



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Enfermería

Licenciatura en Fisioterapia

Efecto de un programa supervisado de ejercicios terapéuticos en
personas mayores en cualidades físicas e indicadores metabólicos

Que como parte de los requisitos para obtener el Título de
Licenciada(s) en Fisioterapia

Presenta

Jocelyn Tamara González Valeriano

Valeria Jiménez Martínez

Dirigido por:

M.I.M. Verónica Hernández Valle

Co-Director:

MCsE. Andrea Emireth Ramírez Arteaga

Querétaro, Qro. a 10 de Junio 2026

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.

Aquí es donde agregarás el oficio entregado por la presidenta de Titulación.

Oficio de votos aprobatorios

Santiago de Querétaro, Patrimonio de la Humanidad

Fecha

H. CONSEJO ACADÉMICO

De la Facultad de Enfermería de la U. A. Q.

P r e s e n t e:

Por este conducto, nos permitimos aprobar el trabajo” Efecto de un programa supervisado de ejercicios terapéuticos en personas mayores en cualidades físicas e indicadores metabólicos” elaborado por la (el) C. Valeria Jiménez Martínez y Jocelyn Tamara González Valeriano, Pasantes de la licenciatura de Fisioterapia, que reúne los requisitos de un trabajo de Tesis colectiva como modalidad de Titulación.

Sin más por el momento, se extiende el presente dictamen para los fines que el comité considere pertinente.

Atentamente

“Educo en la Verdad y en el Honor”

Nombre y firma del director de tesis	Nombre y firma del codirector	Nombre y firma del vocal
Nombre y firma del suplente		Nombre y firma del suplente

Resumen

Introducción: La fisioterapia es una disciplina orientada a promover, prevenir y rehabilitar el movimiento humano, buscando mejorar la funcionalidad, autonomía y la calidad de vida. En las personas mayores, su intervención es fundamental debido a los cambios físicos y funcionales asociados al envejecimiento. El ejercicio terapéutico, como herramienta central de la fisioterapia, consiste en la aplicación planificada y dosificada del movimiento con fines terapéuticos. Un programa de ejercicios supervisado permite adaptar las actividades a las capacidades individuales, garantizar la seguridad, favorecer la adherencia y optimizar los resultados funcionales. En personas mayores, el ejercicio supervisado mejora la fuerza, equilibrio y movilidad lo que reduce el riesgo de caídas.

Objetivo: Evaluar los efectos de un programa de ejercicios terapéuticos supervisados sobre las cualidades físicas (fuerza, equilibrio, velocidad de la marcha, capacidad aeróbica y flexibilidad) y los indicadores metabólicos (glucosa, triglicéridos IMC) en personas mayores.

Material y métodos: Se llevó a cabo un estudio cuasiexperimental con personas mayores que asisten a un Centro Gerontológico. Las evaluaciones se realizaron al inicio y seis meses después de la intervención e incluyeron dinamometría, caminata de 6 minutos, escala SPPB y análisis de sangre. Diseño del estudio, población, tamaño de la muestra, muestreo, variables e instrumentos de aplicación. Análisis estadístico (descriptivo e inferencial). Consideraciones éticas.

Resultados: Se observó una tendencia de mejoría en las cualidades físicas, con incrementos en la fuerza muscular, equilibrio, resistencia aeróbica y velocidad en la marcha. Los indicadores metabólicos mostraron una evolución favorable, principalmente en los niveles de glucosa.

Conclusiones: El ejercicio terapéutico supervisado por un fisioterapeuta es una intervención segura y eficaz para mejorar la capacidad funcional y contribuir al control metabólico en personas mayores.

Palabras clave: Personas mayores, ejercicio terapéutico, cualidades físicas, indicadores metabólicos, intervención supervisada

Summary

Background: Physiotherapy is a discipline focused on promoting, preventing, and rehabilitating human movement to improve functionality, autonomy, and quality of life. In older adults, physiotherapy plays a key role due to the physical and functional changes associated with aging. Therapeutic exercise, as a core component of physiotherapy, involves the planned and dosed application of movement for therapeutic purposes. Supervised exercise programs allow activities to be adapted to individual capacities, ensure safety, improve adherence, and optimize functional outcomes, contributing to improvements in strength, balance, and mobility while reducing the risk of falls.

Objective: To evaluate the effects of a supervised therapeutic exercise program on physical capacities (muscle strength, balance, gait speed, aerobic capacity, and flexibility) and metabolic indicators (glucose, triglycerides, BMI) **Materials and Methods:** A quasi-experimental study was conducted with older adults attending a Geriatric Center. Assessments were performed at baseline and after six months of intervention and included handgrip dynamometry, the 6-minute walk test, SPPB , and blood analysis.

Results: Improvements were observed in physical capacities, including muscle strength, balance, aerobic endurance, and gait speed. Metabolic indicators showed favorable changes, particularly in glucose levels.

Conclusion: Supervised therapeutic exercise led by a physiotherapist is a safe and effective intervention to improve functional capacity and contribute to metabolic control in older adults.

Keywords: Older adults, therapeutic exercise, physical capacities, metabolic indicators, supervised intervention

Dedicatorias

Dedicamos este trabajo a todas las personas que caminaron junto a nosotros durante este proceso y que, de una u otra manera, hicieron posible llegar hasta aquí.

A nuestras familias, por ser nuestro refugio en los momentos difíciles y nuestra mayor motivación para seguir adelante. Gracias por cada palabra de aliento, por la paciencia, el cariño y el apoyo incondicional que nos brindaron en cada etapa de este camino.

A nuestros padres, quienes con su esfuerzo y ejemplo nos enseñaron el valor de la constancia, el compromiso y la superación personal. Este logro también les pertenece a ustedes.

Finalmente, dedicamos esta tesis a nuestros sueños y metas profesionales, como símbolo del esfuerzo, aprendizaje y crecimiento que representó esta etapa de nuestras vidas.

Agradecimientos

Primeramente, agradezco a Dios, por acompañarme en cada paso de este camino, por darme fortaleza en los momentos difíciles, paciencia en los días de cansancio y la oportunidad de cumplir una meta más en mi vida. Gracias por nunca soltar mi mano y permitirme llegar hasta aquí.

Quiero agradecer profundamente a mis padres, por ser el pilar más importante de mi vida. Gracias por cada esfuerzo, por cada sacrificio silencioso y por nunca dejar de creer en mí, incluso cuando yo dudaba. Todo lo que he logrado hasta hoy es también resultado de su amor, apoyo y enseñanzas. Gracias por impulsarme siempre a seguir adelante y por darme las herramientas para convertirme en la persona que soy.

A mi abuelita Julieta, gracias por tu cariño, tus consejos y tu presencia tan especial en mi vida. Tu amor y apoyo han sido un refugio en muchos momentos y una motivación constante para nunca rendirme. Gracias por esperarme cada noche mientras estudiaba, gracias por cada café que me hacías para no dormirme, gracias por ser la primera en preguntarme como me había ido en la escuela.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de alguna manera, formaron parte de este proceso y dejaron huella en esta etapa tan importante de mi vida. Esta tesis representa no solo un logro académico, sino también meses de esfuerzo, crecimiento, sacrificios y sueños cumplidos, contruidos gracias al amor y apoyo de quienes estuvieron conmigo en el camino. Gracias a este estudio logré conocer gente valiosa que me llevo en el corazón.

Jocelyn Tamara González Valeriano

Primeramente, agradezco a Dios por haberme guiado, sostenido y acompañado a lo largo de este camino, por darme fuerza y sabiduría en cada uno de los momentos que viví, gracias Dios por permitirme llegar a esta etapa de mi vida profesional. A mis padres, por absolutamente todo, por su amor incondicional expresado en sus diversas formas posibles, por su apoyo constante y sus sacrificios para poder llegar hasta este momento. Gracias por ser la base de mi vida, de cada uno de mis logros y el pilar más importante.

A mí, por no rendirme, por la valentía, por la fuerza y resiliencia. Por aprender de todos los pasos que dí y por aprender de cada una de las personas que estuvieron conmigo en este camino, me felicito por seguir siempre adelante. También agradezco a las personas que comenzaron conmigo este trayecto y que, de una u otra manera, formaron parte de esta etapa.

Gracias por las experiencias compartidas, el apoyo, las enseñanzas y los recuerdos que hicieron tan especial este recorrido.

A mis maestros, gracias por compartir sus conocimientos, por su paciencia, por sus enseñanzas durante esta formación, su dedicación y compromiso fueron fundamentales, porque no contribuyeron únicamente en mi formación profesional, sino también en mi desarrollo personal y humano. Gracias por inspirarme a seguir aprendiendo y por dejar una huella especial en mi vida, que permanecerá siempre.

A las personas que me permitieron poner en práctica mis conocimientos y que formaron parte de mi aprendizaje y crecimiento profesional, agradezco la confianza que brindaron en mí incluso cuando yo dudaba, su presencia lo hizo especial, su historia, sus avances y sus experiencias compartidas dejaron una huella importante en mi formación, me recordaron el valor humano de la fisioterapia y me motivaron a seguir ejerciendo con empatía, compromiso y dedicación.

Gracias a Dios por todo y por tanto.

Valeria Jiménez Martínez

Índice

Resumen.....	i
Summary.....	ii
Dedicatorias.....	iii
Agradecimientos.....	iv
Índice.....	v
Índice de tablas.....	vi
Índice de figuras.....	vii
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes.....	4
II.1 Envejecimiento poblacional.....	4
II.2 Fisioterapia en personas mayores.....	4
II.3 Ejercicio terapéutico supervisado.....	5
II.4 Importancia de la supervisión fisioterapéutica y la adherencia.....	6
II.5 Cualidades físicas en personas mayores.....	6
II.6 Indicadores metabólicos.....	8
III. Fundamentación teórica.....	10
IV. Hipótesis.....	12
V. Objetivos.....	13
V.1 Objetivo general.....	13
V.2 Objetivos específicos.....	13
VI. Material y métodos.....	14
VI.1 Tipo de investigación.....	14
VI.2 Población o unidad de análisis.....	14

VI.3 Muestra y tipo de muestra	14
VI.3.1 Criterios de selección	14
VI.4 Variables estudiadas	15
VI.5 Técnicas e instrumento.....	18
VI.6 Procedimientos	19
VI.6.1 Análisis estadístico	22
VI.6.2 Consideraciones éticas	22
VII. Resultados	24
VIII. Discusión	30
IX. Conclusiones	32
X. Propuestas	34
X.1 Implementación de programas comunitarios de ejercicio terapéutico supervisado.....	34
X.2 Desarrollo de intervenciones multidisciplinarias.....	34
X.3 Promoción de estrategias para mejorar la adherencia	34
X.4 Seguimiento y evaluación periódica	34
X.5 Ampliación de futuras investigaciones	35
X.6 Fortalecimiento de políticas de envejecimiento saludable	35
XI. Bibliografía	36
XII. Anexos	39
XII.1 Hoja de recolección de datos.....	39
XII.2 Instrumentos (cuando proceda)	40
XII.3 Carta de consentimiento informado.....	40
XII.4 Autorización	42

