

RELIGACIÓN

R E V I S T A

Efectos del entrenamiento de la fuerza en una persona de edad avanzada con Diabetes Mellitus tipo II

Effects of strength training on an older adult with Type II Diabetes Mellitus

Jonatan Daniel Taipe Salazar, Estefanía Carolina Jara Pesantez

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos de un programa prolongado de entrenamiento de fuerza sobre el control glucémico, la resistencia a la insulina, la composición corporal, la fuerza muscular y la funcionalidad en una mujer adulta mayor con Diabetes Mellitus tipo II (DM2). En cuanto al diseño metodológico se realizó un estudio cuantitativo, longitudinal y cuasiexperimental de caso único, con diseño pre test-post test, durante 12 meses. La participante fue una mujer de 67 años con diagnóstico de DM2 clínicamente estable. La intervención consistió en un programa de entrenamiento de fuerza supervisado, con una frecuencia de cinco sesiones semanales y progresión sistemática de cargas. Las variables primarias incluyeron glucemia en ayunas, hemoglobina glicosilada (HbA1c) y resistencia a la insulina estimada mediante HOMA-IR. Como variables secundarias se evaluaron la composición corporal por bioimpedancia eléctrica, la fuerza muscular mediante dinamometría manual y pruebas de una repetición máxima, y la funcionalidad a través de pruebas estandarizadas de movilidad, equilibrio y desempeño físico. Como resultados tras 12 meses de intervención, la glucemia en ayunas se redujo en 24 mg/dL, la HbA1c en 1.22 % y el HOMA-IR en 0.98, aproximándose a valores clínicamente aceptables. La composición corporal mostró una reducción de la masa grasa de 8.7 kg y un incremento de la masa magra de 4.3 kg. Se observaron aumentos sustanciales en la fuerza muscular del tren superior e inferior, así como mejoras significativas en la velocidad de la marcha, el test Timed Up and Go, el equilibrio unipodal y la prueba de levantarse y sentarse. Se concluye que el entrenamiento de fuerza prolongado y supervisado se asocia con mejoras clínicamente relevantes en el control metabólico y la capacidad funcional en adultos mayores con DM2.

Palabras clave: Entrenamiento de fuerza (TR); Diabetes Mellitus tipo II (DM2); Adulto mayor; Control glucémico; Funcionalidad.

Jonatan Daniel Taipe Salazar

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | jonatan.taipe.01@est.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0007-1745-442X>

Estefanía Carolina Jara Pesantez

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | estefania.jara@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0468-2649>

<http://doi.org/10.46652/rgn.v11i52.1664>
ISSN 2477-9083
Vol. 11 No. 52, octubre-diciembre, 2026, e2601664
Quito, Ecuador

Enviado: enero 30, 2026
Aceptado: marzo 12, 2026
Publicado: abril 22, 2026
Publicación Continua



Abstract

This study aimed to evaluate the effects of a long-term resistance training program on glycemic control, insulin resistance, body composition, muscle strength, and functional capacity in an older woman with type 2 diabetes mellitus (T2DM). A quantitative, longitudinal, single-case quasi-experimental study with a pre-post design was conducted over a 12-month period. The participant was a clinically stable 67-year-old woman diagnosed with T2DM. The intervention consisted of a supervised resistance training program performed five times per week with systematic load progression. Primary outcomes included fasting plasma glucose, glycated hemoglobin (HbA1c), and insulin resistance estimated using the homeostasis model assessment (HOMA-IR). Secondary outcomes comprised body composition assessed by bioelectrical impedance analysis, muscle strength evaluated through handgrip dynamometry and one-repetition maximum tests, and functional capacity measured using standardized tests of mobility, balance, and physical performance. After 12 months of intervention, fasting plasma glucose decreased by 24 mg/dL, HbA1c by 1.22%, and HOMA-IR by 0.98, approaching clinically acceptable values. Body composition analysis revealed a reduction in fat mass of 8.7 kg and an increase in lean mass of 4.3 kg. Substantial improvements were observed in upper- and lower-body muscle strength, as well as in gait speed, Timed Up and Go performance, single-leg balance, and sit-to-stand test outcomes. These findings indicate that long-term supervised resistance training is associated with clinically relevant improvements in metabolic control and functional capacity in older adults with T2DM.

Keywords: Resistance training (TR); Type 2 diabetes mellitus (DM2); Older adults; Glycemic control; Functional capacity.

