



Efectos del entrenamiento con pesas rusas sobre la fuerza de agarre en mujeres adultas de la ciudad de San José de Cúcuta

Effects of Kettlebell Training on Handgrip Strength in Adult Women from San José de Cúcuta

Javier Enrique Cantillo López, Esp*
javier.cantillo@unipamplona.edu.co

Diego Andrés Eslava Rico, Mg.*
diego.eslava@unipamplona.edu.co

Nelson Adolfo Mariño Landazabal, Ph.D.*
mlandazabal@unipamplona.edu.co

Frank Marty Malkun Royero, Esp*
frank.malkun@unipamplona.edu.com

Néstor David Buelva Rivera, Prof*
nestor.buelvas@unipamplona.edu.co

*Universidad de Pamplona, Facultad de Educación, Pamplona, Colombia

Recibido: 05-01-2026. Aceptado: 10-03-2026.

Correspondencia: javier.cantillo@unipamplona.edu.co

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de un programa de entrenamiento con pesas rusas (kettlebells) de 12 semanas sobre la fuerza de agarre en mujeres adultas participantes en programas comunitarios de actividad física del barrio Buenos Aires, San José de Cúcuta. Se empleó un diseño cuasiexperimental, longitudinal, con dos grupos no equivalentes: grupo intervención ($n = 24$) y grupo control ($n = 24$). La fuerza de prensión manual, variable principal del estudio, se evaluó mediante dinamometría en la mano dominante y no dominante antes y después de la intervención. Tras las 12 semanas, el grupo intervención mostró incrementos estadísticamente significativos en la fuerza de prensión de la mano dominante ($\Delta = +1,8$ kgf; $p = 0,006$; $d = 0,58$; IC95% [0,18–0,98]) y de la mano no dominante ($\Delta = +1,8$ kgf; $p = 0,013$; $d = 0,55$; IC95% [0,12–0,95]), mientras que el grupo control no presentó cambios relevantes. El contraste intergrupar confirmó diferencias significativas a favor del grupo intervención. Estos resultados indican que el entrenamiento con pesas rusas constituye una estrategia efectiva, de bajo costo y alta aplicabilidad comunitaria para mejorar la fuerza de agarre, un biomarcador funcional asociado con la salud, la autonomía y la calidad de vida en mujeres adultas.

Palabras clave: Fuerza de agarre; fuerza de prensión manual; pesas rusas; mujeres adultas; programas comunitarios.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effects of a 12-week kettlebell training program on handgrip strength in adult women participating in community-based physical activity programs in the Buenos Aires neighborhood, San José de Cúcuta. A longitudinal quasi-experimental design with two non-equivalent groups was employed: an intervention group ($n = 24$) and a control group ($n = 24$). Handgrip strength, the primary outcome, was assessed using hand dynamometry in both the dominant and non-dominant hands before and after the intervention. After 12 weeks, the intervention group showed statistically significant increases in dominant handgrip strength ($\Delta = +1.8$ kgf; $p = 0.006$; Cohen's $d = 0.58$; 95% CI [0.18–0.98]) and non-dominant handgrip strength ($\Delta = +1.8$ kgf; $p = 0.013$; $d = 0.55$; 95% CI [0.12–0.95]), whereas no meaningful changes were observed in the control group. Intergroup comparisons confirmed significant differences favoring the intervention group. These findings suggest that kettlebell training is an effective, low-cost, and feasible strategy for improving handgrip strength—a functional biomarker associated with health, independence, and quality of life—in adult women engaged in community physical activity programs.

Keywords: Handgrip strength; grip strength; kettlebells; adult women; community programs.

Cómo citar

Cantillo López, J. E., Eslava Rico, D. A., Mariño Landazabal, N. A., Malkun Royero, F. M., & Buelva Rivera, N. D. (2026). Efectos del entrenamiento con pesas rusas sobre la fuerza de agarre en mujeres adultas de la ciudad de San José de Cúcuta. *GADE: Revista Científica*, 6(1), 428-445. <https://doi.org/10.63549/rg.v6i1.793>



INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) continúan siendo una de las principales causas de mortalidad mundial y están estrechamente asociadas a bajos niveles de actividad física y a una disminución progresiva de la fuerza muscular (OMS, 2023; ACSM, 2018). En América Latina, estudios regionales muestran que la inactividad física se mantiene en niveles críticos, especialmente en mujeres, quienes presentan menor adherencia al entrenamiento de fuerza y mayores barreras de acceso a programas estructurados (Guthold et al., 2018; ENSIN, 2015). Esta tendencia incrementa el riesgo de pérdida de funcionalidad, dependencia y deterioro de la calidad de vida en la adultez y adultez mayor.