Índice de tablas

Tabla 1. Variables del estudio.....	16
Tabla 2. Programación de actividades del taller.....	20
Tabla 3. Clasificación de la fuerza de prensión manual mediante dinamometría.....	27
Tabla 4. Clasificación del índice de masa corporal antes y después de la intervención....	27

Índice de figuras

Figura 1. Cualidades físicas.....	7
Figura 2. Indicadores metabólicos.....	9
Figura 3. Proceso del protocolo.....	22
Figura 4. Clasificación funcional mediante escala SPPB antes y después de la intervención.....	25
Figura 5. Resultados de la prueba de caminata de 6 minutos.....	26
Figura 6. Clasificación de glucosa en ayuno antes y después de la intervención.....	28

Abreviaturas y siglas

SPPB Short Physical Performance Battery

IMC Índice de masa corporal

I. Introducción

El envejecimiento poblacional constituye uno de los principales desafíos sociales y sanitarios del siglo XXI. El aumento sostenido de la esperanza de vida, junto con la disminución de las tasas de natalidad, han generado un crecimiento acelerado del número de personas mayores a nivel mundial. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), este grupo etario representa un porcentaje cada vez mayor de la población, lo que conlleva importantes implicaciones para los sistemas de salud debido a la mayor prevalencia de enfermedades crónicas, deterioro funcional, discapacidad y dependencia. Ante este panorama, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha enfatizado la necesidad de implementar estrategias que promuevan el envejecimiento saludable, entendido como el proceso de desarrollar y mantener la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez.

En este contexto, la fisioterapia se posiciona como una disciplina fundamental en la atención integral de las personas mayores. La fisioterapia es una profesión del área de la salud orientada a la promoción, prevención, tratamiento y rehabilitación del movimiento humano, mediante la aplicación de agentes físicos, técnicas manuales y ejercicio terapéutico, con el objetivo de optimizar la funcionalidad, la independencia y la calidad de vida. En la persona mayor, la intervención fisioterapéutica adquiere especial relevancia debido a los cambios fisiológicos propios del envejecimiento, como la disminución de la masa muscular, la pérdida de fuerza, la reducción de la capacidad aeróbica, las alteraciones del equilibrio y los cambios metabólicos que afectan la salud general y la autonomía. El ejercicio terapéutico constituye una de las herramientas centrales de la fisioterapia y se define como la prescripción planificada, estructurada y dosificada del movimiento con fines terapéuticos, preventivos y funcionales. Este tipo de ejercicio se diseña de manera individualizada, considerando las capacidades, limitaciones y condiciones de salud de cada persona, e incluye modalidades como el fortalecimiento muscular, el entrenamiento aeróbico, los ejercicios de flexibilidad, coordinación, equilibrio, control postural y reeducación de la marcha, así como el uso de materiales terapéuticos específicos tales como mancuernas, ligas de resistencia, pelotas, bossu y polainas. En personas mayores, la correcta aplicación del ejercicio terapéutico requiere supervisión profesional, ya que esta permite garantizar la

adecuada ejecución de los ejercicios, ajustar la intensidad y progresión de las cargas, prevenir lesiones y favorecer la adherencia al programa, diferenciándolo de la actividad física no estructurada o realizada sin control profesional.

Uno de los principales objetivos del ejercicio terapéutico en la persona mayor, es mejorar las cualidades físicas definidas como las capacidades inherentes del organismo que permiten la realización eficiente de movimiento y actividades físicas, estas pueden ser evaluadas y mejoradas mediante el ejercicio, además de que determinan la aptitud física y funcional de una persona en distintos contextos. Estas incluyen la fuerza muscular que es la capacidad de un músculo o grupo muscular para generar tensión y producir una contracción contra una resistencia externa. Es una cualidad física esencial para la ejecución de actividades funcionales y para el mantenimiento de la independencia en adultos mayores; la resistencia aeróbica, es la habilidad del sistema cardiovascular y respiratorio para suministrar oxígeno a los músculos durante actividades físicas prolongadas, permitiendo sostener el ejercicio sin fatiga excesiva y permite sostener esfuerzos prolongados; la flexibilidad es la capacidad de una articulación para moverse a través de su rango completo de movimiento disponible. Depende de la extensibilidad de los músculos, tendones y estructuras articulares, está relacionada con la amplitud de movimiento y la prevención de lesiones; la coordinación es la capacidad de integrar de manera eficiente los movimientos musculares mediante el control neuromuscular, permitiendo ejecutar acciones de forma precisa y armónica, integra los sistemas neuromuscular y sensorial; el equilibrio es la capacidad de mantener el control postural, conservando el centro de gravedad dentro de la base de sustentación, tanto en condiciones estáticas como dinámicas, es fundamental para el control postural; y la velocidad de la marcha es la distancia recorrida por unidad de tiempo durante la deambulación habitual, considerada un indicador funcional importante del estado de movilidad y salud general en personas mayores, considerado como predictor de riesgo de caídas, discapacidad y mortalidad.

El deterioro progresivo de estas cualidades constituye una de las principales causas de pérdida de autonomía y disminución de la calidad de vida en la vejez. Sumado a los cambios funcionales, el envejecimiento se asocia con alteraciones en los indicadores metabólicos que son parámetros clínicos y bioquímicos que permiten evaluar el estado metabólico de un individuo y estimar su riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no

transmisibles, estos indicadores reflejan el equilibrio entre el metabolismo energético, la composición corporal y el control glucémico. Entre lo más relevantes se encuentran los niveles de glucosa en sangre definida como la concentración de glucosa circulante en el torrente sanguíneo, utilizado como un indicador fundamental del metabolismo de los carbohidratos; los triglicéridos entendidos como el principal tipo de lípido presente en la sangre que representa una forma de almacenamiento de energía, sus concentraciones elevadas se asocian con un mayor riesgo cardiovascular y con alteraciones del metabolismo lipídico, y el índice de masa corporal descrito como un indicador antropométrico que relaciona el peso corporal con la estatura, utilizado para clasificar el grado nutricional en adultos.

La evidencia científica señala que los programas de ejercicio terapéutico supervisado pueden generar mejoras significativas tanto en las cualidades físicas como en los indicadores metabólicos, contribuyendo al control glucémico, la reducción de lípidos sanguíneos y el mantenimiento de un peso corporal saludable, además de mejorar la capacidad funcional y la autonomía. No obstante, persiste la necesidad de fortalecer la investigación en contextos comunitarios mediante programas estructurados y dirigidos por fisioterapeutas. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue analizar el efecto de un programa de ejercicios terapéuticos supervisados sobre diversas cualidades físicas y algunos indicadores metabólicos en personas mayores, con la finalidad de aportar evidencia que respalde el papel de la fisioterapia como estrategia clave para promover un envejecimiento saludable, activo y funcional.

II. Antecedentes

II.1 Envejecimiento poblacional

El envejecimiento poblacional representa uno de los fenómenos demográficos más importantes del siglo XXI debido al incremento sostenido de la esperanza de vida y a la disminución de las tasas de natalidad a nivel mundial. Este proceso ha provocado un aumento progresivo en el número de personas adultas mayores, generando importantes desafíos para los sistemas de salud, particularmente por la elevada prevalencia de enfermedades crónicas, alteraciones funcionales y dependencia física asociadas con la edad (Organización de las Naciones Unidas, 2023).

La Organización Mundial de la Salud (2021) establece que el envejecimiento saludable no debe centrarse únicamente en la ausencia de enfermedad, sino en el mantenimiento de la capacidad funcional y la autonomía de las personas mayores. En este sentido, conservar la movilidad, la fuerza muscular y la independencia para realizar actividades de la vida diaria constituye uno de los principales objetivos de las estrategias de atención dirigidas a esta población.

Durante el envejecimiento ocurren múltiples cambios fisiológicos que afectan la funcionalidad del organismo. Entre ellos destacan la disminución de la masa muscular, la reducción de la fuerza, la pérdida de equilibrio, la disminución de la resistencia aeróbica y las alteraciones metabólicas, factores que incrementan el riesgo de discapacidad, caídas, hospitalización y deterioro de la calidad de vida (Cadore et al., 2018).

II.2 Fisioterapia en personas mayores

La fisioterapia constituye una disciplina fundamental dentro de la atención integral de las personas adultas mayores. De acuerdo con World Physiotherapy (2022), la fisioterapia es una profesión del área de la salud orientada a la promoción, prevención, tratamiento y rehabilitación del movimiento humano mediante el uso de ejercicio terapéutico, agentes físicos y técnicas especializadas.

En el adulto mayor, la intervención fisioterapéutica adquiere especial importancia debido a los cambios funcionales y metabólicos asociados al envejecimiento. El fisioterapeuta participa no solamente en procesos de rehabilitación, sino también en estrategias preventivas destinadas a mantener la independencia funcional y reducir el riesgo de fragilidad y discapacidad (American Physical Therapy Association, 2020).

Diversos estudios han demostrado que los programas de ejercicio supervisados por fisioterapeutas producen mejores resultados funcionales que aquellos realizados sin supervisión profesional, debido a que permiten una adecuada dosificación de las cargas, corrección técnica y seguimiento individualizado de cada participante (Lacroix et al., 2017).

II.3 Ejercicio terapéutico supervisado

El ejercicio terapéutico se define como la prescripción planificada y estructurada de movimientos corporales con objetivos preventivos, terapéuticos y funcionales (Kisner y Colby, 2018). Este tipo de ejercicio busca mejorar las capacidades físicas, disminuir limitaciones funcionales y favorecer la autonomía de las personas.

En adultos mayores, el ejercicio terapéutico supervisado representa una herramienta esencial para prevenir el deterioro funcional asociado al envejecimiento. La supervisión profesional permite adaptar la intensidad y progresión de los ejercicios de acuerdo con las capacidades individuales, reduciendo el riesgo de lesiones y favoreciendo una mayor adherencia al programa.

Asimismo, la supervisión fisioterapéutica favorece una retroalimentación inmediata durante la ejecución de las actividades, permitiendo corregir patrones de movimiento, resolver dudas y mejorar la seguridad del participante. Además, el trabajo en grupos reducidos facilita una atención más personalizada y fortalece la interacción fisioterapeuta-participante, promoviendo la motivación y la creación de hábitos saludables.

La adherencia al ejercicio constituye uno de los principales retos en programas dirigidos a personas mayores. Factores como la motivación, el acompañamiento profesional y la integración social han sido reconocidos como elementos clave para mantener la participación activa y sostenida en programas de actividad física (Lacroix et al., 2017).