Introducción

La Diabetes mellitus tipo II (DM2) es una enfermedad crónica caracterizada por la hiperglucemia persistente, consecuencia de la resistencia a la insulina y/o disminución en su secreción. Con el envejecimiento, los procesos de atrofia muscular (sarcopenia) y disminución de la fuerza se intensifican, lo que incrementa el riesgo de discapacidad funcional, caídas y la aparición de complicaciones metabólicas.

En personas mayores con DM2, el deterioro muscular y la afectación del metabolismo se ven reforzados por la combinación de la edad y la enfermedad, lo que plantea la necesidad de intervenciones que mejoren tanto la masa/función muscular como el control glucémico.

El entrenamiento de fuerza aparece como una estrategia prometedora: diversos meta-análisis y ensayos clínicos han mostrado que el entrenamiento de fuerza (TR) mejora el control glucémico (HbA1c, glucemia en ayunas), la fuerza muscular y en algunos casos, la composición corporal en adultos mayores con DM2. Por ejemplo, una revisión sistemática encontró que en mujeres de mediana edad o mayores con sobrepeso/obesidad y DM2 el TR redujo la glucemia en ayunas (-20,70 mg/dl) y HbA1c (-0,66 %) respecto al control (Liu, Shi, & Zhang, 2025)

Otra meta-análisis incluyó 43 ensayos en adultos mayores con DM2 (edad media ~57,8 años) y encontró mejoría en HOMA-IR, glucemia en ayunas, HbA1c, masa muscular y fuerza muscular (Wang et al., 2025). Sin embargo, aunque los resultados son alentadores, quedan preguntas importantes: ¿cuál es la magnitud del beneficio del TR en una mujer mayor (por ejemplo, de 67 años) con DM2 durante un periodo prolongado de entre 6 y 12 meses? ¿Qué protocolo de

entrenamiento es más adecuado en este contexto y cómo se vinculan los cambios musculares con los de control glucémico?

En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos del entrenamiento de fuerza sobre el control glucémico, la fuerza muscular, la composición corporal y otros marcadores asociados en una mujer de 67 años con DM2, durante un período de intervención comprendido entre 6 y 12 meses. Se espera que esta intervención aporte evidencia adicional para la aplicación clínica del TR en personas mayores con DM2, contribuyendo a la disminución de riesgo de complicaciones, incremento de funcionalidad y mejora de la calidad de vida.

Marco teórico

Envejecimiento, masa muscular y diabetes tipo II

El envejecimiento es un proceso natural y universal que implica cambios biológicos, funcionales y psicológicos a lo largo del tiempo. Desde un punto de vista biológico, se debe a la acumulación de daños moleculares y celulares que llevan a un descenso gradual de capacidades físicas y mentales, aumento de vulnerabilidad a enfermedades y, eventualmente, la muerte (Miquel, 1996).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020), enfatiza que no se trata de la ausencia de enfermedades, sino de conservar la funcionalidad física y mental para poder realizar actividades que el individuo valora. La fuerza muscular es un componente esencial de la funcionalidad en adultos mayores.

“La pérdida progresiva y generalizada de masa y función muscular, con riesgo de discapacidad física, caídas y mortalidad.” Es más común en adultos mayores debido a la disminución del uso muscular, cambios hormonales y estilo de vida sedentario (Choi et al., 2024).

La Diabetes Mellitus tipo II (DM2) es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por hiperglucemia persistente, resultado de una combinación de resistencia a la insulina y un déficit relativo en la secreción de insulina por parte del páncreas. A diferencia de la diabetes tipo I, en la DM2 la insulina está presente, pero su acción es ineficaz a nivel periférico, especialmente en músculo esquelético, tejido adiposo e hígado (ADA et al., 2024).

Según la American Diabetes Association (ADA, 2024), la DM2 representa aproximadamente el 90–95 % de todos los casos de diabetes a nivel mundial y se asocia estrechamente con factores como obesidad, sedentarismo, envejecimiento y predisposición genética (ADA et al., 2024).