En este contexto, la fuerza de agarre o fuerza de prensión manual se ha consolidado en la última década como uno de los biomarcadores físicos más importantes y accesibles para evaluar la salud muscular. Estudios de alto impacto, como el PURE Study con más de 140.000 participantes en 17 países, evidencian que una menor fuerza prensil se asocia de forma significativa con un mayor riesgo de mortalidad por cualquier causa, mayor incidencia de enfermedades cardiovasculares, menor independencia

funcional y un deterioro acelerado en la capacidad física (Leong et al., 2015). Investigaciones posteriores confirman que la fuerza de agarre no solo predice longevidad, sino también movilidad, riesgo de caídas, hospitalización, fragilidad y calidad de vida (Bohannon, 2019; Roberts et al., 2011).

La relevancia de este indicador radica en su practicidad: la dinamometría de mano es económica, rápida, reproducible y aplicable en entornos comunitarios sin equipamiento especializado. Por estas razones, la fuerza de agarre se utiliza cada vez más como indicador funcional para monitorear el impacto de programas de actividad física y para estimar la fuerza general del tren superior en poblaciones adultas.

Paralelamente, las pesas rusas (kettlebells) se han posicionado como una herramienta versátil y eficiente para mejorar la fuerza muscular a través de movimientos balísticos y multiarticulares que exigen agarre firme, control postural y coordinación (Jay et al., 2011; Otto et al., 2012). Su bajo costo, portabilidad y fácil implementación las convierten en una alternativa particularmente adecuada para programas comunitarios de actividad física y para mujeres adultas con acceso limitado a infraestructura deportiva.



La evidencia internacional demuestra que el entrenamiento con pesas rusas puede mejorar significativamente la fuerza del tren superior, la estabilidad y la capacidad funcional (Chen et al., 2018; Hagstrom et al., 2020), aunque la literatura específica sobre su impacto directo en la fuerza de agarre en contextos latinoamericanos es aún escasa.

En respuesta a esta necesidad de evidencia contextualizada, el presente estudio evaluó los efectos de un programa de entrenamiento con pesas rusas de 12 semanas sobre la fuerza de agarre en mujeres adultas del barrio Buenos Aires, en la ciudad de San José de Cúcuta. Este trabajo busca aportar evidencia aplicable a la práctica comunitaria, resaltando la importancia de la fuerza de prensión manual como indicador accesible de condición física y funcionalidad en mujeres vinculadas a programas de actividad física municipal.

.Objetivo General

Evaluar los efectos de un programa de entrenamiento con pesas rusas (kettlebells) sobre la fuerza de agarre (fuerza de prensión manual) en mujeres adultas participantes de programas comunitarios de actividad física en el barrio Buenos Aires de la ciudad de San José de Cúcuta.

Objetivos Específicos

- Determinar la línea base de la fuerza de agarre en la mano dominante y no dominante en mujeres adultas participantes en programas comunitarios del barrio Buenos Aires.
- Diseñar un programa de entrenamiento con pesas rusas de 12 semanas, ajustado a las características y necesidades del grupo participante.
- Aplicar el programa de entrenamiento con pesas rusas durante 12 semanas con una frecuencia de tres sesiones por semana.
- Comparar los cambios obtenidos entre el grupo intervención y el grupo control para identificar el efecto diferencial del entrenamiento con pesas rusas sobre la fuerza de agarre.

Enfoque epistemológico

El estudio se inscribe dentro del paradigma positivista, con una epistemología cuantitativo–racionalista y una orientación hipotético–deductiva. Bajo este enfoque, se considera que los fenómenos asociados a la fuerza muscular pueden ser observados, medidos y analizados mediante herramientas objetivas que permiten establecer relaciones causales y verificar hipótesis contrastables empíricamente.



La investigación parte de la hipótesis que el entrenamiento de fuerza con pesa rusa podría generar adaptaciones neuromusculares que se puedan medir. Dicha cuantificación en fuerza de agarre se hará de una forma objetiva utilizando dinamometría de mano, un instrumento estandarizado, fiable y ampliamente validado en la literatura científica.