II.4 Importancia de la supervisión fisioterapéutica y la adherencia

La supervisión fisioterapéutica desempeña un papel fundamental en el éxito de programas de ejercicio dirigidos a personas mayores. La presencia constante del fisioterapeuta permite individualizar la intervención, monitorear la respuesta al ejercicio y garantizar una ejecución segura y efectiva.

Además, la interacción fisioterapeuta-participante favorece la generación de retroalimentación bidireccional en tiempo real, fortaleciendo la confianza, la motivación y la adherencia al tratamiento. La dinámica grupal también contribuye a la creación de redes de apoyo social y al establecimiento de hábitos saludables sostenidos en el tiempo.

En este contexto, los programas de ejercicio terapéutico supervisado representan una estrategia integral no solo para mejorar la funcionalidad física, sino también para promover un envejecimiento activo, saludable e independiente.

II.5 Cualidades físicas en personas mayores

Las cualidades físicas representan las capacidades del organismo para realizar movimientos y actividades funcionales de manera eficiente. En personas mayores, estas capacidades suelen disminuir progresivamente como consecuencia del envejecimiento.

La fuerza muscular es la capacidad del músculo para generar tensión y vencer una resistencia. Su disminución se relaciona directamente con pérdida de funcionalidad, fragilidad y dependencia física. La fuerza de prensión manual, evaluada mediante dinamometría, ha sido ampliamente utilizada como indicador del estado funcional y predictor de morbilidad en adultos mayores (Bohannon, 2019).

La resistencia aeróbica corresponde a la capacidad del sistema cardiovascular y respiratorio para mantener esfuerzos físicos prolongados. Una adecuada resistencia aeróbica permite realizar actividades de la vida diaria con menor fatiga y se relaciona con una mejor calidad de vida.

La flexibilidad hace referencia a la capacidad de los músculos y articulaciones para realizar movimientos con una amplitud adecuada. Su disminución puede afectar la movilidad, la postural y el desempeño funcional.

La coordinación implica la integración eficiente de los sistemas neuromuscular y sensorial para ejecutar movimientos precisos y controlados, mientras que el equilibrio corresponde a la capacidad de mantener el control postural tanto en condiciones estáticas como dinámicas.

Por otra parte, la velocidad de la marcha constituye un indicador funcional ampliamente utilizado en geriatría, ya que refleja el estado global de salud y se asocia con riesgo de caídas, discapacidad y mortalidad en adultos mayores (Cadore et al., 2018).

Diversos estudios han demostrado que los programas de ejercicio multicomponente, que integran ejercicios de fuerza, equilibrio, coordinación y resistencia, generan mejoras significativas en la funcionalidad y reducen el riesgo de fragilidad en personas mayores (Cadore et al., 2018).

Figura 1

Cualidades físicas



Nota. La imagen muestra las cualidades físicas clásicas como la fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad.
Fuente: Elaboración propia con imágenes recuperadas de Google.

II.6 Indicadores metabólicos

El envejecimiento también se asocia con alteraciones metabólicas que incrementan el riesgo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas. Entre los principales indicadores metabólicos se encuentran la glucosa en sangre, los triglicéridos y el índice de masa corporal (IMC).

La glucosa en sangre constituye uno de los principales marcadores del metabolismo de los carbohidratos y permite evaluar el control glucémico. Valores elevados se relacionan con resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2, enfermedades altamente prevalentes en adultos mayores.

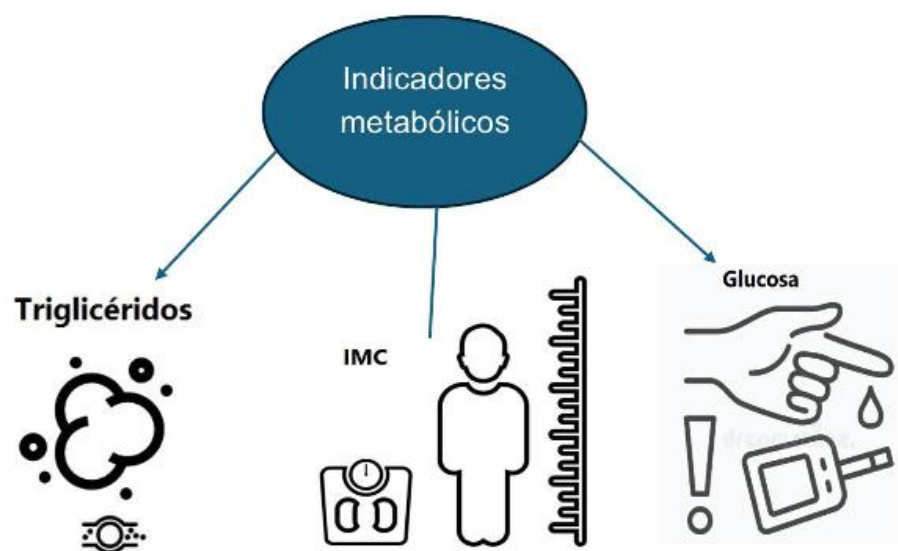
Los triglicéridos son lípidos circulantes que funcionan como reserva energética; sin embargo, niveles elevados se asocian con mayor riesgo cardiovascular y síndrome metabólico.

El índice de masa corporal es un indicador antropométrico que relaciona el peso corporal con la talla y permite clasificar el estado nutricional en bajo peso, normopeso, sobrepeso u obesidad. Alteraciones en el IMC pueden influir negativamente sobre la movilidad, la capacidad funcional y la salud metabólica (Organización Mundial de la Salud, 2022).

La evidencia científica ha demostrado que la práctica regular de ejercicio terapéutico puede contribuir al control glucémico, mejorar el metabolismo lipídico y favorecer el mantenimiento de un peso corporal saludable (Kim et al., 2023). Sin embargo, diversos autores señalan que los cambios metabólicos suelen ser más significativos cuando el ejercicio se acompaña de modificaciones en la alimentación y hábitos de vida saludables.

Figura 2

Indicadores metabólicos



Nota. Indicadores metabólicos. Fuente: Elaboración propia con imágenes recuperadas de Google.

III. Fundamentación teórica

La presente investigación se sustenta en una perspectiva teórica orientada hacia el envejecimiento saludable y el modelo biopsicosocial de la salud, los cuales consideran que el bienestar de las personas adultas mayores depende no solo de la ausencia de enfermedad, sino también del mantenimiento de la capacidad funcional, la autonomía y la participación activa dentro de su entorno social. Desde esta perspectiva, la fisioterapia y el ejercicio terapéutico supervisado representan herramientas fundamentales para preservar y mejorar las capacidades físicas y funcionales durante el proceso de envejecimiento.

Dentro de este contexto, el ejercicio terapéutico constituye una estrategia central en fisioterapia, definida como la prescripción estructurada, dosificada e individualizada de movimientos corporales con objetivos preventivos, terapéuticos y funcionales (Kisner y Colby, 2018). Su aplicación en adultos mayores busca disminuir el deterioro físico asociado al envejecimiento, mejorar la movilidad y favorecer la independencia funcional.

Uno de los conceptos fundamentales en este estudio corresponde a las cualidades físicas, entendidas como las capacidades que posee el organismo para realizar movimientos y responder a las demandas funcionales de la vida diaria. Entre las principales cualidades físicas abordadas se encuentran la fuerza muscular, la resistencia aeróbica, el equilibrio, la coordinación, la flexibilidad y la velocidad de la marcha.

Otro concepto central en esta investigación corresponde a los indicadores metabólicos, entendidos como parámetros bioquímicos y antropométricos utilizados para valorar el estado metabólico y cardiovascular del individuo. Entre ellos destacan la glucosa en sangre, los triglicéridos y el índice de masa corporal (IMC).

La presente investigación también se fundamenta en el concepto de adherencia terapéutica, entendido como el grado en que una persona mantiene la participación y cumplimiento de una intervención de salud. Diversos estudios han demostrado que la supervisión fisioterapéutica, la retroalimentación inmediata y la interacción grupal favorecen un mayor apego a los programas de ejercicio en adultos mayores (Lacroix et al., 2017).

Desde esta perspectiva teórica, se plantea que un programa de ejercicios terapéuticos supervisados puede generar efectos positivos sobre las cualidades físicas y los indicadores metabólicos de las personas mayores, además de favorecer la adherencia al ejercicio mediante el acompañamiento profesional, la motivación y la interacción social generada durante las sesiones terapéuticas.

IV. Hipótesis

HI La aplicación de un programa de ejercicios terapéuticos supervisados durante seis meses en personas mayores mejora los parámetros de las cualidades físicas y los indicadores metabólicos

HA La aplicación de un programada de ejercicios terapéuticos supervisados durante seis meses únicamente tiene impacto en los indicadores físicos y no en los metabólicos

H0 Este programa no genera cambios en los parámetros en los cambios de los indicadores físicos ni metabólicos

V. Objetivos

V.1 Objetivo general

Determinar el efecto de un programa de ejercicios terapéuticos supervisados sobre las cualidades físicas (fuerza, equilibrio, velocidad de la marcha, capacidad aeróbica y flexibilidad) y los indicadores metabólicos (glucosa, triglicéridos IMC) en personas mayores.

V.2 Objetivos específicos

1. Evaluar los cambios en la fuerza muscular de las personas mayores mediante dinamometría de prensión manual antes y después de la aplicación del programa de ejercicios terapéuticos supervisados.

2. Analizar el efecto del programa de ejercicios terapéuticos supervisados sobre la capacidad funcional, el equilibrio y la velocidad de la marcha mediante la escala *Short Physical Performance Battery* (SPPB).

3. Determinar los cambios en la resistencia aeróbica de los participantes a través de la prueba de caminata de seis minutos antes y después de la intervención.

4. Comparar los niveles de glucosa en sangre de las personas mayores antes y después de la aplicación del programa de ejercicios terapéuticos supervisados.

5. Evaluar las modificaciones en los niveles de triglicéridos antes y después a la intervención fisioterapéutica supervisada.

6. Analizar los cambios en el índice de masa corporal (IMC) de los participantes tras la implementación del programa de ejercicio terapéutico.

7. Identificar el nivel de adherencia y participación de las personas mayores durante el desarrollo del programa de ejercicios terapéuticos supervisados.

8. Comparar los parámetros físicos e indicadores metabólicos después de la intervención.

VI. Material y métodos

VI.1 Tipo de investigación

La presente investigación corresponde a un estudio cuasi-experimental con diseño de tipo antes y después, sin grupo control y con enfoque cuantitativo. El estudio se llevó a cabo en un Centro Gerontológico para personas mayores del municipio de Querétaro, México, durante el periodo comprendido del 09 de abril de 2025 al 08 de octubre de 2025.

VI.2 Población o unidad de análisis

La población de estudio estuvo conformada por personas mayores usuarias registradas en el Centro Gerontológico del municipio de Querétaro. La unidad de análisis correspondió a cada participante incluido en el programa de ejercicios terapéuticos supervisados.

