determinará tras comprobar el supuesto de normalidad mediante el test de Shapiro-Wilk. Dado el diseño pre-post de grupo único, el análisis longitudinal de muestras relacionadas para evaluar el impacto de la intervención a lo largo del tiempo (T0, T1, T2 y T3) se realizará empleando el ANOVA de medidas repetidas o su alternativa no paramétrica, el test de Friedman. Asimismo, cuando se precisen comparaciones por pares entre dos momentos temporales específicos, se utilizará la prueba t de Student para muestras relacionadas o el test de Wilcoxon. En cuanto a la comparación bivalente entre grupos independientes, se empleará el test U de Mann-Whitney para variables dicotómicas y el test de Kruskal-Wallis para variables con tres o más categorías. Por último, en cuanto a las variables de naturaleza cualitativa se utilizará la prueba de Chi-cuadrado de Pearson como prueba paramétrica y en caso de necesidad de usar una prueba no paramétrica se utilizará el test de Fisher.

Finalmente, para cuantificar la magnitud de las diferencias y determinar la relevancia clínica de la intervención, se calculará el tamaño del efecto en aquellos contrastes que resulten estadísticamente significativos. En las comparaciones bivariantes de grupos relacionados se empleará la d de Cohen para la prueba t de Student o el coeficiente r de Rosenthal para la prueba de Wilcoxon.

7. APLICABILIDAD Y UTILIDAD DE LOS RESULTADOS

La utilidad de este proyecto reside en su capacidad para transformar el manejo clínico del paciente mayor desde las consultas de Atención Primaria. Atendiendo a las características sociodemográficas de la población de Las Torres de Cotillas, que representa el perfil de envejecimiento poblacional nacional, la obtención de resultados positivos permitiría proponer este protocolo como un modelo de intervención escalable a toda la región, y al estar basado en el programa VIVIFRAIL, ya contemplado en la estrategia de abordaje de la fragilidad y cuya implantación no requiere de infraestructuras complejas, su transferencia a otros centros de salud sería una estrategia viable y realista dentro del marco actual de abordaje de la fragilidad del Servicio Murciano de Salud.

Sumado a los beneficios en la mejora de la capacidad funcional y del rendimiento físico de los participantes, la aplicabilidad de estos resultados radica en la creación de una metodología de trabajo multidisciplinar entre enfermería y fisioterapia. Este enfoque pretende integrar realmente este hábito de vida en el entorno de los pacientes, fomentando su autonomía, retrasando la aparición de la dependencia y reforzando el papel de la Atención Primaria en un envejecimiento saludable y activo en la comunidad. El llevar a cabo una estrategia de este tipo, no solo persigue mejorar la salud del paciente, sino que resulta más eficiente desde el punto de vista económico, puesto que supone evitar los altos costes sanitarios derivados de las complicaciones de la fragilidad.

8. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Para la contextualización de este estudio y la recopilación de antecedentes, se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica fundamentada en los términos clave de la pregunta de investigación. Se consultaron diferentes bases de datos como PubMed, CUIDEN y la biblioteca del Servicio Murciano de Salud, empleando descriptores DeCS/MeSH combinados con operadores booleanos. La búsqueda se centró en estudios de los últimos 10 años en inglés y español. Se describe la estrategia usada en la siguiente tabla:

“Anciano”	AND	“Ejercicio físico”	AND	“Fragilidad”
OR		OR		OR
		“VIVIFRAIL”		
		OR		
“Elderly”		“Physical Activity”		“Frailty”