Según la American Diabetes Association (ADA, 2026), la diabetes se puede diagnosticar con base en los siguientes criterios:

- HBA1c $\geq 6.5\%$
- Glucosa en ayunas ≥ 126 mg/dl (ayuno se define como ausencia de ingesta calórica por 8 horas)
- Glucosa 2 h post ≥ 200 mg/dl (75 g de glucosa disuelta en agua)
- Síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis hiperglucémica, con una prueba aleatoria de glucosa ≥ 200 mg/dl. (ADA. et al., 2026)

Según la American Diabetes Association (ADA, 2026), los tipos de diabetes son los siguientes: **Tipo 1 (autoinmune)** es la destrucción inmunomediada de células β \rightarrow déficit absoluto de insulina, inicio frecuente agudo, cetosis, anticuerpos positivos; puede ser rápida (niños) o lenta (adultos/LADA). **Tipo 1 (idiopática)** insulinopenia sin autoanticuerpos, cursa como DM1 pero sin marcadores inmunes; minoría de casos. **Tipo 2**, resistencia a insulina, asociada a obesidad, inicio insidioso; mayoría de casos (90–95%). **Diabetes monogénica (MODY)**, mutaciones específicas que afectan secreción β , inicio temprano, herencia autosómica dominante, fenotipo variable. **De origen pancreático**, daño estructural del páncreas, pancreatitis crónica, cáncer pancreático, cirugía pancreática. **Inducida por fármacos**, toxicidad inducida por medicamentos.

Corticoides, antipsicóticos, inmunoterapia, antirretrovirales. **Gestacional**, resistencia a insulina inducida por hormonas del embarazo, diagnosticada 2°–3° trimestre, riesgo futuro de DM2 (ADA et al., 2026).

La actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos con gasto de energía y se asocia con beneficios en función física, salud mental, prevención de enfermedades crónicas y mantenimiento de la independencia en adultos mayores. La Organización mundial de la Salud (OMS, 2024), recomienda 150-300 minutos por semana de actividad moderada, incluyendo ejercicios de fuerza cuando sea posible (Bull et al., 2020).

Según la Organización mundial de la Salud (OMS, 2024), el ejercicio físico es una forma planificada y estructurada de actividad con objetivo de mejora de la salud. En adultos mayores, el ejercicio combinado (resistencia, fuerza, equilibrio y flexibilidad) se considera óptimo para combatir la pérdida de funcionalidad.

Con el envejecimiento, la masa magra y la fuerza muscular disminuyen progresivamente: se estima que los adultos pierden entre 1-2 % de masa muscular por año después de los 50 años si no realizan intervenciones activas. Esta disminución se ve acelerada en personas con DM2, debido a la alteración del metabolismo de la glucosa, la resistencia a la insulina intramuscular y el aumento del estrés oxidativo/inflamatorio. La sarcopenia asociada a la edad y la Diabetes (DM2) contribuye a mayor riesgo de discapacidad funcional, caídas y mortalidad. Por tanto, preservar o aumentar la fuerza y la masa muscular en personas mayores con DM2 se considera un componente clave para gestionar la enfermedad y mejorar el envejecimiento saludable (ADA et al., 2024).

Beneficios del entrenamiento de fuerza en DM2 (Diabetes Mellitus 2)

El entrenamiento de fuerza implica la realización de contracciones musculares contra una carga (pesas, bandas, máquinas) con el objetivo de mejorar la fuerza, la potencia, la masa muscular y el metabolismo asociado. En el contexto de la DM2, se han reportado los siguientes efectos:

- **Mejora del control glucémico:** Meta-análisis muestran reducciones en HbA1c y glucemia en ayunas tras TR (entrenamiento de fuerza) en adultos mayores con Diabetes (DM2). Por ejemplo, Lee et al. (2017), informaron una reducción de HbA1c típica de $-0,37\%$ (IC 95 % $-0,55$ a $-0,20$) en pacientes de 66 años (Lee et al., 2017).
- **Mejoras en sensibilidad a la insulina e HOMA-IR:** Un metaanálisis reciente con 43 ensayos mostró reducción en HOMA-IR (MD -1.15) y en insulina plasmática (MD -1.35 μ IU/mL) después de TR (entrenamiento de fuerza) en adultos mayores con diabetes (DM2) (Wang et al., 2025).
- **Mejora de la composición corporal y factores cardiometabólicos:** En mujeres mayores con Diabetes Mellitus 2, se observaron reducción en índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal y colesterol LDL tras entrenamientos de fuerza (Liu et al., 2025).
- **Seguridad y aplicabilidad:** Los meta-análisis señalan que el entrenamiento de fuerza es seguro en personas mayores con Diabetes Mellitus 2, con pocos o ningún efecto adverso reportado (Lee et al., 2017).