VI.3 Muestra y tipo de muestra

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Inicialmente participaron 19 personas mayores con edades comprendidas entre 60 y 83 años (media = 68.6 ± 6.7 años). Durante el desarrollo del estudio, dos participantes fueron eliminados debido a intervenciones quirúrgicas que les impidieron continuar con las evaluaciones físicas, por lo que la muestra final quedó conformada por 17 participantes, de los cuales 16 correspondieron al sexo femenino y uno al sexo masculino.

A todos los participantes se les informó detalladamente sobre los objetivos y procedimientos del estudio, obteniéndose la firma del consentimiento informado previo al inicio de la intervención. El programa de ejercicios terapéuticos se impartió en modalidad de taller, con una frecuencia de dos sesiones por semana durante seis meses.

VI.3.1 Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Personas mayores de 60 años.
- Capacidad para caminar de manera independiente, con o sin apoyo técnico.
- Aceptación voluntaria y firma del consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Presencia de enfermedades neurológicas, cardiovasculares o musculoesqueléticas que limitaran la realización de ejercicio.
- Personas con deterioro cognitivo severo que impidiera la comprensión de instrucciones.
- Negativa a participar en el estudio.

Criterios de eliminación

- Participantes que no asistieron constantemente al taller.
- Participantes que no completaron las pruebas de evaluación del protocolo.
- Participantes que presentaron condiciones médicas o intervenciones quirúrgicas que impidieron continuar con la intervención o las evaluaciones

VI.4 Variables estudiadas

Las variables estudiadas se dividieron en cualidades físicas e indicadores metabólicos.

Variables físicas

- Fuerza muscular, evaluada mediante dinamometría manual.
- Resistencia aeróbica, evaluada mediante la prueba de caminata de seis minutos.
- Equilibrio, velocidad de la marcha y función de extremidades inferiores, evaluados mediante la escala *Short Physical Performance Battery* (SPPB).

Variables metabólicas

- Glucosa en sangre.
- Triglicéridos séricos.
- Índice de masa corporal (IMC).

Tabla 1.

Variables del estudio

Variable Categoría	Definición conceptual	Definición operacional Subcategorías o dimensiones	Indicadores
Edad Cuantitativa discreta	El tiempo en años que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia de una persona.	Se realizarán unas preguntas de ficha de identificación para conocer los años cumplidos del usuario hasta ese momento.	Años
Sexo Cuantitativa nominal	Características fisiológicas y biológicas que determinan si una persona es hombre o mujer.	Sexo el cual es asignado al nacer.	1.-Femenino 2.- Masculino
Peso Cuantitativa continua	El peso corporal se define como una medida que se utiliza para evaluar el estado nutricional.	Antes y después de la intervención se registrará el peso del usuario.	Kilogramos
Talla Cuantitativa discreta	Es la altura que tiene un individuo en posición vertical desde el punto más alto de la cabeza hasta los talones en posición de "firmes".	Antes y después de la intervención se registrara la talla del usuario.	Centímetros
IMC Cuantitativa continua	Es un indicador utilizado para diagnosticar el estado nutricional de acuerdo con el peso en relación con la talla.	Se obtendrá mediante la división del peso en kg del usuario entre el cuadrado de su estatura en metros.	Menos de 18.5 : Peso insuficiente 18.5 - 24.9 : Peso normal o saludable 25.0 - 29.9 : Sobrepeso 30,0 - 34,9 : Obesidad grado 1 35,0 - 39,9 : Obesidad grado 2 40.0 o más : Obesidad grado 3 (obesidad mórbida)
Niveles de glucosa en sangre Cuantitativa continua	Los niveles de glucosa en sangre se refieren a la cantidad de azúcar (glucosa) presente en la sangre de una persona.	Se realizarán estudios de laboratorio al inicio del protocolo y al finalizar para hacer una comparación de los datos.	Normal: Menos de 100 mg/dL Prediabetes: 100 a 125 mg/dL Diabetes: 126 mg/dL o más.
	Los triglicéridos son una	Se realizarán estudios	Normal:<150 mg/dL

Niveles de triglicéridos en sangre	clase de lípidos que se encuentran en el torrente sanguíneo y en los tejidos adiposos del organismo.	de laboratorio al inicio del protocolo y al finalizar para hacer una comparación de los datos	Límite alto: 150-199 mg/dL Alto: 200-499 mg/dL Muy alto: >500 mg/dL
Cuantitativa continua			
Fuerza	Componente de la forma física relacionado con la salud y con el rendimiento, que corresponde al alcance de los movimientos posibles de una articulación.	Se realizará una medición por dinamometría sobre la mano dominante del usuario	Se toman valores referentes a la edad en mano dominante de acuerdo al puntaje de clasificará en Alto Normal Bajo
Cuantitativa continua			
Velocidad de la marcha	Se define como la rapidez con la que una persona camina una distancia determinada, generalmente medida en metros por segundo (m/s).	Se aplicará la escala SPPB que dentro de los ítems que evalúa son equilibrio y velocidad de la marcha	Se toma el tiempo del recorrido y se obtiene en segundos. Se califica de 0-4 0: no lo realiza 1: 8.70 seg 2: 6.21-8.70 seg 3: 4.82-6.20 seg 4: <4.82 seg
Cuantitativa ordinal			
Equilibrio	Cuando un cuerpo mantiene una posición estable a pesar de las fuerzas que actúan sobre él.	Se aplicará la escala SPPB que dentro de los ítems que evalúa son resistencia, equilibrio y velocidad	Se hacen 3 pruebas y cada una obtiene un puntaje que al final se suma y puede dar de resultado de 0 a 4 puntos Posición con pies juntos por 10 seg: 1 punto Posición de semitándem: 1 punto Posición tándem: <3 seg: 0 puntos 3-9.99 seg: 1 punto 10 seg: 2 puntos
Cuantitativa ordinal			
Capacidad funcional aeróbica	Habilidad del cuerpo para utilizar oxígeno de manera eficiente durante el ejercicio prolongado.	Se aplicará la prueba de caminata de 6 minutos para determinar la distancia	Se obtiene el resultado en metros y se clasifica en Distancia baja:

Cuantitativa continua		recorrida en dicho tiempo tomando en cuenta si utiliza auxiliar de la marcha	Indica una baja capacidad cardiorrespiratoria y una función física limitada. Distancia alta: Sugiere una buena capacidad cardiorrespiratoria y un buen nivel de movilidad funcional.
Ejercicio Terapéutico	Movimientos corporales y posturas específicas, diseñados y pautados por profesionales de la salud, con el objetivo de mejorar o recuperar la función física	Se tomará asistencia los dos días que se impartirá el programa de ejercicios para tener el registros de los usuarios	2 horas a la semana (lunes y miércoles) 1 hora a la semana (lunes o miércoles)
Cuantitativa discreta			

Fuente: Elaboración propia

VI.5 Técnicas e instrumento

Para la evaluación de las cualidades físicas se utilizaron pruebas funcionales estandarizadas y validadas en población adulta mayor. La prueba de caminata de seis minutos se empleó para valorar la capacidad funcional y la resistencia aeróbica, presentando alta confiabilidad y reproducibilidad, con coeficientes superiores a 0.90 y adecuada sensibilidad para detectar cambios posteriores a programas de ejercicio terapéutico.

Asimismo, se aplicó la escala *Short Physical Performance Battery* (SPPB), instrumento que evalúa equilibrio estático, velocidad de la marcha y fuerza de extremidades inferiores, con elevada validez predictiva y confiabilidad interevaluador para identificar riesgo de discapacidad, caídas y mortalidad en personas mayores.

La fuerza muscular fue evaluada mediante dinamometría manual, específicamente la fuerza de prensión manual, reconocida como un marcador indirecto de la fuerza global y del estado funcional, con valores de confiabilidad superiores a 0.85.

Para la evaluación de los indicadores metabólicos se revisaron estudios de laboratorio previamente realizados por los participantes como parte de su control médico habitual.

Dichos estudios incluyeron mediciones en ayuno de glucosa y triglicéridos, parámetros fundamentales para valorar el metabolismo de carbohidratos y lípidos, respectivamente.

VI.6 Procedimientos

El estudio se desarrolló en tres fases.

La primera fase consistió en la promoción y difusión del estudio dentro de la población objetivo, dirigida a personas mayores interesadas en participar. Posteriormente se realizó la selección de participantes y la evaluación inicial, cuyo objetivo fue establecer una línea basal del estado funcional y metabólico de la muestra.

Es importante señalar que en el presente estudio no se implementó una intervención nutricional complementaria ni se estableció un plan alimenticio controlado. Esta decisión metodológica pudo representar un potencial factor de sesgo en la interpretación de los indicadores metabólicos, debido a la influencia de los hábitos dietéticos individuales. No obstante, el objetivo principal fue analizar el comportamiento de las variables físicas y metabólicas bajo la influencia exclusiva de un programa de ejercicios terapéuticos supervisados.

La segunda fase correspondió a la aplicación del programa de ejercicios terapéuticos supervisados, impartido por un fisioterapeuta bajo un esquema estructurado y progresivo durante 24 semanas, con sesiones de 60 minutos, dos veces por semana. La progresión del ejercicio se realizó mediante el aumento gradual de repeticiones, tiempo o resistencia con bandas elásticas, de acuerdo con la tolerancia individual y la valoración periódica del fisioterapeuta.

El trabajo con un grupo reducido posibilitó un monitoreo clínico más estrecho y una intervención personalizada, permitiendo ajustes progresivos conforme a la capacidad funcional y evolución individual de cada participante. Esta estructura organizativa favorece una mayor interacción fisioterapeuta-persona mayor, promoviendo una retroalimentación bidireccional inmediata que optimiza la comprensión de las indicaciones, la corrección técnica y la adaptación del programa a las necesidades específicas. En consecuencia, se fortaleció el apego al tratamiento y la adherencia sostenida a lo largo del periodo de

intervención.

La planeación del taller se estructuró en tres fases dentro de cada sesión terapéutica:

Calentamiento (10 minutos): ejercicios de activación muscular, movilidad articular y ejercicios respiratorios.

Fortalecimiento (40 minutos): sentadillas funcionales, variantes de la marcha, ejercicios con mancuernas y polainas de 1 kg, así como manejo de cargas.

Estiramientos y equilibrio (10 minutos): estiramientos globales, tareas de coordinación, ejercicios de equilibrio estático y dinámico y actividades de control postural.

Tabla 2.

Programación de actividades del taller

FASES	OBJETIVO	DURACIÓN	ACTIVIDADES
Calentamiento	Preparar al organismo para la actividad física, incrementar progresivamente la frecuencia cardiaca, mejorar la movilidad articular y disminuir el riesgo de lesiones.	10 minutos	Ejercicios de activación muscular de miembros superiores e inferiores, marcha estática suave, movilidad articular general y ejercicios respiratorios.
Fortalecimiento	Incrementar la fuerza y resistencia muscular, mejorar la capacidad funcional y favorecer la autonomía en las actividades.	40 minutos	Sentadillas funcionales, variantes de la marcha, fortalecimiento de miembro superior con mancuernas de 1 kg, ejercicios de fortalecimiento de miembro inferior con polainas de 1 kg y manejo de cargas.