9. LIMITACIONES Y POSIBLES SESGOS

La interpretación de los resultados del presente protocolo debe realizarse con cautela, debido a diversas limitaciones metodológicas identificadas. En primer lugar, la naturaleza presencial del programa podría generar un sesgo de selección, atrayendo a pacientes más comprometidos y motivados, que no necesariamente representen la realidad de la población frágil. A esto se suma que, al realizarse el programa en un único centro de salud, es posible que el tamaño muestral reducido y el contexto geográfico tan específicos limiten la validez externa y la posibilidad de generalizar los datos a otros entornos. Asimismo, la robustez del estudio se ve condicionada por la duración de la intervención y sus cuatro fases de seguimiento; este diseño prolongado hace previsible pérdidas de participantes por motivos de salud o logística. Por último, no se puede ignorar la influencia de factores externos no controlados, como cambios en la medicación, ingresos hospitalarios o caídas, variables que podrían alterar tanto el estado de fragilidad de los sujetos como su adherencia al programa.

10. ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio cuenta con la aprobación del Comité Operativo de Investigación Responsable (COIR) de la Universidad de Miguel Hernández, con el código de autorización TFM.MPI.ILR.MPI.260504, garantizando la idoneidad del proyecto. En su diseño y ejecución, la investigación se desarrollará garantizando en todo momento el estricto respeto a los cuatro principios fundamentales de la bioética.

En primer lugar, velando por el principio de no maleficencia, el riesgo al que estarán sometidos los sujetos se considera mínimo. Debido a que la intervención

se basa en un programa de ejercicio físico estandarizado y aprobado previamente, los posibles riesgos se limitan a fatiga o agujetas leves derivadas del ejercicio físico, el cual será supervisado en todo momento por profesionales sanitarios para asegurar una práctica segura. En contraposición, y en cumplimiento del principio de beneficencia, los beneficios esperados son sustanciales, ya que la intervención busca activamente el bienestar de los ancianos al plantear la posibilidad de revertir o ralentizar el estado de fragilidad en el que se encuentran. Asimismo, se garantizará el principio de justicia mediante un proceso de selección de la muestra equitativo y transparente, asegurando que todos los participantes que cumplan los criterios tengan igualdad de oportunidades para acceder al programa.

Finalmente, para salvaguardar el principio de autonomía, todos los sujetos participantes recibirán de forma escrita la hoja de información al paciente y deberán otorgar su consentimiento informado de manera voluntaria antes de iniciar la intervención, pudiendo abandonar el estudio en cualquier momento. Además, el manejo de la información se ajusta escrupulosamente a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, así como al Reglamento (UE) 2016/679, garantizando la total confidencialidad de los datos.

11. CALENDARIO Y CRONOGRAMA PROPUESTO PARA EL ESTUDIO

El cronograma propuesto para la ejecución de este proyecto se divide en diferentes fases; durante el primer trimestre se propone la consolidación del marco teórico y la obtención de la autorización ética definitiva. A continuación, se iniciará la fase de captación y valoración basal (T0) de los pacientes en el centro de salud, y luego se dará paso a la fase de ejecución del programa durante 8 semanas. Tras la finalización de las sesiones, se procederá a la evaluación post-intervención y las posteriores que se extienden hasta los 6 meses. El último tramo del calendario se reserva para el procesamiento de los datos e interpretación de los resultados, así como la redacción definitiva de los mismos.

ACTIVIDAD/FASE	Mes 1-3	Mes 4-5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 12	Mes 13
Marco teórico							
Presentación y aprobación por tribunal ético							
Captación y valoración inicial (T0)							
Implementación del programa (8 semanas)							
Seguimiento post- intervención (T1)							
Seguimiento 1 mes post-intervención (T2)							
Seguimiento 6 meses post-intervención (T3)							
Análisis estadístico (Jamovi)							
Redacción final							

12. PERSONAL QUE PARTICIPARÁ EN EL ESTUDIO

El equipo multidisciplinar encargado de la ejecución del proyecto estará liderado por la investigadora principal, quien asume la responsabilidad global de la coordinación, el proceso de captación de los participantes, el análisis estadístico de los datos obtenidos y la redacción final de la memoria científica. Para el desarrollo operativo de la intervención, el personal se distribuirá en tres grupos de trabajo como se ha explicado anteriormente, contando cada uno de estos con la participación de dos profesionales sanitarios, que podrán ser o fisioterapeutas (en total el equipo contará con dos fisioterapeutas), o enfermeros (4 en total). Estos seis profesionales sanitarios son los responsables directos de supervisar y llevar a cabo las sesiones del programa de ejercicio físico, así como la cumplimentación del cuaderno de recogida de datos, realizando de forma sistemática las mediciones clínicas programadas en las fases T0, T1, T2 y T3 para asegurar el rigor del seguimiento longitudinal del estudio.