Factores de entrenamiento pertinentes para la población de edad avanzada con Diabetes Mellitus II (DM2)

Para diseñar una intervención adecuada en personas de edad avanzada con DM2, es importante considerar los siguientes aspectos:

- **Intensidad del ejercicio:** Estudios sugieren que la realización de entrenamiento de fuerza en intensidades moderadas – altas ($>70\%$ de una repetición máxima "1 RM") se asocia con mayores mejoras en la glucemia en ayunas, en comparación con intensidades bajas (Liu et al., 2025).
- **Duración y frecuencia:** Aunque intervenciones muy breves (12 semanas) ya muestran mejoras en fuerza e indicadores cardiometabólicos. Ejemplo: 12 semanas de TR al 75% 1-RM 3 veces por semana aumentaron fuerza en personas ≥ 65 con DM2 (Hsieh et al., 2018). Sin embargo, para efectos más sostenidos y en población de mayor edad, es recomendable un periodo mínimo de 6 meses.
- **Progresión y supervisión:** La progresión gradual de las cargas, junto con una supervisión adecuada y una atención rigurosa a la técnica de ejecución, son elementos esenciales, especialmente en adultos mayores con comorbilidades.

- Variables de resultado: Además de HbA1c y glucemia en ayunas, se recomienda medir fuerza muscular (por ejemplo 1-RM o silla-pie, prensa de piernas), composición corporal (masa magra, % grasa), funcionalidad (test de levantarse de silla, caminar), y posiblemente marcadores de inflamación (CRP) o sensibilidad a la insulina. Estudios han mostrado correlación entre hipertrofia de fibras musculares tipo I/II y mejoras en HOMA-IR (Brooks et al., 2006).
- Contexto clínico: Dado que el sujeto tiene DM2, es relevante considerar el control de la enfermedad, posibles complicaciones, la medicación y la función renal/cardíaca al planificar el TR (Entrenamiento de fuerza).

Metodología

Tipo y diseño de investigación

Este estudio correspondió a un enfoque cuantitativo y longitudinal, con un diseño cuasiexperimental de tipo pre test-pos test. Cuyo objetivo fue evaluar los efectos de un programa de entrenamiento de fuerza sobre el control glucémico, la fuerza muscular y la composición corporal en una mujer de 67 años diagnosticada con Diabetes Mellitus tipo II (DM2), correspondiente a un estudio de caso único. La intervención se desarrolló durante 12 meses, comprendido entre enero y diciembre de 2025.

Participante

Para esta investigación se centró en un único participante de sexo femenino con 67 años de edad, ama de casa, con un estilo de vida activa, reportó solo realizar actividades cardiovasculares, como caminata por 45 minutos y sesiones de bailoterapia 5 horas semanales. Su índice de masa corporal era de 28 kg/ m², para esta investigación la participante debió cumplir con ciertos criterios:

- Estabilidad clínica y médica para realizar ejercicios de fuerza supervisada, y que presente certificado médico.
- No haya participado en programas de entrenamiento de fuerza en los últimos 6 meses.

Instrumentos

Para este estudio se utilizaron los siguientes instrumentos:

Fuerza de la presión manual

Para evaluar este aspecto se utilizó como herramienta un dinamómetro digital marca Takkei 5001 analógico diseñado para medir la fuerza de presión en las manos.

Funcionalidad

Para esta variable se realizó el test Sit to Stand (la prueba de levantarse de una silla estándar sin apoyabrazos, con una altura de asiento de aproximadamente 43 cm, se usa una durante 30 segundos) evalúa la fuerza de las piernas y el riesgo de caída contando cuántas veces una persona puede levantarse completamente de una silla y volver a sentarse en 30 segundos, con los brazos cruzados y los pies planos. Es una prueba sencilla y funcional que se utiliza para evaluar la potencia, la resistencia y la movilidad de la parte inferior del cuerpo. Menos repeticiones pueden indicar un mayor riesgo de caídas o una peor aptitud funcional.

El TUG o "Timed Up and Go" (prueba de levantarse y andar) es una prueba clínica rápida y sencilla utilizada para evaluar la movilidad funcional, el equilibrio dinámico y el riesgo de caídas en adultos mayores y personas con dificultades de movilidad. Mide en segundos el tiempo que tarda una persona en levantarse de una silla, caminar 3 metros, girar, regresar y sentarse de nuevo.