Estiramientos	Favorecer la recuperación muscular, mejorar la flexibilidad, coordinación motora y la prevención de caídas.	la la 10 minutos la de	Estiramientos globales, tareas de coordinación, ejercicios de equilibrio estático y dinámico, y actividades de control postural.
----------------------	---	------------------------	--

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

La tercera fase correspondió a la revaloración final, realizada al concluir los seis meses de intervención. Se aplicaron nuevamente los mismos instrumentos y procedimientos utilizados en la evaluación inicial con la finalidad de garantizar la comparabilidad de los resultados pre y post intervención.

En la cuarta fase del estudio se realizó la organización, procesamiento y análisis de los datos obtenidos durante las evaluaciones inicial y final de los participantes. La información recabada a partir de las pruebas físicas y de los indicadores metabólicos fue registrada en una base de datos electrónica elaborada específicamente para el estudio, con la finalidad de facilitar su sistematización y posterior análisis.

Posteriormente, se efectuó un análisis descriptivo de las variables estudiadas, considerando medidas de tendencia central y dispersión, incluyendo media, rango y desviación estándar para las variables cuantitativas. Asimismo, las variables categóricas fueron expresadas mediante frecuencias y porcentajes, permitiendo identificar la distribución de los participantes de acuerdo con los criterios de clasificación establecidos para cada prueba o indicador metabólico.

Finalmente, los resultados fueron interpretados y organizados en cuadros y figuras con el propósito de facilitar su comprensión y análisis, relacionando los hallazgos obtenidos con los objetivos e hipótesis planteados en la investigación, así como con la evidencia científica reportada en la literatura.

Figura 3.

Proceso del protocolo



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio

VI.6.1 Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron registrados y organizados para su análisis estadístico. Se realizaron pruebas de normalidad mediante Kolmogorov-Smirnov. Para las variables con distribución paramétrica se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas, mientras que para variables no paramétricas se empleó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. El nivel de significancia estadística se estableció en $p < 0.05$.

VI.6.2 Consideraciones éticas

La presente investigación se realizó respetando los principios éticos establecidos para estudios en seres humanos, priorizando en todo momento el bienestar, la seguridad, la dignidad y la confidencialidad de las personas mayores participantes.

Previo al inicio de la intervención, todos los participantes fueron informados acerca de los objetivos, procedimientos, beneficios y características generales del estudio. Asimismo, se explicó de manera clara que su participación sería completamente voluntaria y que podrían retirarse en cualquier momento sin que esto afectara su atención o participación dentro de las actividades comunitarias. Posteriormente, cada participante firmó un consentimiento informado, autorizando su participación en el estudio.

El programa de ejercicios terapéuticos supervisados fue diseñado y aplicado por profesionales del área de fisioterapia, considerando las capacidades físicas y funcionales de

cada participante, con el propósito de minimizar cualquier riesgo potencial durante la realización de las actividades. Debido a las características del programa, se consideró una intervención de riesgo mínimo, ya que consistió en ejercicios terapéuticos supervisados, dosificados y adaptados a las necesidades individuales de la población adulta mayor.

En relación con los indicadores metabólicos evaluados, es importante señalar que los estudios de laboratorio no fueron realizados directamente por los investigadores. Los valores de glucosa y triglicéridos utilizados en el estudio fueron obtenidos a partir de análisis clínicos previamente realizados por los servicios de salud correspondientes como parte del seguimiento médico habitual de los participantes. Únicamente se solicitó la autorización para utilizar dichos resultados con fines académicos y de investigación, garantizando en todo momento la confidencialidad y el manejo adecuado de la información.

De igual manera, la información personal y los datos obtenidos durante el estudio fueron tratados de forma confidencial y utilizados exclusivamente con fines científicos y académicos. Para proteger la identidad de los participantes, los datos fueron codificados y analizados de manera grupal, evitando la identificación individual dentro de los resultados presentados.

Finalmente, la investigación se desarrolló bajo criterios de respeto, beneficencia y no maleficencia, procurando que las actividades realizadas contribuyeran al bienestar físico y funcional de las personas mayores participantes.

El protocolo fue sometido y aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Autónoma de Querétaro, bajo el código correspondiente. Los datos generados durante el estudio estarán disponibles previa solicitud al autor de correspondencia y serán proporcionados de manera anonimizada para garantizar la confidencialidad de la información.

VII. Resultados

Iniciaron el estudio 19 personas mayores; sin embargo, la muestra final quedó conformada por 17 participantes (100% de permanencia de la muestra final), de los cuales 16 correspondieron al sexo femenino y 1 al sexo masculino, con edades entre 60 y 84 años y una media de edad de 68.6 años. Todos los participantes completaron el programa de ejercicios terapéuticos supervisados durante seis meses y realizaron tanto la evaluación inicial como la evaluación final, permitiendo la comparación pre y post intervención de las variables físicas y metabólicas evaluadas.

Dos participantes fueron eliminados del estudio debido a intervenciones quirúrgicas realizadas durante el periodo de evaluación, lo que impidió la continuidad de las pruebas físicas y el seguimiento completo del protocolo de intervención.

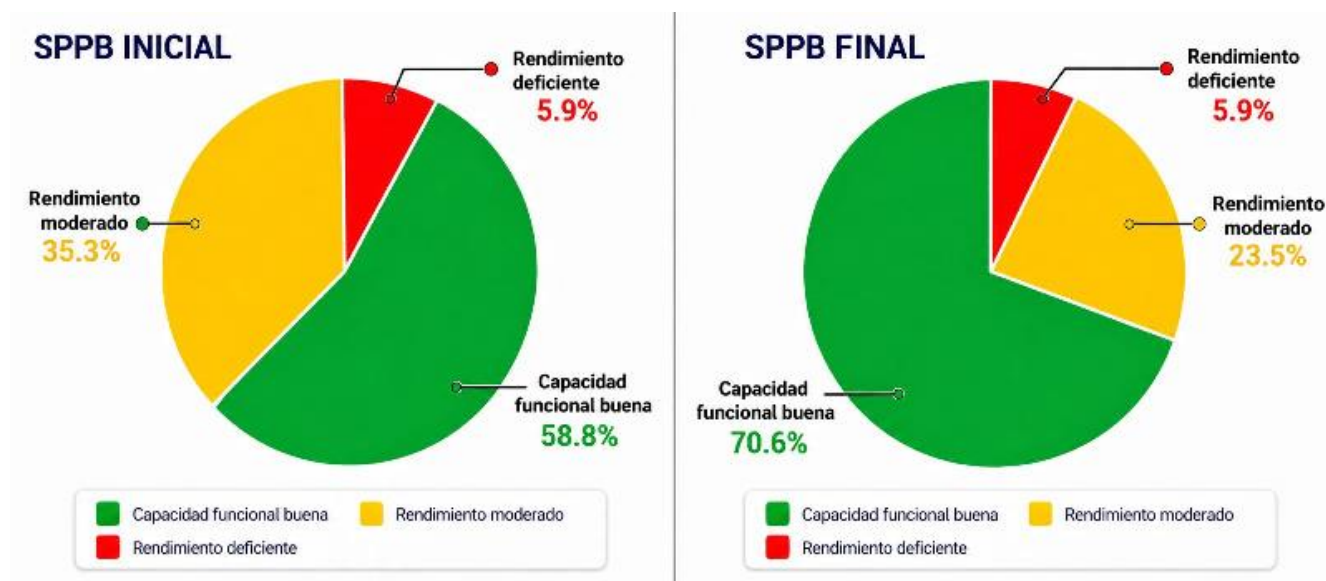
La capacidad funcional fue evaluada mediante la escala *Short Physical Performance Battery* (SPPB). En la primera evaluación, los puntajes oscilaron entre 6 y 11 puntos, con una media de 8.88 ± 1.36 puntos, lo que indica un rendimiento funcional moderado asociado a riesgo de fragilidad. De acuerdo con los puntos de corte establecidos, el 58.8% de los participantes ($n = 10$) se ubicó en el rango de rendimiento moderado (7–9 puntos), el 35.3% ($n = 6$) presentó capacidad funcional conservada (10–12 puntos) y el 5.9% ($n = 1$) mostró rendimiento deficiente (≤ 6 puntos).

En la evaluación final, los puntajes oscilaron entre 6 y 12 puntos, con una media de 10.29 ± 1.72 puntos, evidenciando una mejoría global en la capacidad funcional posterior a la intervención. En esta segunda evaluación, el 70.6% de los participantes ($n = 12$) alcanzó el rango de capacidad funcional conservada, mientras que el 23.5% ($n = 4$) permaneció en el rango de rendimiento moderado y únicamente el 5.9% ($n = 1$) continuó con rendimiento deficiente. Estas diferencias se observan en la figura 4.

Al comparar ambas mediciones, se observó mejoría en el puntaje SPPB en el 82.4% de los participantes ($n = 14$), reflejada por incrementos de 1 a 3 puntos.

Figura 4.

Clasificación funcional mediante escala SPPB antes y después de la intervención



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

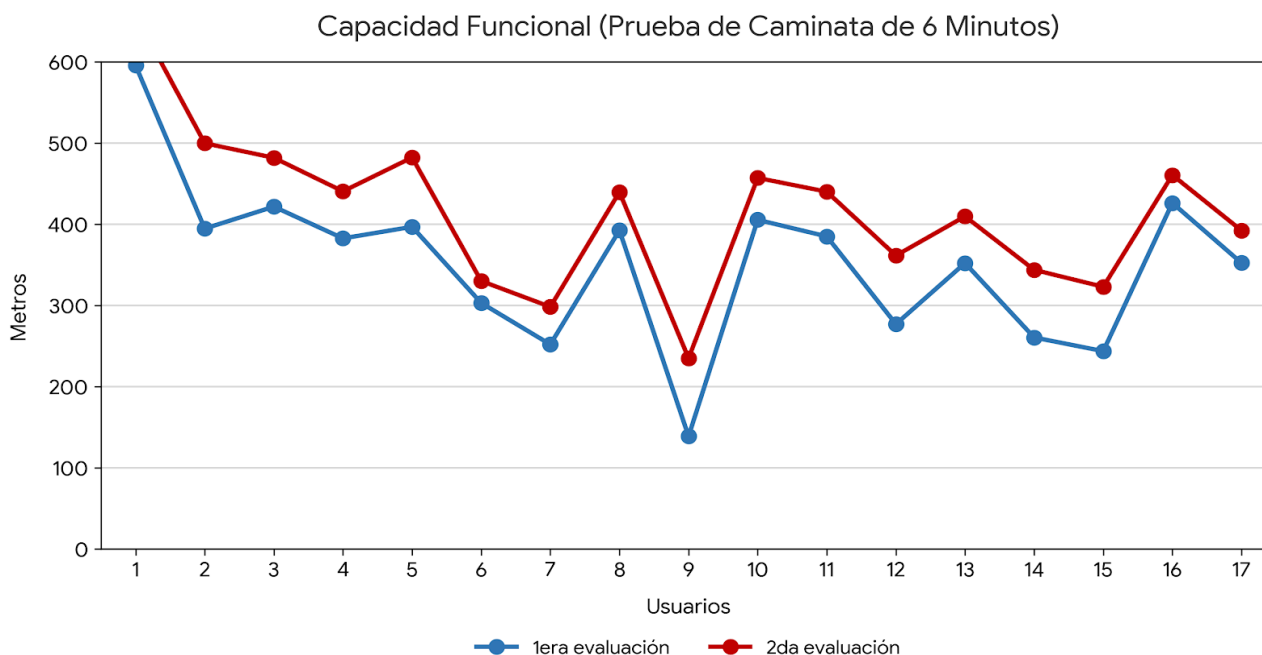
En la evaluación de la capacidad funcional mediante la prueba de caminata de 6 minutos, aplicada a 17 participantes, se observó en la primera toma una distancia media recorrida de 351.6 ± 98.1 metros, lo que indica una capacidad aeróbica disminuida en gran parte de la población evaluada al compararse con los valores de referencia establecidos por sexo y grupo etario.