13. INSTALACIONES E INSTRUMENTACIÓN

El programa se llevará a cabo en las instalaciones del Centro de Salud de Las Torres de Cotillas, utilizando específicamente las consultas de enfermería para las valoraciones individuales y el gimnasio para las sesiones grupales supervisadas. En cuanto a la instrumentación para la recogida de datos se empleará un cuaderno de recogida de datos únicamente. Para el desarrollo de las sesiones de ejercicio físico, se dispondrá del material educativo y las guías visuales del programa VIVIFRAIL, y se utilizará material básico de apoyo para los ejercicios de fuerza y equilibrio, como sillas estables, bandas elásticas y pesas ligeras, junto con tensiómetros y pulsioxímetros para la monitorización de constantes vitales pre y post intervención. Por último, el procesamiento y análisis de toda la información recogida se realizará mediante el software estadístico Jamovi (versión 2.6.44).

14. PRESUPUESTO

El presente proyecto destaca por su sostenibilidad económica, al integrarse en la estructura asistencial ya existente y no requerir financiación externa significativa. Los costes de personal son asumidos por la actividad habitual de la investigadora principal y los colaboradores de enfermería y fisioterapia, mientras que el uso del software Jamovi elimina cualquier gasto en licencias de softwares.

En cuanto al material necesario para las sesiones, se estima una inversión mínima de 60 euros para la adquisición de bandas elásticas y pequeñas pesas que complementen el material del centro, sumado a unos 50 euros destinados a la impresión de los cuadernos de recogida de datos y el material educativo para los pacientes. De este modo, el presupuesto total estimado asciende a unos 110 euros, cifra que refuerza la gran viabilidad y factibilidad de la transferencia de esta intervención a otros centros del Servicio Murciano de Salud.

15. BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento y salud [Internet]. Ginebra: OMS; 2022 [citado 14 feb 2026]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
2. Walker A. A strategy for active ageing. Int Soc Secur Rev. 2002;55(1):121-39. doi:10.1111/1468-246X.00118
3. Fernández-Ballesteros, R. (2011). Envejecimiento saludable. In Congreso sobre envejecimiento. La investigación en España (pp. 9-11).
4. Instituto Nacional de Estadística. Proyecciones de Población. Años 2024-2074 [Internet]. Madrid: INE; 2024 [citado 14 feb 2026]. Disponible en: <https://www.ine.es/dyngs/Prensa/PROP20242074.htm>
5. Ministerio de Sanidad. Indicadores clave del Sistema Nacional de Salud [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad; 2024 [citado 12 feb 2026]. Disponible en: <https://inclasns.sanidad.gob.es/report/population/>
6. Bray NW, Smart RR, Jakobi JM, Jones GR. Exercise prescription to reverse frailty. Appl Physiol Nutr Metab. 2016;41(10):1112-6. doi: 10.1139/apnm-2016-0226
7. Izquierdo M, Cadore E, Casas-Herrero A. Envejecimiento, fragilidad y ejercicio físico. En: Izquierdo M, editor. Ejercicio Físico es Salud: Prevención y tratamiento de enfermedades mediante la prescripción de ejercicio. Madrid: BH Group; 2014. p. 17-36.
8. Abizanda Soler P, Rodríguez Mañas L. Fragilidad en el anciano. Barcelona: Elsevier España; 2020.
9. Ministerio de Sanidad. Actualización del documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad; 2022 [citado 14 feb 2024]. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/envejecimientoSaludable/fragilidadCaidas/estrategiaSNS/docs/ActualizacionDoc_FragilidadyCaidas_personamayor.pdf