Este proceder responde a la lógica popperiana de contrastación empírica (Popper, 1972), en la que los datos permiten aceptar o refutar supuestos teóricos relacionados con los efectos del entrenamiento sobre la fuerza de prensión manual. Asimismo, se alinea con los principios de investigación cuantitativa planteados por Creswell (2014) y por Hernández, Fernández y Baptista (2014), que destacan la importancia de la fiabilidad, validez, control de variables y replicabilidad en el análisis de fenómenos medibles.

Así, el enfoque epistemológico del estudio sostiene que la fuerza de agarre puede evaluarse con precisión mediante métodos estandarizados, permitiendo analizar de forma objetiva los efectos del entrenamiento con pesas rusas en un contexto comunitario real.

Tipo de investigación

El estudio es cuasiexperimental, de carácter longitudinal y con un alcance explicativo. Se trabajó con dos grupos no aleatorizados: un grupo intervención, que realizó el programa de entrenamiento con pesas rusas, y un grupo control, que continuó con sus actividades habituales sin incorporar esta modalidad. Se realizaron mediciones pre y post intervención de la fuerza de agarre mediante dinamometría estandarizada, con el fin de identificar cambios atribuibles al programa y comparar la magnitud de dichos cambios entre los grupos a lo largo de 12 semanas.

Este tipo de diseño es pertinente en contextos comunitarios, donde la asignación aleatoria no siempre es viable por razones logísticas, de adherencia o estructura de los grupos existentes. Aun sin aleatorización, el diseño cuasiexperimental permite preservar la validez interna mediante la medición repetida de la variable principal (fuerza de prensión manual) y la comparación frente a un grupo de referencia. Asimismo, favorece la validez externa al implementarse en condiciones reales de intervención, lo cual facilita la transferencia de los resultados a programas comunitarios de actividad física (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado &



Baptista, 2014; Shadish, Cook & Campbell, 2002).

DISEÑO METODOLÓGICO

Se adoptó un diseño cuantitativo de pretest posttest con grupo de control, centrado en la recolección y análisis de datos numéricos para estimar los efectos de una intervención estructurada sobre la fuerza de agarre. El protocolo comprendió mediciones pre y post en dos grupos (intervención y control) conformados por mujeres adultas participantes de programas comunitarios del barrio Buenos Aires, en San José de Cúcuta.

La intervención consistió en un programa de entrenamiento con pesas rusas de 12 semanas, realizado tres veces por semana, basado en ejercicios balísticos y de fuerza (swing, peso muerto, goblet squat, press y remo) Las cargas se definieron con base en las recomendaciones para entrenamiento de fuerza (60–70 % de 1RM; ACSM, 2018), estableciendo un peso estándar de 8 kg, acorde con la evidencia disponible en estudios con pesas rusas (Jay et al., 2011; Otto et al., 2012; Manocchia et al., 2013). La progresión se ajustó mediante RPE 5–7/10 y variables como cadencia, repeticiones, complejidad y ejercicios unilaterales, garantizando una sobrecarga gradual y segura. La única variable analizada

fue la fuerza de prensión manual, obtenida mediante dinamometría en mano dominante y no dominante.

De acuerdo con Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista (2022), este tipo de diseño cuasiexperimental permite identificar cambios derivados de una intervención aun cuando no es posible aleatorizar a los participantes, siempre que se implementen controles metodológicos adecuados. Asimismo, los lineamientos de Shadish, Cook y Campbell (2002) respaldan su aplicabilidad en contextos reales, donde los grupos ya están conformados y la asignación aleatoria no es factible. Creswell (2014) destaca que el enfoque cuantitativo es pertinente cuando se busca medir y comparar fenómenos mediante datos replicables y análisis estadístico.

Los datos fueron procesados con el software IBM SPSS Statistics (versión 25). Se verificó la normalidad de la distribución mediante las pruebas de Shapiro–Wilk y Kolmogorov–Smirnov. Las comparaciones intra-grupo (pre–post en el grupo intervención) se realizaron mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas, o mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon en caso de no cumplimiento de normalidad.



Las comparaciones inter-grupo (diferencias post-pre entre intervención y control) se llevaron a cabo mediante la prueba *t* de Student para muestras independientes, o la prueba *U* de Mann-Whitney cuando la distribución no cumplió los supuestos paramétricos. La homogeneidad de varianzas se verificó con la prueba de Levene.