De acuerdo con dichos rangos, la mayoría de las mujeres, así como el único participante masculino, se ubicaron por debajo de los valores normales esperados, especialmente en los grupos etarios de 65 años o más.

Posterior a la intervención, en la segunda evaluación se evidenció un incremento generalizado en la distancia recorrida, alcanzando una media de 414.7 ± 94.2 metros. Al comparar ambas mediciones, se observó mejoría en la caminata de 6 minutos en la mayoría de los participantes, reflejada por incrementos clínicamente relevantes en la distancia recorrida. Estas diferencias se observan en la figura 5.

Figura 5.

Resultados de la prueba de caminata de 6 minutos



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

En la evaluación inicial de la fuerza de prensión manual mediante dinamometría, realizada en 17 participantes, los valores obtenidos mostraron una media de 15.22 ± 3.68 kg, calculada a partir del promedio de ambas extremidades superiores de cada participante.

Al comparar los resultados con los valores de referencia establecidos según sexo y grupo etario, se observó que el 70.6% de los participantes ($n = 12$) presentó valores por debajo del rango normal, mientras que el 29.4% ($n = 5$) se ubicó dentro del rango esperado. Ningún participante presentó valores superiores a lo normal.

Posterior a la intervención, la media global aumentó a 15.64 ± 3.48 kg, observándose mejoría en el 82.4% de los participantes ($n = 14$), reflejada por incrementos en al menos una de las extremidades evaluadas. El 11.8% ($n = 2$) mantuvo valores similares entre ambas mediciones y solo el 5.8% ($n = 1$) presentó una ligera disminución.

A pesar del incremento observado en la media y de la tendencia general hacia la mejoría, el 70.6% de los participantes continuó ubicándose por debajo del rango normal de referencia posterior a la intervención.

Tabla 3.

Clasificación de la fuerza de prensión manual mediante dinamometría

Clasificación	Primera evaluación n (%)	Segunda evaluación n (%)
Bajo rango normal	12 (70.6%)	12 (70.6%)
Dentro del rango normal	5 (29.4%)	5 (29.4%)
Superior al rango normal	0 (0%)	0 (0%)

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

En relación con el índice de masa corporal (IMC), el 64.7% (n = 11) de los participantes se clasificó con sobrepeso en la evaluación inicial, seguido de un 29.4% (n = 5) en normopeso y un 5.9% (n = 1) en obesidad. En la segunda medición, el sobrepeso continuó siendo la categoría predominante con un 58.8% (n = 10), mientras que el normopeso permaneció en 29.4% (n = 5) y la obesidad aumentó a 11.8% (n = 2).

En general, los resultados evidenciaron una tendencia a la estabilidad del IMC tras la intervención.

Tabla 4.

Clasificación del índice de masa corporal antes y después de la intervención

Clasificación	Primera evaluación n (%)	Segunda evaluación n (%)
Normopeso	5 (29.4%)	5 (29.4%)
Sobrepeso	11 (64.7%)	10 (58.8%)
Obesidad	1 (5.9%)	2 (11.8%)

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

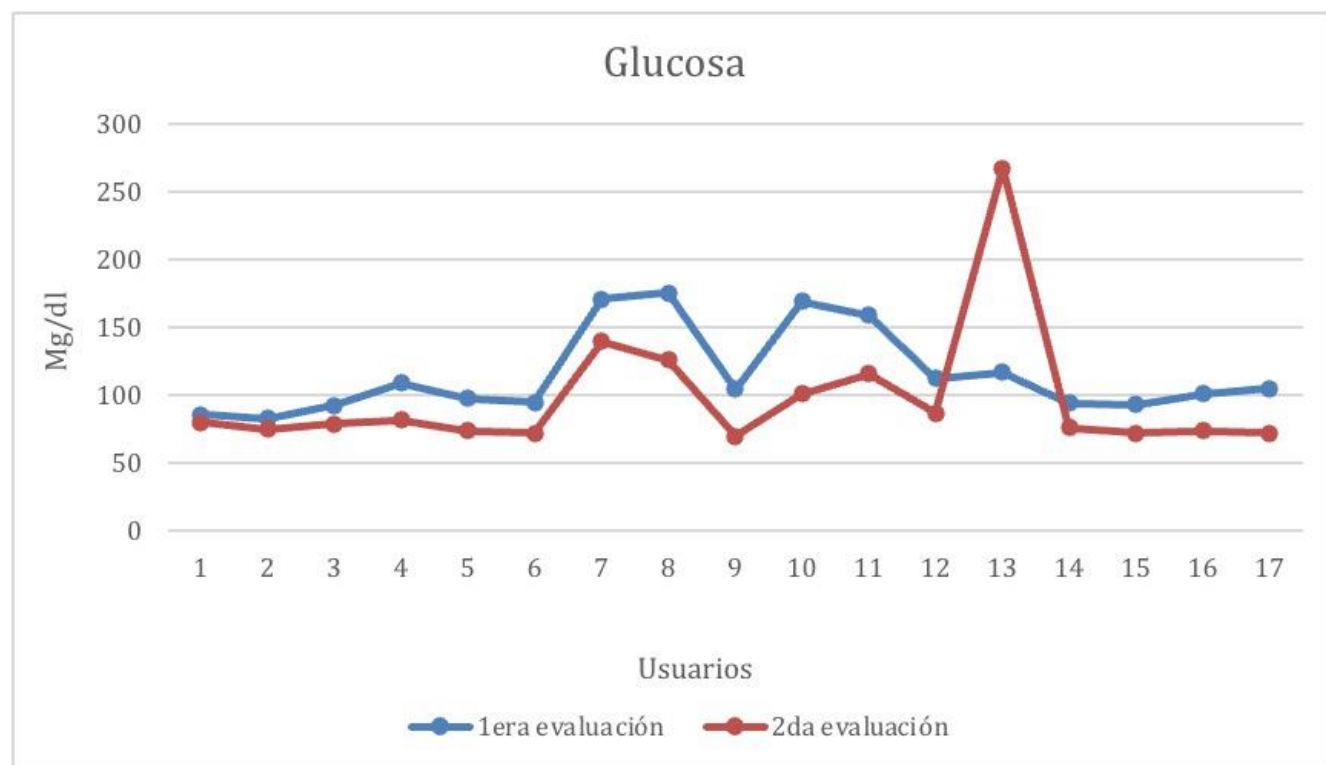
En la evaluación inicial de glucosa en ayuno realizada en 17 participantes, el 35.3% (n=6) presentó valores dentro del rango normal (<100 mg/dL), mientras que el 41.2% (n = 7) se clasificó en rango de glucosa alterada en ayuno (100–125 mg/dL) y el 23.5% (n = 4) presentó valores compatibles con hiperglucemia (≥ 126 mg/dL). La media de glucosa en la primera toma fue de 114.9 ± 31.8 mg/dL, con un rango de 83 a 176 mg/dL.

En la segunda evaluación, el 70.6% (n = 12) se ubicó dentro del rango normal, el 11.8% (n = 2) presentó glucosa alterada en ayuno y el 17.6% (n = 3) mostró valores elevados. La media fue de 97.9 ± 46.5 mg/dL, con un rango de 70 a 268 mg/dL.

Al comparar ambas mediciones, se observó una tendencia general hacia la disminución de los niveles de glucosa, evidenciada por el incremento en el porcentaje de participantes dentro del rango normal.

Figura 6.

Clasificación de glucosa en ayuno antes y después de la intervención



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio.

Se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de los datos. Las pruebas de dinamometría caminata de 6 minutos y SPPB presentaron una distribución no paramétrica. Las pruebas de glucosa triglicéridos e IMC presentaron una distribución normal.

Se aplicó los rangos de Wilcoxon para evaluar el efecto de la intervención, observando significancia estadística en dinamometría ($p < 0.05$) y alta significancia estadística en caminata de 6 minutos y SPPB ($p < 0.001$). También se aplicó la prueba T de student para muestras pareadas en el que se observó diferencias estadísticamente significativas en los valores de glucosa ($p < 0.001$), más no se observó diferencia en triglicéridos ni en IMC.

VIII. Discusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio permitieron interpretar que la aplicación de un programa de ejercicios terapéuticos supervisados durante seis meses produjo efectos favorables sobre las cualidades físicas y algunos indicadores metabólicos en personas mayores. Estos hallazgos respaldaron tanto el objetivo de la investigación como la hipótesis planteada, orientados a analizar el impacto del ejercicio terapéutico supervisado sobre la capacidad funcional y el estado metabólico de esta población.

En relación con las cualidades físicas, se identificó una mejoría en la fuerza muscular, reflejada en el incremento de la fuerza de prensión manual evaluada mediante dinamometría. Asimismo, se observaron mejoras en variables relacionadas con el equilibrio, la velocidad de la marcha y la resistencia aeróbica, evaluadas mediante la escala *Short Physical Performance Battery* (SPPB) y la prueba de caminata de seis minutos. Desde el punto de vista teórico, estos resultados pudieron explicarse debido a que el ejercicio terapéutico favoreció adaptaciones neuromusculares y funcionales que contribuyeron al mantenimiento de la masa muscular, la coordinación motora y la capacidad funcional en personas mayores.