10. Rodríguez-Mañas L, García-Sánchez I, Hendry A, Bernabei R, Roller-Wirnsberger R, Maggi S, et al. Key Messages for a Frailty Prevention and Management Policy in Europe from the ADVANTAGE Joint Action Consortium. *J Nutr Health Aging*. 2018;22(9):892-897. doi: 10.1007/s12603-018-1064-y.
11. Marín Hernández J, Sáez Yanguas A, Lucas Gómez JM, Palazón Candel N, Martínez Ros MJ, Gallego Belando S, et al. Protocolo de detección y manejo integral del paciente frágil en Atención Primaria. Murcia: Servicio Murciano de Salud, Dirección General de Atención Primaria; 2024.
12. Casas Herrero Á, Cadore EL, Martínez Velilla N, Izquierdo Redin M. El ejercicio físico en el anciano frágil: una actualización. *Rev Esp Geriátría Gerontol*. 1 de marzo de 2015;50(2):74-81. doi:10.1016/j.regg.2014.07.003
13. Izquierdo M. [Multicomponent physical exercise program: Vivifrail]. *Nutr Hosp*. 2019;36(Spec No2):50-6. doi: 10.20960/nh.02680
14. Campbell AJ, Robertson MC. Otago Exercise Programme to prevent falls in older adults. Wellington: ACC; 2003.
15. Izquierdo M. Guía de prescripción Vivifrail: programa multicomponente de ejercicio físico para la prevención de la fragilidad y el riesgo de caídas [Internet]. Pamplona: Universidad Pública de Navarra; 2020 [citado 20 feb 2026]. Disponible en: <http://vivifrail.com/es/documentacion>
16. Hartfiel N, Gladman J, Harwood R, Tudor Edwards R. Social Return on Investment of Home Exercise and Community Referral for People With Early Dementia. *Gerontol Geriatr Med*. 2022;8:23337214221106839. doi: 10.1177/23337214221106839
17. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *J Chronic Dis*. 1 de enero de 1987;40(5):373-83. doi:10.1016/0021-9681(87)90171-8
18. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity

Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. *J Gerontol.* 1 de marzo de 1994;49(2):M85-94. doi:10.1093/geronj/49.2.M85

19. Morley, J. E., Malmstrom, T. K., & Miller, D. K. (2012). A simple frailty questionnaire (FRAIL) predicts outcomes in middle aged African Americans. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 16(7), 601–608. doi:10.1007/s12603-012-0084-2.



16. ANEXOS

ANEXO I. HOJA DE INFORMACIÓN A PARTICIPANTES

Título del estudio: Impacto de una intervención multicomponente sobre la capacidad funcional y el estado de fragilidad en el anciano: estudio de intervención cuasiexperimental con diseño pre-post.

Estimado/a participante:

Nos ponemos en contacto con usted para invitarle a participar en un estudio que se llevará a cabo en el Centro de Salud de Las Torres de Cotillas. Antes de decidir si desea participar, es importante que comprenda por qué se realiza este estudio y en qué consistirá su colaboración.

¿Cuál es el objetivo del estudio?

El objetivo principal es evaluar cómo un programa de ejercicio físico adaptado (llamado VIVIFRAIL) puede ayudar a mejorar la fuerza, el equilibrio y la agilidad de las personas mayores, ayudando así a prevenir situaciones de fragilidad y mejorar la autonomía en el día a día.

¿En qué consiste mi participación?

Si decide participar, se le realizará una valoración inicial de su estado físico y de salud. Posteriormente, participará en un programa de ejercicios durante 8 semanas, que combina ejercicios en el Centro de Salud con ejercicios sencillos para realizar en casa. Se realizarán seguimientos posteriores para ver la evolución de su mejora física.