La velocidad de la marcha en adultos mayores es un indicador clave de su funcionalidad física y riesgo de fragilidad, donde velocidades menores a 1 m/s o 0.8 m/s sugieren deterioro funcional, mayor riesgo de caídas, pérdida de autonomía y deterioro cognitivo, disminuyendo con la edad, la fuerza y la salud general.

Control glucémico:

Se realizó exámenes de sangre de la participante en el laboratorio clínico particular de la Doctora Verónica Cantuña (MA – laboratorios médicos asociados), para evaluar el estado de salud, especialmente el de Glucosa Basal (en ayunas), Glucosa 2h Postprandial, Hemoglobina Glicosilada (HbA1c) es una prueba de sangre que mide el nivel promedio de azúcar (glucosa) en la sangre durante los últimos tres meses y de Insulina Basal (para el cálculo de HOMA-IR) que es el cálculo de la relación entre los niveles de glucosa e insulina en ayunas para detectar precozmente problemas metabólicos como la prediabetes y la diabetes tipo 2. Para este examen la persona debía estar en ayuno, no haber ingerido ningún tipo de alimentos 12 horas antes de análisis

Composición corporal:

Para evaluar este aspecto se utilizó como herramienta un equipo de bioimpedancia marca Charder U310, que mide la composición corporal detallada mediante bioimpedancia eléctrica, revelando no solo peso, sino también masa muscular, grasa corporal (total y segmentada), agua corporal, masa ósea, proteínas, minerales y metabolismo basal, ofreciendo un análisis preciso

de cómo se distribuye la grasa y el músculo en brazos, piernas y tronco para evaluar la salud y nutrición.

Fuerza muscular:

La fuerza muscular se evalúa con la **1RM (Repetición Máxima)**, que es el peso máximo que puedes mover una vez; para el tren inferior se utilizó la **prensa de piernas**, se busca el peso más alto en una sola repetición controlada, y para **miembros superiores**, se puede usar un test sub-máximo (ej. 5-10 repeticiones con peso alto) y estimar la 1RM, o realizar un test directo con cuidado, usando como referencia el peso movido para el Curl de Bíceps o Press de Banca.

Todo el entrenamiento de fuerza se lo realizó en el gimnasio **ACTIVOS GYM**, donde cuentan con los instructores altamente capacitados y maquinaria actualizada para garantizar un correcto entrenamiento.

Progresión:

Aumento del 2,5–5% de carga cuando la participante complete el máximo de repeticiones con facilidad (repeticiones 10–15).

Procedimiento de intervención: entrenamiento de fuerza

Después de las evaluaciones iniciales, se aplicó el programa de intervención, el cual inició la primera semana de enero del año 2025 y se extendió hasta la última semana del mes de diciembre del 2025, tuvo una frecuencia de 5 sesiones por semana, en días consecutivos, con una duración de 60 minutos por sesión, un calentamiento de 10 minutos, ejecutando movilidad articular con una banda elástica y entrada en calor, la parte principal de 50 minutos y estiramientos al finalizar la sesión de entrenamiento de 10 minutos.

Tabla 1. Distribución semanal del programa de entrenamiento de fuerza

Día	Enfoque Principal	Ejercicios Clave
Lunes	Tren Inferior (Énfasis Cuádriceps)	Sentadillas, prensa de piernas, desplantes (tijeras), extensiones de cuádriceps y elevación de talones.
Martes	Tren Superior (Pecho y Brazos)	Press de pecho (plano e inclinado), aperturas, y una variedad de ejercicios para tríceps y bíceps.
Miércoles	Tren Inferior (Cadena Posterior)	Peso muerto, elevación de cadera, desplantes o sentadillas búlgaras, hiperextensiones y aducción.
Jueves	Tren Superior (Espalda y Hombros)	Diferentes tipos de jalones y remos para espalda, acompañado de press militar y elevaciones de hombro.
Viernes	Tren Inferior (Énfasis Femoral y Glúteo)	Peso muerto rumano, hip thrust, curl femoral, sentadillas búlgaras, prensa y abducción.

Fuente: elaboración propia.

Análisis estadístico

Debido a que el presente estudio corresponde a un estudio de caso único con seguimiento longitudinal, no se realizaron análisis estadísticos inferenciales, ya que este tipo de pruebas requiere tamaños muestrales mayores para garantizar validez probabilística.