Los resultados encontrados coincidieron con lo reportado por Gómez-Redondo et al. (2024) quienes señalaron que los programas de ejercicio supervisado generaron mayores beneficios sobre la función física en comparación con programas no supervisados, particularmente en variables asociadas con movilidad, fuerza y desempeño funcional. De igual manera, Lacroix et al. (2017) documentaron que la supervisión profesional durante el ejercicio favoreció una mejor adherencia al tratamiento, una correcta ejecución de los movimientos y adaptaciones funcionales más sostenidas, aspectos que probablemente influyeron en los resultados observados en la presente investigación. La intervención constante del fisioterapeuta permitió ajustar la intensidad y progresión de los ejercicios de acuerdo con las capacidades individuales de cada participante, favoreciendo una práctica segura y funcional.

En cuanto a los indicadores metabólicos, los hallazgos mostraron una evolución favorable principalmente en los niveles de glucosa en sangre, así como una tendencia a la estabilidad o ligera disminución de los niveles de triglicéridos y del índice de masa corporal. Estos resultados pudieron interpretarse a partir de los efectos fisiológicos del ejercicio regular

sobre el metabolismo energético, ya que la actividad física favoreció la sensibilidad a la insulina, mejoró el metabolismo de los lípidos y contribuyó al mantenimiento de la composición corporal.

Los resultados del presente estudio concordaron con lo reportado por Kim et al. (2023), quienes encontraron que los programas de ejercicio supervisado en personas mayores con alteraciones metabólicas produjeron mejorías significativas en glucosa sérica, triglicéridos e índice de masa corporal. Aunque en la presente investigación no se implementó una intervención nutricional complementaria, se observaron cambios metabólicos favorables, lo que sugirió que el ejercicio terapéutico supervisado por sí mismo pudo contribuir positivamente al control metabólico en esta población.

Desde una perspectiva clínica y comunitaria, los hallazgos del estudio reforzaron la importancia de incorporar programas de ejercicio terapéutico supervisado dentro de los servicios dirigidos a personas mayores, no únicamente con fines de rehabilitación, sino también como estrategia preventiva y de promoción de la salud. La mejoría conjunta de las cualidades físicas y de algunos indicadores metabólicos pudo contribuir a disminuir el riesgo de caídas, retrasar el deterioro funcional y favorecer el mantenimiento de la autonomía e independencia en las actividades de la vida diaria.

Entre las principales limitaciones del estudio se encontraron la ausencia de un grupo control, el tamaño reducido de la muestra y la falta de control nutricional durante la intervención, factores que limitaron la generalización de los resultados y pudieron influir sobre algunas variables metabólicas evaluadas. Sin embargo, el estudio aportó evidencia relevante sobre la utilidad del ejercicio terapéutico supervisado en contextos comunitarios reales y sobre el papel del fisioterapeuta en la promoción del envejecimiento saludable.

Finalmente, se recomendó que futuras investigaciones consideraran diseños experimentales controlados, muestras más amplias y periodos de seguimiento más prolongados, así como la incorporación de intervenciones multidisciplinarias que integran componentes nutricionales y educativos. De igual forma, resultaría pertinente analizar el efecto de distintas modalidades de ejercicio terapéutico sobre otros indicadores funcionales, metabólicos y de calidad de vida en personas mayores.

IX. Conclusiones

La aplicación de un programa de ejercicios terapéuticos supervisados durante seis meses favoreció la capacidad funcional de las personas mayores participantes, evidenciando que la intervención fisioterapéutica supervisada constituyó una estrategia útil para promover un envejecimiento más activo y funcional. Los hallazgos permitieron confirmar que el ejercicio terapéutico supervisado contribuyó principalmente al mantenimiento y mejoría de las cualidades físicas relacionadas con la autonomía e independencia en las actividades de la vida diaria. Lo que cumple con la hipótesis de la aplicación de un programa de ejercicios terapéuticos supervisados durante 6 meses en personas mayores mejora las cualidades físicas, así como indicadores metabólicos.

La supervisión directa del fisioterapeuta desempeñó un papel fundamental en el desarrollo de la intervención, ya que permitió una adecuada dosificación, progresión y corrección de los ejercicios, favoreciendo adaptaciones funcionales seguras y una elevada adherencia al programa. Asimismo, la interacción constante entre el profesional y los participantes favoreció la motivación y el seguimiento continuo, consolidando el ejercicio como un hábito dentro de la rutina de las personas mayores.

Los resultados permitieron establecer que las variables físicas presentaron una respuesta más favorable que los indicadores metabólicos, destacando especialmente las mejoras observadas en la resistencia aeróbica, el equilibrio y el desempeño funcional global. No obstante, aunque se identificaron incrementos en la fuerza muscular y en la capacidad funcional, la mayoría de los participantes continuó por debajo de los valores de referencia para su grupo etario, lo que sugirió que las alteraciones funcionales asociadas al envejecimiento requieren intervenciones continuas y de mayor duración para alcanzar cambios más significativos.

En relación con los indicadores metabólicos, el programa mostró una tendencia favorable hacia la estabilidad y mejoría del control glucémico y lipídico; sin embargo, dichos cambios fueron más discretos en comparación con las variables físicas. Esto permitió inferir que el ejercicio terapéutico supervisado representa un componente importante para la salud metabólica de las personas mayores, aunque posiblemente requiere complementarse con

otras estrategias multidisciplinarias, como intervención nutricional y modificaciones del estilo de vida, para potenciar sus efectos.

La supervisión profesional continua constituyó un componente central del diseño metodológico del programa, al permitir la dosificación individualizada de la carga, la corrección biomecánica inmediata y la retroalimentación técnica en tiempo real durante la ejecución de los ejercicios. Este acompañamiento sistemático favoreció la optimización del estímulo terapéutico, garantizó la seguridad durante la práctica y redujo la probabilidad de compensaciones motoras inadecuadas. Asimismo, la presencia constante del profesional facilitó el reforzamiento positivo y la autorregulación del esfuerzo percibido, aspectos relevantes en la adherencia al ejercicio en población adulta mayor.

Desde el aspecto psicosocial, la dinámica grupal promovió la interacción interpersonal, el apoyo social percibido y el sentido de pertenencia. La construcción de un entorno colaborativo facilitó el intercambio de experiencias y reforzó la motivación intrínseca, factores ampliamente reconocidos como determinantes en la consolidación y mantenimiento de conductas saludables en personas mayores. Este componente comunitario del programa puede considerarse un mediador relevante en la permanencia y compromiso con la intervención.

Finalmente, el estudio permitió reforzar la importancia de incorporar programas de ejercicio terapéutico supervisado dentro de los servicios comunitarios dirigidos a personas mayores, no solo desde un enfoque rehabilitador, sino también preventivo y de promoción de la salud. Asimismo, se consideró necesario que futuras investigaciones incluyan diseños experimentales controlados, muestras más amplias y seguimientos prolongados, con el propósito de fortalecer la evidencia científica sobre los efectos del ejercicio terapéutico supervisado en esta población.

X. Propuestas

Con base en los resultados obtenidos en el presente estudio, se plantean las siguientes propuestas orientadas a fortalecer la implementación de programas de ejercicio terapéutico supervisado en personas mayores y favorecer el mantenimiento de la capacidad funcional y metabólica en esta población.

X.1 Implementación de programas comunitarios de ejercicio terapéutico supervisado

Se propone la creación e incorporación de programas permanentes de ejercicio terapéutico supervisado dentro de centros comunitarios, instituciones de salud y espacios dirigidos a personas mayores. Estos programas deben ser coordinados por fisioterapeutas capacitados, garantizando una adecuada valoración funcional, dosificación del ejercicio y seguimiento individualizado de los participantes.

X.2 Desarrollo de intervenciones multidisciplinarias

Se recomienda integrar equipos multidisciplinarios conformados por fisioterapeutas, médicos, nutriólogos y psicólogos, con el objetivo de abordar de manera integral las necesidades físicas, metabólicas y psicosociales de las personas mayores. La incorporación de orientación nutricional podría favorecer resultados metabólicos más significativos en variables como glucosa, triglicéridos e índice de masa corporal.

X.3 Promoción de estrategias para mejorar la adherencia

A partir de los resultados observados en la adherencia al programa, se propone fomentar estrategias que fortalezcan la motivación y permanencia de las personas mayores en programas de ejercicio terapéutico. Entre estas estrategias destacan el trabajo en grupos reducidos, la retroalimentación inmediata durante las sesiones, el acompañamiento constante del fisioterapeuta y la promoción de la interacción social entre participantes.

X.4 Seguimiento y evaluación periódica

Se sugiere implementar evaluaciones funcionales y metabólicas periódicas mediante herramientas como la escala SPPB, la dinamometría y la prueba de caminata de seis

minutos, así como el monitoreo de glucosa, triglicéridos e índice de masa corporal. Esto permitiría identificar oportunamente cambios en el estado funcional y metabólico de las personas mayores y ajustar las intervenciones de acuerdo con sus necesidades individuales.

X.5 Ampliación de futuras investigaciones

Se propone desarrollar futuras investigaciones con muestras más amplias, grupos control y periodos de seguimiento más prolongados, con el fin de fortalecer la evidencia científica sobre los efectos del ejercicio terapéutico supervisado en personas mayores. Asimismo, sería pertinente analizar el impacto de diferentes modalidades de ejercicio y evaluar variables adicionales como calidad de vida, independencia funcional, salud mental y riesgo de caídas.

X.6 Fortalecimiento de políticas de envejecimiento saludable

Finalmente, se propone promover políticas públicas y programas institucionales enfocados en el envejecimiento saludable, priorizando estrategias preventivas basadas en actividad física supervisada y educación en salud, con el objetivo de disminuir el deterioro funcional, favorecer la autonomía y mejorar la calidad de vida de las personas mayores.

XI. Bibliografía

American College of Sports Medicine. (2021). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (11th ed.). Wolters Kluwer.

American Physical Therapy Association. (2020). The role of physical therapy in older adults. *Physical Therapy*, 100(5), 789–798. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa012>

Bohannon, R. W. (2019). Hand-grip dynamometry: Validity and reliability in older adults. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 54(4), 220–226.

Cadore, E. L., Rodríguez-Mañas, L., & Izquierdo, M. (2018a). Multicomponent exercise training in older adults. *Ageing Research Reviews*, 49, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2018.09.003>

Cadore, E. L., Rodríguez-Mañas, L., Sinclair, A., & Izquierdo, M. (2018b). Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability and balance in physically frail older adults: A systematic review. *Ageing Research Reviews*, 49, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2018.09.003>

Guralnik, J. M., Ferrucci, L., Simonsick, E. M., Salive, M. E., & Wallace, R. B. (2020). Short Physical Performance Battery: Validity and clinical usefulness in older adults. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 55(3), 145–151.

Kim, H. J., Park, S., Lee, Y. J., & Kim, J. H. (2023). Effects of supervised exercise on fasting glucose, triglycerides and body mass index in older adults with metabolic disorders. *Journal of Aging and Physical Activity*, 31(4), 512–520. <https://doi.org/10.1123/japa.2022-0184>

Kisner, C., & Colby, L. A. (2018). *Therapeutic exercise: Foundations and techniques* (7th ed.). F.A. Davis.