¿Es obligatorio participar?

Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede decidir no participar o, si decide participar, puede retirarse del estudio en cualquier momento sin tener que dar explicaciones y sin que eso afecte en absoluto a la atención médica o de enfermería que recibe en su centro de salud.

Riesgos y beneficios

No se prevén riesgos significativos, ya que los ejercicios están diseñados específicamente para su condición física y estarán supervisados por profesionales. El beneficio directo que puede obtener es una mejora en su capacidad física, fuerza y seguridad al caminar, disminuyendo el riesgo de caídas.

Confidencialidad y protección de datos

Todos los datos recogidos serán tratados de forma estrictamente confidencial, cumpliendo con la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Los resultados se analizarán de forma agrupada y nunca se publicará su identidad.

Contacto

Si tiene cualquier duda o necesita más información durante el estudio, puede ponerse en contacto con el equipo investigador en este centro de salud o a través de este correo:

Investigadora principal: marta.perez30@goumh.umh.es



ANEXO II. FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del estudio: Impacto de una intervención multicomponente sobre la capacidad funcional y el estado de fragilidad en el anciano: estudio de intervención cuasiexperimental con diseño pre-post.

Investigador/a principal: Marta Pérez Inocencio

Centro: Centro de Salud Las Torres de Cotillas

Yo, D./Dña.

_____, con
DNI/NIE _____, declaro que:

- ☐ He leído la hoja de información que se me ha entregado sobre el estudio.
- ☐ He podido hacer preguntas sobre el estudio y mis dudas han sido aclaradas.
- ☐ Comprendo que mi participación es voluntaria.
- ☐ Entiendo que puedo retirarme del estudio en cualquier momento, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.
- ☐ Presto mi conformidad para que mis datos personales sean utilizados exclusivamente para los fines de esta investigación, garantizando el anonimato conforme a la normativa vigente de protección de datos (LOPDGDD 3/2018).
- ☐ Doy mi consentimiento para participar en el programa de ejercicio físico y las valoraciones previstas.

En Las Torres de Cotillas, a _____ de _____ de 202__

Firma del Participante

Firma del investigador

ANEXO III. CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS

--	--	--	--

1. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Edad: _____ años

Sexo:

- ☐ Hombre
- ☐ Mujer
- ☐ Otros

Nivel de estudios:

- ☐ Sin estudios
- ☐ Primarios
- ☐ Secundarios
- ☐ Universitarios

Convivencia:

- ☐ Solo/a
- ☐ Acompañado/a

Polifarmacia (≥ 5 fármacos crónicos):

- ☐ Sí
- ☐ No

2. VALORACIONES CLÍNICAS

Visita 1: T0 (Valoración basal)

Variable/escala	Puntuación obtenida
Índice de Charlson	
SPPB	
Escala FRAIL	
Observaciones:	

Visita 2: T1 (Post-intervención – 8 semanas)

Variable/escala	Puntuación obtenida
SPPB	
Escala FRAIL	
Observaciones:	

Visita 3: T2 (Seguimiento 1 mes post-intervención)

Variable/escala	Puntuación obtenida
SPPB	
Escala FRAIL	
Observaciones:	

Visita 4: T3 (Seguimiento 6 meses post-intervención)

Variable/escala	Puntuación obtenida
SPPB	
Escala FRAIL	
Observaciones:	

3. CONTROL DE ASISTENCIA (8 semanas)

Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4
☐	☐	☐	☐
Sesión 5	Sesión 6	Sesión 7	Sesión 8
☐	☐	☐	☐