Adicionalmente, se calcularon los tamaños del efecto (Cohen's *d* o *r* biserial) y los intervalos de confianza del 95% (IC95%) para estimar la magnitud de los cambios observados. El nivel de significancia estadística adoptado fue $p < 0,05$.

Población y Muestra

Población objetivo. La población objetivo estuvo conformada por mujeres adultas entre 35 y 64 años, participantes de programas comunitarios de actividad física en el barrio Buenos Aires, ubicado en la comuna 7 de la ciudad de San José de Cúcuta.

Se trabajó con los grupos funcionales ya existentes en el sector. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, fundamentado en tres criterios principales:

- la disponibilidad de las participantes,

- su asistencia regular a los programas comunitarios,
- y su aceptación voluntaria para participar en el estudio.

No se realizó asignación aleatoria. La distribución de los grupos se mantuvo según la estructura natural de funcionamiento de los puntos comunitarios, respetando su organización habitual y evitando alterar dinámicas establecidas.

Distribución de los grupos

Grupo Intervención ($n = 24$): Mujeres pertenecientes al grupo comunitario *Actitud Positiva*, quienes participaron en el programa de entrenamiento con pesas rusas durante 12 semanas.

Grupo Control ($n = 24$): Mujeres del grupo *El Claret*, que continuaron con sus actividades físicas regulares sin incorporar entrenamiento con pesas rusas.

Justificación del tamaño muestral.

El tamaño muestral total de 48 mujeres se determinó por conveniencia, acorde con la disponibilidad real de las participantes activas dentro de los programas comunitarios del sector. Aunque no se realizó un cálculo



muestral a priori, los análisis posteriores mostraron cambios estadísticamente significativos en la fuerza de agarre, lo que sugiere una potencia suficiente para detectar efectos relevantes en este contexto. Se reconoce como limitación el carácter no aleatorio del muestreo, que restringe la generalización de los resultados; se recomienda que futuras investigaciones incorporen estimaciones formales de potencia o tamaño muestral previo.

Criterios de inclusión

- a) Mujeres de 35 a 64 años.
- b) Participación continua en los programas comunitarios del barrio Buenos Aires.
- c) Aprobación del tamizaje de salud mediante PAR-Q+ o autorización médica en caso necesario.
- d) Firma del consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Embarazo.
- Lesiones músculo-esqueléticas agudas que impidieran el uso seguro de pesas rusas.
- Hipertensión no controlada u otras condiciones clínicas que contraindiquen ejercicio moderado.

- Enfermedades metabólicas descompensadas.
- Negativa a participar o a completar las mediciones pre y post.

Reclutamiento y procedimiento

El reclutamiento se llevó a cabo mediante convocatoria en los puntos comunitarios del barrio Buenos Aires. Posteriormente se aplicó el PAR-Q+, se explicó el propósito del estudio y se obtuvo el consentimiento informado. Se realizó la medición de línea base (pretest) de fuerza de agarre en mano dominante y no dominante.

El grupo intervención realizó un programa estructurado de entrenamiento con pesas rusas durante 12 semanas, con frecuencia de tres sesiones por semana. El grupo control continuó con sus actividades habituales sin integrar pesas rusas. Se controlaron la asistencia, adherencia y la presencia de posibles eventos adversos.

Al finalizar el periodo de intervención, se repitieron las mediciones (postest) siguiendo el mismo protocolo, horario, instrumentos e instrucciones para garantizar la comparabilidad de los resultados.

Notas de calidad metodológica



- Se utilizaron los mismos instrumentos en las mediciones pre y post.
- Se estandarizaron instrucciones y posiciones corporales para la dinamometría.
- Las mediciones se realizaron en horarios similares para controlar variaciones por fatiga o ritmo biológico.
- Los evaluadores fueron distintos al entrenador responsable del programa, minimizando posibles sesgos.
- Se controló la dominancia manual y se realizaron intentos repetidos según protocolos estandarizados para asegurar la fiabilidad.

MATERIALES

Técnica e instrumento de recolección de datos

El presente estudio empleó un único instrumento estandarizado, práctico y de bajo costo, adecuado para el contexto comunitario, con el fin de medir de manera objetiva y replicable los cambios en la fuerza de agarre. La selección del instrumento respondió a criterios de validez, fiabilidad y factibilidad, permitiendo su uso en programas

comunitarios de actividad física sin requerir equipamiento especializado.