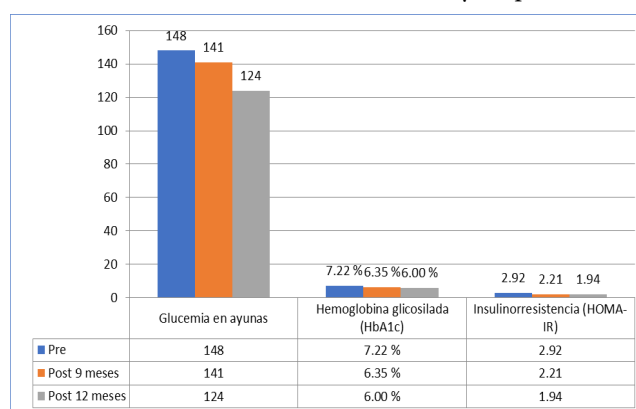
El análisis de los datos se efectuó mediante un enfoque descriptivo y comparativo, examinando los cambios intra – sujeto entre las mediciones pre- intervención y post-intervención.

Se evaluaron los cambios en el control glucémico, la composición corporal, la fuerza muscular y la funcionalidad, comparándolos con valores clínicos de referencia clínica en un estudio de caso longitudinal.

Resultados

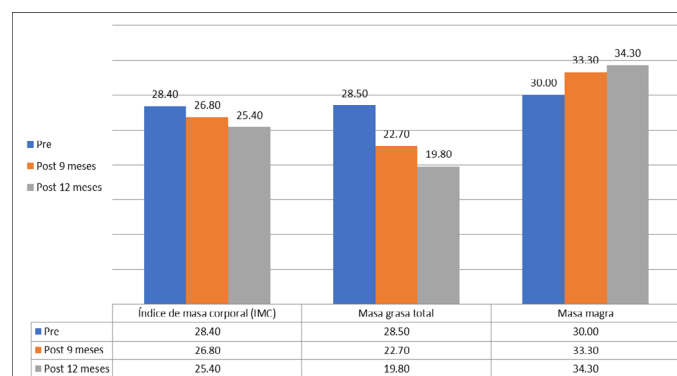
Se presentan los resultados correspondientes a la evaluación pre y post intervención de una mujer de 67 años diagnosticada con Diabetes Mellitus tipo II, con una altura de 1.49 metros, niveles moderados de sarcopenia relacionada con la edad y una capacidad funcional limitada.

Figura 1. Cambios en las variables metabólicas antes y después de la intervención



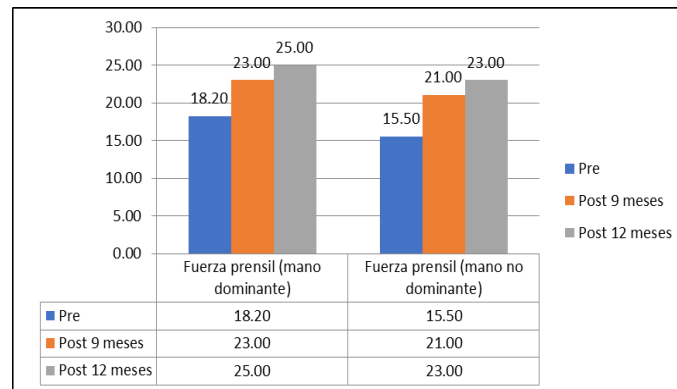
Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Composición Corporal



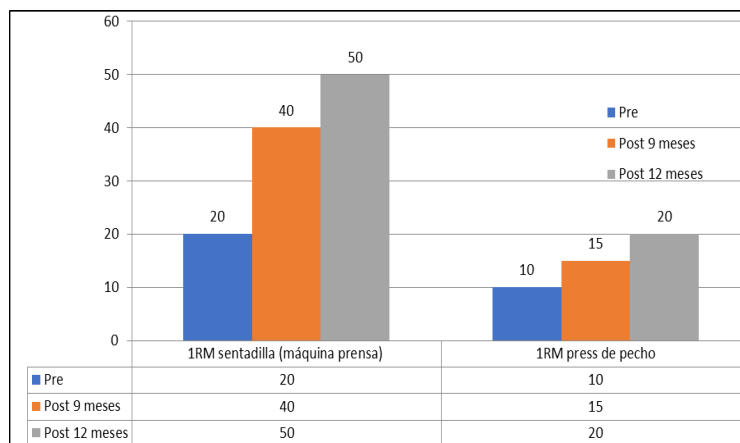
Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Fuerza Prensil