% Adherencia final: _____ %

4. OBSERVACIONES

Firma del investigador/colaborador: _____

GUÍA PUNTUACIÓN ÍNDICE DE CHARLSON AJUSTADO POR EDAD

1. Valoración de patologías		
Condición clínica	Puntos	Sí/No
Infarto de miocardio	1	☐
Insuficiencia cardiaca congestiva	1	☐
Enfermedad vascular periférica	1	☐
Enfermedad cerebrovascular (Ictus o AIT)	1	☐
Demencia	1	☐
Enfermedad pulmonar crónica (EPOC, Asma grave)	1	☐
Enfermedad del tejido conectivo	1	☐
Úlcera gastroduodenal	1	☐
Hepatopatía leve (sin hipertensión arterial)	1	☐
Diabetes Mellitus sin daño en órgano diana	1	☐
Hemiplejía o paraplejía	2	☐
Enfermedad renal moderada o grave	2	☐
Diabetes Mellitus con daño en órgano diana	2	☐
Cualquier tumor sólido (sin metástasis)	2	☐
Leucemia/linfoma	2	☐
Hepatopatía moderada o grave	3	☐
Tumor sólido metastásico	6	☐
SIDA (diagnóstico clínico)	6	☐

2. Puntuación por edad				
≤ 50 años: 0	51-60 años: 1	61-70 años: 2	71-80 años: 3	≥ 81 años: 4

PUNTUACIÓN TOTAL: _____

0-1 pts: Comorbilidad baja; 2 pts: Comorbilidad moderada; ≥ 3 pts: Comorbilidad alta

GUÍA PUNTUACIÓN ESCALA FRAIL

Ítem	Criterio de evaluación	Puntos (1/0)
F	Fatiga: ¿Se siente usted cansado/a la mayor parte del tiempo?	☐
R	Resistencia: ¿Tiene dificultad para subir un piso de escaleras sin ayuda y sin descansar?	☐
A	Deambulación: ¿Tiene dificultad para caminar una manzana (unos 100 metros) solo/a y sin ayuda?	☐
I	Enfermedades: ¿Tiene 5 o más de las siguientes enfermedades? (HTA, DM, Cáncer, EPOC, IAM, ICC, Asma, Artritis, Ictus, Enf. Renal)	☐
L	Pérdida de peso: ¿Ha perdido más del 5% de su peso corporal de forma involuntaria en el último año?	☐

PUNTUACIÓN TOTAL: _____

0 puntos: Robusto

1-2 puntos: Pre-frágil

3-5 puntos: Frágil

GUÍA PUNTUACIÓN ESCALA SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY (SPPB)

1. PRUEBA DE EQUILIBRIO	
Mantener cada posición durante 10 segundos:	
Pies juntos: [] Sí (1 pt); [] No (0 pts)	Si 0 pts, fin de prueba de equilibrio
Semi-tándem: [] Sí (1 pt); [] No (0 pts)	Si 0 pts, fin de prueba de equilibrio
Tándem: [] >10s (2 pts); [] 3-10s (1 pt); [] <3s (0 pts)	
Subtotal equilibrio: _____/4	

2. PRUEBA DE VELOCIDAD DE LA MARCHA (4 metros)	
Tiempo empleado (seg)	Puntuación
< 4.82 seg	4 puntos
4.82 – 6.20 seg	3 puntos
6.21– 8.70 seg	2 puntos
> 8.70 seg	1 punto
No puede completar	0 puntos
Tiempo: _____ seg Subtotal marcha: _____/4	

3. PRUEBA DE LEVANTARSE DE LA SILLA (5 VECES)	
Brazos cruzados sobre el pecho:	
Tiempo empleado (seg)	Puntuación
≤ 11.19 seg	4 puntos
11.20 – 13.69 seg	3 puntos
13.70 – 16.69 seg	2 puntos
16.60 – 60.00 seg	1 punto
> 60.00 seg/no puede	0 puntos
Tiempo: _____ seg Subtotal silla: _____/4	

PUNTUACIÓN TOTAL SPPB: _____/12

0-3: Limitación grave; 4-6 Limitación moderada; 7-9: Limitación leve; 10-12: Sin limitación