Dinamometría de mano (Camry EH101)

La dinamometría de mano se utilizó para cuantificar la fuerza isométrica máxima de prensión manual, considerada un indicador funcional altamente confiable de la fuerza global, capacidad funcional y estado de salud muscular. La literatura científica reconoce la fuerza de agarre como un biomarcador asociado con mortalidad, fragilidad, discapacidad y riesgo cardiometabólico (Roberts et al., 2011; Bohannon, 2019; Leong et al., 2015), lo que justifica su relevancia en estudios de intervención.

Instrumento y validez

Se empleó un dinamómetro electrónico Camry EH101, con un rango de medición de 0–90 kgf y una resolución de 0,1 kgf. Este modelo presenta:

- alta fiabilidad test–retest (ICC = 0.97–0.99),
- validez concurrente elevada frente al dinamómetro Jamar®, considerado estándar de referencia (Haidar et al., 2004; Watanabe & Owashi, 2016),
- ajuste ergonómico del mango para diferentes tamaños de mano,



- lectura digital precisa y de fácil interpretación.

Su accesibilidad y portabilidad lo convierten en una herramienta adecuada para estudios comunitarios y ambientes con recursos limitados.

Protocolo aplicado.

La medición de la fuerza de agarre se realizó siguiendo un protocolo estandarizado y adaptado para su aplicación en contextos comunitarios. La participante se ubicó de pie, con los pies al ancho de las caderas y postura erguida. El brazo evaluado permaneció extendido a lo largo del cuerpo (codo a 0°), con el hombro en posición neutral, antebrazo en prono-neutral y la muñeca sin flexo-extensión.

Se efectuaron tres intentos máximos por cada mano (dominante y no dominante), siguiendo recomendaciones de consistencia intra-sujeto reportadas por Luna-Heredia et al. (2005), quienes validan la posición de brazo extendido como una alternativa confiable cuando se aplica de manera estandarizada. Para evitar la fatiga muscular, se otorgó un descanso de 60 segundos entre repeticiones.

Se realizó un ensayo de familiarización previo a los intentos válidos con el fin de garantizar un esfuerzo máximo sin riesgo. El

dinamómetro fue calibrado al inicio de cada jornada y ajustado al tamaño de la mano de cada participante para asegurar precisión y repetibilidad en las mediciones.

Registro e interpretación

Para cada mano se consignó el valor máximo alcanzado en kilogramos-fuerza (kgf), y se calculó el cambio individual entre mediciones (Δ post – pre) para determinar la respuesta al entrenamiento. Adicionalmente, se registró la dominancia manual y se controlaron factores que pudieran afectar el rendimiento, como dolor, fatiga previa o mala ejecución técnica.

Aunque el protocolo clásico de la American Society of Hand Therapists (ASHT, 1992) recomienda realizar la prueba con el codo flexionado a 90°, en este estudio se adoptó la posición con el brazo extendido, debido a su mayor aplicabilidad en campo y su elevada consistencia intra-sujeto cuando se estandariza correctamente. Esta decisión está respaldada por la evidencia de Roberts et al. (2011) y Luna-Heredia et al. (2005), quienes han demostrado que la posición con brazo extendido ofrece mediciones fiables, repetibles y comparables a las obtenidas con el protocolo tradicional, especialmente en poblaciones adultas y en contextos comunitarios.



Importancia funcional

La fuerza prensil se reconoce como un biomarcador de salud muscular y funcionalidad global, ampliamente utilizado en investigación y en entornos clínicos. Diversos estudios han demostrado que una menor fuerza de agarre se asocia con:

- mayor riesgo de mortalidad por todas las causas,
- mayor probabilidad de enfermedad cardiovascular,
- pérdida acelerada de masa muscular,
- mayor incidencia de discapacidad,
- menor calidad de vida e independencia funcional.

El estudio multicéntrico PURE (Leong et al., 2015), con más de 140.000 participantes de 17 países, concluyó que la fuerza de prensión manual es un predictor más fuerte de mortalidad y eventos cardiovasculares que indicadores tradicionales como la presión arterial sistólica. De igual manera, revisiones sistemáticas recientes destacan su utilidad para monitorear envejecimiento, fragilidad y capacidad funcional (Bohannon, 2019).