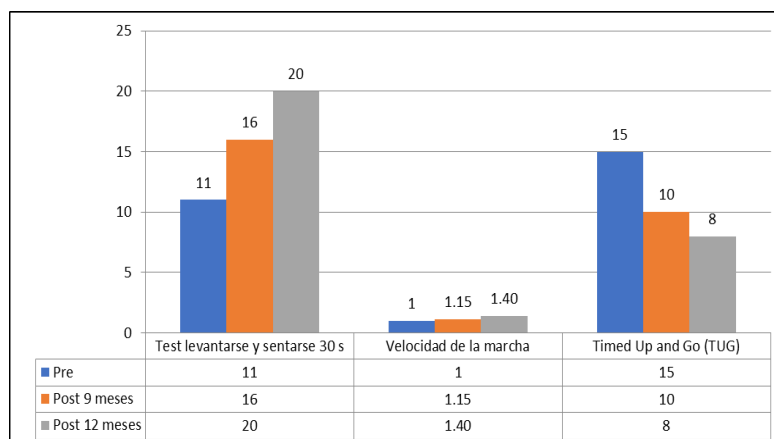
Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Fuerza máxima



Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Pruebas funcionales



Fuente: elaboración propia.

Discusión

El presente estudio de caso muestra que un programa estructurado y supervisado de entrenamiento de fuerza, sostenido durante 12 meses, produjo mejoras clínicamente relevantes en el control glucémico, la resistencia a la insulina, la composición corporal, la fuerza muscular

y la funcionalidad en una mujer de 67 años con Diabetes Mellitus tipo II. Estos hallazgos son coherentes con la evidencia científica actual y refuerzan el papel del músculo esquelético como órgano metabólico clave en el manejo de la DM2 en adultos mayores.

En relación con el **control glucémico**, la reducción de la glucemia en ayunas (-24 mg/dL) y de la HbA1c (-1.22 %) es superior a la reportada en metaanálisis (Liu et al., 2025), informaron descensos promedio de $-0,66$ % en mujeres mayores con DM2, y (Lee et al., 2017), reducciones cercanas a $-0,37$ % en poblaciones similares. Este efecto sugiere que la combinación de un entrenamiento de fuerza de alta frecuencia (5 sesiones/semana), progresión adecuada de cargas y una intervención nutricional controlada en carbohidratos potencia los efectos metabólicos del ejercicio. La disminución del HOMA-IR (-0.98) confirma una mejora en la sensibilidad a la insulina, probablemente medida por el aumento de la captación de glucosa dependiente e independiente de insulina a nivel muscular, el incremento de transportadores GLUT-4 y la mejora en la calidad del tejido muscular, tal como describen Brooks et al. (2006) y Wang et al. (2025).

Desde el punto de vista de la composición corporal, la reducción significativa de la grasa corporal (-8.7 kg) junto con el aumento de masa muscular ($+4.3$ kg) superan los cambios promedio reportados por Liu et al. (2025), que las mejorías en masa muscular fueron modestas, lo que resulta especialmente relevante en una persona mayor, ya que se ha controlado la pérdida muscular típicamente asociada al envejecimiento y a la restricción calórica. Este hallazgo refuerza la importancia del entrenamiento de fuerza como estrategia para prevenir la sarcopenia asociada a la edad y a la Diabetes Mellitus 2, y destaca el papel de una nutrición adecuada para preservar y estimular la síntesis proteica muscular durante procesos de pérdida de peso.

Los incrementos observados en la fuerza muscular (hasta $+30$ kg en 1RM en la máquina de prensa para ejercicios del tren inferior y $+10$ kg en press de pecho) y en la fuerza prensil sitúan a la participante fuera de los umbrales de riesgo de sarcopenia funcional. La fuerza prensil, además de ser un marcador de salud muscular, se asocia con menor mortalidad y menor riesgo de complicaciones cardiometabólicas, concuerdan con lo reportado por Hsieh et al. (2018) y Lee et al. (2017), quienes observaron incrementos significativos tras 12 semanas de entrenamiento de fuerza, lo que amplifica la relevancia clínica de estos resultados.