Gómez-Redondo, P., Valenzuela, P. L., Morales, J. S., Ara, I., & Mañas, A. (2024). Supervised Versus Unsupervised Exercise for the Improvement of Physical Function and Well-Being Outcomes in Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis of

Randomized Controlled Trials. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 54(7), 1877–1906.

<https://doi.org/10.1007/s40279-024-02024-1>

Lacroix, A., Kressig, R. W., Muehlbauer, T., Gschwind, Y. J., Pfenninger, B., & Granacher, U. (2017). Effects of supervised versus unsupervised training programs on balance and functional performance in older adults. *European Journal of Ageing*, 14(1), 45–56. <https://doi.org/10.1007/s10433-016-0397-8>

Organización de las Naciones Unidas. (2023). *World population ageing 2023*. Naciones Unidas.

Organización Mundial de la Salud. (2020a). *Actividad física y personas mayores*. OMS.

Organización Mundial de la Salud. (2020b). *Obesity: Preventing and managing the global epidemic*. OMS.

Organización Mundial de la Salud. (2021). *Década del envejecimiento saludable 2021–2030*. OMS.

Organización Mundial de la Salud. (2022). *Body mass index and metabolic health*. OMS.

Ribeiro, A. S., Milanez, V. F., & De Azevedo, J. R. S. (2021). Physical fitness and its components: Definitions, assessment and interrelations. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 23, e68788. <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2021v23e68788>

Sociedad Española de Diabetes. (2021). *Indicadores bioquímicos para la evaluación metabólica en adultos mayores*. SED.

Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. (2021a). *Ejercicio físico y salud en el adulto mayor*. SEGG.

Sociedad Española de Geriátría y Gerontología. (2021b). Valoración nutricional en el adulto mayor: Indicadores antropométricos. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, 56(4), 213–219.

Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. (2020). Prueba de la caminata de seis minutos: Fundamentos, validez y aplicaciones clínicas. *Archivos de Bronconeumología*, 56(2), 115–120. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2019.09.001>

World Health Organization. (2025). *Obesity and overweight*.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

World Physiotherapy. (2022). *Policy statement: Description of physical therapy*. World Physiotherapy.

XII. Anexos

XII.1 Hoja de recolección de datos

HISTORIA CLÍNICA INICIAL PROTOCOLO DE EJERCICIOS TERAPÉUTICOS SUPERVISADOS

Nombre completo: _____

Edad: _____

Sexo: _____

Fecha de nacimiento: _____

Teléfono: _____

Dirección: _____

Contacto de emergencia: _____

Parentesco: _____ Teléfono: _____

Antecedentes médicos

Enfermedades actuales: _____

Antecedentes quirúrgicos: _____

Lesiones musculares o articulares previas: _____

Dolor actual (localización e intensidad): _____

Medicamentos actuales: _____

Alergias: _____

Uso de dispositivos de apoyo (bastón, andadera, etc.): _____

XII.2 Instrumentos (cuando proceda)

Autor

Anexo 3. "Short Physical Performance Battery" (SPPB o test de Guralnik)

Enrigh P, et al.¹

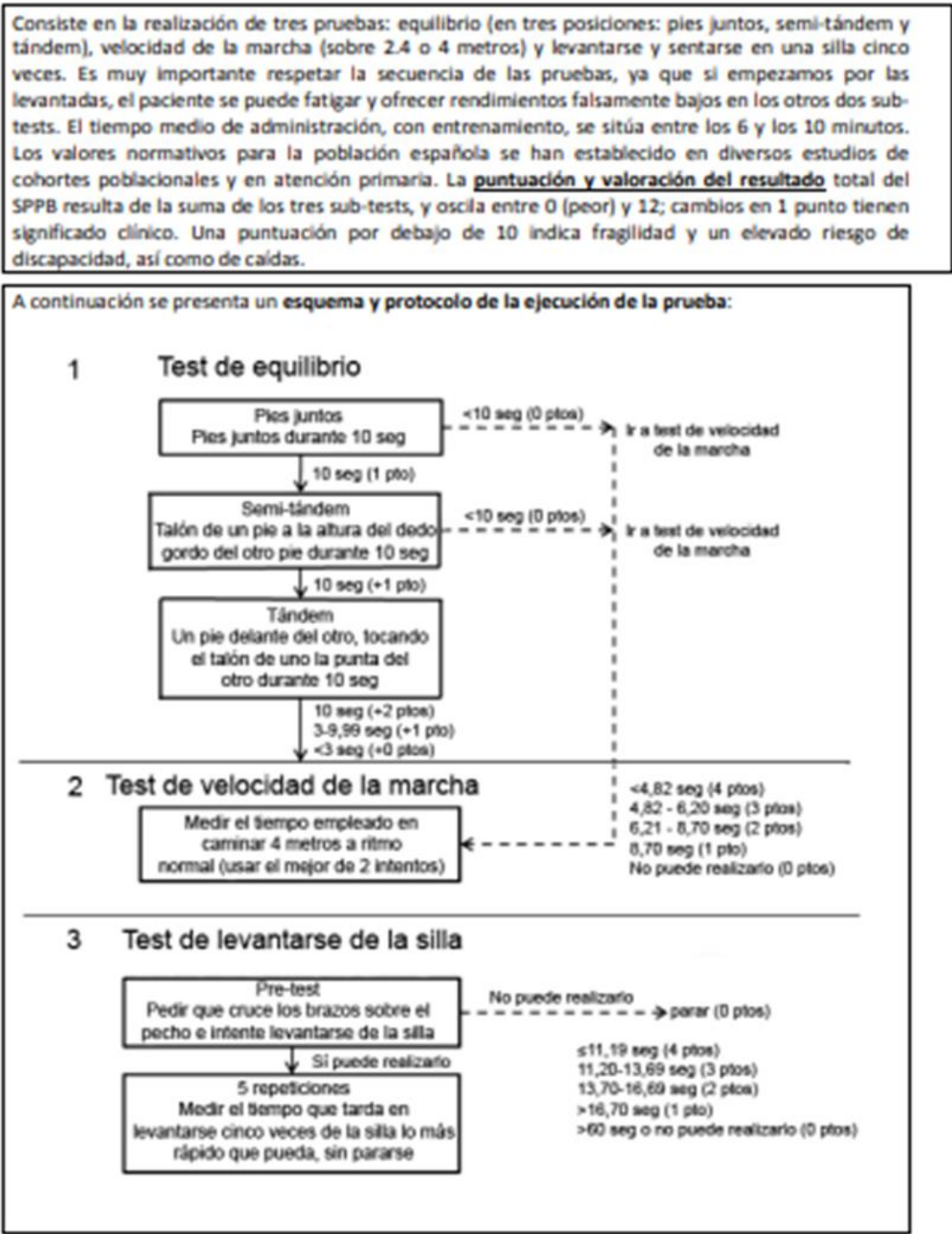
Enrigh P, et al.¹

Troosters T, et al.

Gibbons W, et al.

Casanova C, et al.

XII.3
Carta
de



consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN

Por medio del presente documento, se informa y solicita su consentimiento para participar en un estudio de investigación titulado “Efectos de un programa de ejercicios terapéuticos supervisados en adultos mayores sobre las cualidades físicas y metabólicas”, el cual se llevará a cabo por personal capacitado y avalado por Centro del Adulto Mayor Nanxu y la Universidad Autónoma de Querétaro.

El objetivo del estudio es conocer los efectos que puede tener un programa de ejercicios terapéuticos en la salud física y metabólica de personas adultas mayores. El programa consistirá en sesiones de ejercicio adaptadas, supervisadas, que se realizarán de 2 veces por semana durante un periodo aproximado de 6 meses.

Como parte del estudio, se le solicitará proporcionar algunos datos personales, realizar una evaluación física (fuerza, equilibrio, resistencia), así como exámenes clínicos que incluyen peso, talla, índice de masa corporal, y análisis de laboratorio para determinar los niveles de glucosa y triglicéridos en sangre, tanto al inicio como al finalizar el programa. De esta misma manera se solicita que el usuario cumpla de manera constante al programa de ejercicios terapéuticos.

Los posibles beneficios de participar incluyen mejoras en su condición física, control metabólico, así como una mayor calidad de vida. Sin embargo, como toda actividad física, pueden presentarse molestias como fatiga, dolor muscular o, en raros casos, lesiones menores. Todas las actividades serán diseñadas con base en sus capacidades y supervisadas por profesionales.

Su participación es completamente voluntaria. Puede negarse a participar o abandonar el estudio en cualquier momento sin que esto afecte la atención o los servicios que recibe actualmente.

Toda la información proporcionada será confidencial y utilizada únicamente con fines científicos. Su identidad será protegida en todo momento y los resultados serán reportados de manera anónima.

Si tiene alguna duda sobre el estudio o desea retirarse del mismo, puede comunicarse con los responsables del proyecto:

- Jocelyn Tamara Gonzalez Valeriano (4426109501)
- Valeria Jimenez Martinez (4422298953)

Declaro que he leído (o se me ha leído) la información contenida en este documento. He comprendido el propósito del estudio, mis derechos como participante y acepto participar voluntariamente.

Nombre del participante: _____

Firma del participante: _____

Fecha: _____

Nombre y firma del investigador responsable:

Jocelyn Tamara Gonzalez Valeriano

Valeria Jimenez Martinez

XII.4 Autorización



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
QUERÉTARO



FACULTAD DE
MEDICINA
Y ANESTESIA

ORGULLOSAMENTE
UNIVERSITARIO

**LICENCIATURA EN
FISIOTERAPIA**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

Centro del Adulto Mayor Nanxu Presente.

Por medio de la presente, me permito solicitar de la manera más atenta la autorización para llevar a cabo el protocolo de investigación titulado "Efectos de un Programa de Ejercicios Terapéuticos Supervisados en Adultos Mayores en las Cualidades Físicas y Metabólicas" en las instalaciones de su centro.

El presente protocolo tiene como objetivo evaluar el impacto de un programa estructurado de ejercicios terapéuticos, supervisados por personal capacitado, en la condición física y en parámetros metabólicos de personas adultas mayores. Este estudio busca contribuir al conocimiento y mejora de la calidad de vida de este grupo poblacional.

La responsable de la implementación del protocolo será la pasante de Servicio Social de la Universidad Autónoma de Querétaro, de la Licenciatura en Fisioterapia, Jocelyn Tamara Gonzalez Valeriano y Valeria Jimenez Martinez quienes realizarán la planeación, supervisión y seguimiento de las actividades, garantizando el bienestar y seguridad de los participantes en todo momento.

Agradezco de antemano la atención prestada a la presente y quedo en espera de su amable autorización para el desarrollo de esta investigación.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente,

Jocelyn Tamara Gonzalez Valeriano y Valeria Jimenez Martinez
Pasantes de Servicio Social Licenciatura en Fisioterapia
Universidad Autónoma de Querétaro