En términos de **funcionalidad**, las mejoras en el test de levantarse y sentarse, la velocidad de la marcha, el TUG y el equilibrio unipodal indican una reducción sustancial del riesgo de caídas y una mayor autonomía funcional, tal como lo reporta Wang et al. (2025), en los metaanálisis, no obstante, pocos estudios reportan seguimientos superiores a 6 meses, por lo que este caso aporta evidencia adicional de que las mejoras funcionales no solo se mantienen, sino que se amplifican con intervenciones prolongadas. Estos cambios no solo tienen implicaciones biomecánicas, sino también metabólicas, ya que una mayor movilidad se asocia con mayor gasto energético diario y mejor control glucémico a largo plazo.

Finalmente, es importante destacar que los resultados obtenidos no pueden atribuirse exclusivamente al entrenamiento de fuerza. La nutrición desempeñó un papel fundamental como modulador del entorno metabólico, facilitando la reducción de la hiperglucemia, la pérdida de grasa corporal y la preservación de la masa magra. La literatura respalda que, sin un adecuado control dietético, especialmente en la ingesta de carbohidratos y proteínas, los efectos del ejercicio sobre la glucosa pueden verse atenuados, particularmente en personas mayores con Diabetes Mellitus 2.

Conclusión

Este estudio de caso evidencia que un programa de entrenamiento de fuerza progresivo y supervisado durante 12 meses, acompañado de una nutrición adecuada, puede producir mejoras clínicamente significativas en el control glucémico, composición corporal, la fuerza muscular y la funcionalidad en una mujer de 67 años con Diabetes Mellitus tipo II.

Los hallazgos destacan el papel del músculo esquelético como un componente terapéutico clave en el manejo de la DM2, especialmente cuando el ejercicio se integra con una estrategia nutricional personalizada. En conjunto, estos resultados respaldan la implementación sistemática del entrenamiento de fuerza y la nutrición como pilares fundamentales para promover un envejecimiento saludable y reducir complicaciones metabólicas en adultos mayores.

Referencias

- American Diabetes Association [ADA]. (2024). Introduction and methodology: Standards of care in diabetes—2024. *Diabetes Care*, 47(1), 1-4. <https://doi.org/10.2337/dc24-SINT>
- American Diabetes Association [ADA]. (2026). 2. Diagnosis and classification of diabetes: Standards of care in diabetes-2026. *Diabetes Care*, 49(1), 10-19. <https://doi.org/10.2337/dc26-S002>
- Brooks, N., Layne, J. E., Gordon, P. L., Roubenoff, R., Nelson, M. E., & Castaneda-Sceppa, C. (2006). Strength training improves muscle quality and insulin sensitivity in Hispanic older adults with type 2 diabetes. *International Journal of Medical Sciences*, 4(1), 19-27. <https://doi.org/10.7150/IJMS.4.19>
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J.-P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451-1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Choi, S., Chon, J., Yoo, M. C., Shim, G. Y., Kim, M., Kim, M., & Won, C. W. (2024). The impact of the physical activity level on sarcopenic obesity in community-dwelling older adults. *Healthcare*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/healthcare12030349>

- Hsieh, P. L., Tseng, C. H., Tseng, Y. J., & Yang, W. S. (2018). Resistance training improves muscle function and cardiometabolic risks but not quality of life in older people with type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled trial. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 41(2), 65-76. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000107>
- Lee, J. H., Kim, D. H., & Kim, C. K. (2017). Resistance training for glycemic control, muscular strength, and lean body mass in old type 2 diabetic patients: A meta-analysis. *Diabetes Therapy*, 8(3), 459-473. <https://doi.org/10.1007/S13300-017-0258-3>
- Liu, R., Shi, X., & Zhang, X. (2025). The effects of resistance training on glycemic control, cardiometabolic health, and body composition in middle-aged and older women with type 2 diabetes and overweight or obesity: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*, 201. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2025.108691>
- Miquel, J. (1996). Envejecimiento y salud. *Geriatrka*, 12(9), 38-43.
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2020). *Envejecimiento saludable y capacidad funcional*. <https://n9.cl/oj6un>
- Wang, J., Fan, S., & Wang, J. (2025). Resistance training enhances metabolic and muscular health and reduces systemic inflammation in middle-aged and older adults with type 2 diabetes: A meta-analysis. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 219. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2025.112941>

Declaración

Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes externas a este artículo.

Nota

El artículo es original y no ha sido publicado previamente.