Por estas razones, la dinamometría de mano fue seleccionada como la medida principal del presente estudio, ya que ofrece una evaluación simple, económica, no

invasiva y altamente confiable del estado funcional de las participantes. Su sensibilidad para detectar cambios tras intervenciones de fuerza la convierte en un indicador ideal para evaluar el impacto del entrenamiento con pesas rusas en contextos comunitarios.

Análisis de resultados

El análisis de resultados se desarrolló en dos fases principales. En la primera fase, se realizó un análisis descriptivo de la fuerza de agarre en mano dominante y no dominante, tanto en el grupo intervención como en el grupo control, obteniendo medias, desviaciones estándar, valores mínimos y máximos en los momentos pretest y posttest.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos pretest y posttest de la fuerza de agarre por grupo

Variable	GE Pre	GE Post	GC Pre	GC Post
Fuerza mano dominante (kgf)	26,1 ± 3,1	27,9 ± 3,0	25,9 ± 3,0	26,0 ± 2,9
Fuerza mano no dominante (kgf)	24,6 ± 3,0	26,4 ± 2,9	24,9 ± 3,0	25,1 ± 3,0

Nota: GE = Grupo Experimental; GC = Grupo Control, kgf = kilogramos-fuerza.

En la segunda fase, se llevaron a cabo análisis comparativos intra e intergrupos con el fin de identificar los cambios atribuibles al programa de entrenamiento con pesas rusas. Para determinar la prueba estadística adecuada, se verificó la normalidad de los datos mediante las pruebas de Shapiro–Wilk y Kolmogorov–Smirnov. Todo el



procesamiento se realizó con el software IBM SPSS Statistics (versión 25).

Comparación intragrupal pretest–postest de la fuerza de agarre

Los resultados muestran mejoras significativas en la fuerza prensil del grupo intervención después de las 12 semanas de entrenamiento con pesas rusas.

- En la mano dominante, la fuerza promedio aumentó de 26,1 kgf a 27,9 kgf, con un incremento de +1,8 kgf ($p = 0,006$).
- En la mano no dominante, la fuerza aumentó de 24,6 kgf a 26,4 kgf, también con un incremento de +1,8 kgf ($p = 0,013$).

Ambos aumentos fueron estadísticamente significativos y clínicamente relevantes, reflejando adaptaciones neuromusculares consistentes con el tipo de entrenamiento aplicado.

En contraste, el grupo control no presentó cambios significativos:

- Mano dominante: de 25,9 a 26,0 kgf
- Mano no dominante: de 24,9 a 25,1 kgf

Los cambios mínimos observados en el grupo control confirman que las mejoras obtenidas en el grupo intervención son atribuibles al programa de entrenamiento con pesas rusas, y no al simple paso del tiempo o a las actividades físicas habituales de las participantes.

Estos hallazgos coinciden con estudios previos (Jay et al., 2011; Otto et al., 2012), que han demostrado que el entrenamiento con pesas rusas incrementa significativamente la fuerza de agarre, debido a la demanda continua de sujeción, control y estabilización requerida en ejercicios balísticos y de fuerza.

Comparación intergrupala de los cambios en fuerza de agarre

Al comparar los cambios absolutos ($\Delta = \text{post} - \text{pre}$) entre el grupo intervención y el grupo control, se observaron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo intervención tanto en la mano dominante como en la no dominante. En la mano dominante, el grupo intervención presentó un incremento medio de +1,8 kgf, mientras que el grupo control mostró un cambio mínimo (+0,1 kgf), evidenciándose una diferencia significativa entre grupos ($p < 0,05$), con un tamaño del efecto moderado ($d \approx 0,6$).

De manera similar, en la mano no dominante el grupo intervención mostró un aumento de +1,8 kgf frente a un cambio marginal en el grupo control (+0,2 kgf), confirmándose nuevamente una diferencia intergrupala significativa ($p < 0,05$; $d \approx 0,5$). Estos resultados indican que las mejoras



observadas en la fuerza de agarre son atribuibles específicamente al programa de entrenamiento con pesas rusas y no al efecto del tiempo o a la participación en actividades físicas habituales.

Tabla 2. Comparación intergrupar de los cambios en fuerza de agarre (Δ post-pre)

Variable	Δ GE (kgf)	Δ GC (kgf)	p	d
Mano dominante	+1,8	+0,1	< 0,05	0,58
Mano no dominante	+1,8	+0,2	< 0,05	0,55

Nota. Δ = cambio post-pre; GE = Grupo Experimental; GC = Grupo Control; d = tamaño del efecto de Cohen.

DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio evidencian que un programa de 12 semanas de entrenamiento con pesas rusas genera mejoras significativas en la fuerza de agarre tanto en la mano dominante como en la no dominante en mujeres adultas participantes de programas comunitarios. El incremento promedio de +1,8 kgf en ambas manos constituye una adaptación neuromuscular relevante, coherente con los mecanismos fisiológicos asociados al entrenamiento con cargas funcionales, particularmente al uso repetido del agarre en ejercicios balísticos como el swing, el peso muerto y el goblet squat.

Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Jay et al. (2011), quienes

encontraron que el entrenamiento con kettlebells mejora la fuerza funcional del tren superior debido a la constante demanda de estabilización y sujeción del implemento. Otto et al. (2012) también documentaron incrementos significativos en la fuerza muscular tras intervenciones similares, destacando que el estímulo propio de las pesas rusas integra de manera simultánea fuerza, coordinación y control postural, lo que potencia las adaptaciones neuromusculares.

La mejora en la fuerza de agarre observada en este estudio tiene implicaciones funcionales y de salud pública. La literatura evidencia que la fuerza prensil es un *biomarcador de salud*, asociado con menor riesgo de mortalidad, mejor capacidad funcional y menor probabilidad de discapacidad en etapas posteriores de la vida (Leong et al., 2015; Bohannon, 2019). Por lo tanto, el incremento registrado en el grupo intervención no solo refleja una mejora en la capacidad física inmediata, sino un potencial impacto sobre indicadores de salud a mediano y largo plazo, especialmente en mujeres adultas que presentan mayores barreras de acceso a programas de entrenamiento de fuerza.



En contraste, el grupo control no mostró cambios significativos, lo cual confirma que las mejoras obtenidas son atribuibles a la intervención y no al efecto del tiempo o a la participación en actividades físicas generales. Esta diferencia entre grupos respalda la efectividad específica del entrenamiento con pesas rusas sobre la fuerza de agarre, un resultado consistente con la evidencia previa y relevante para su implementación en programas comunitarios de bajo costo.

Otro aspecto relevante es que la mejora se produjo en un periodo relativamente corto (12 semanas), con sesiones de tres días por semana y con un único implemento económico y portable. Esto refuerza la viabilidad del método en entornos comunitarios y en poblaciones con recursos limitados, donde la disponibilidad de máquinas o equipamiento convencional de fuerza es reducida. La simplicidad y accesibilidad de las pesas rusas las convierte en una herramienta efectiva para democratizar el entrenamiento de fuerza en comunidades urbanas como las del barrio Buenos Aires.

Aunque los resultados son sólidos, se reconoce como limitación el muestreo por conveniencia y la falta de aleatorización,

condiciones comunes en estudios comunitarios. Sin embargo, la consistencia de los datos, la magnitud del cambio y la ausencia de mejoras en el grupo control fortalecen la validez interna de los hallazgos. Futuras investigaciones podrían incluir muestras mayores, periodos de intervención más prolongados o comparaciones entre diferentes rangos de carga y técnicas de kettlebell para profundizar en el análisis de su efecto sobre la fuerza prensil.

En conjunto, este estudio aporta evidencia local valiosa que demuestra que el entrenamiento con pesas rusas es una estrategia práctica, accesible y eficaz para mejorar la fuerza de agarre en mujeres adultas, ofreciendo beneficios funcionales y potenciales implicaciones positivas en salud pública.

CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio permiten concluir que el entrenamiento con pesas rusas constituye una estrategia eficaz para mejorar la fuerza de agarre en mujeres adultas participantes de programas comunitarios de la ciudad de San José de Cúcuta. Tras 12 semanas de intervención, el grupo que entrenó con pesas rusas mostró incrementos significativos en la fuerza prensil de ambas manos, mientras que el



grupo control no presentó cambios relevantes. Esto confirma que las mejoras observadas son atribuibles directamente al estímulo específico del entrenamiento.

El aumento de la fuerza de agarre registrado en el grupo intervención adquiere relevancia funcional y de salud pública, considerando que la fuerza prensil es un biomarcador asociado con longevidad, menor riesgo de mortalidad, mayor independencia funcional y mejor calidad de vida en población adulta. En este sentido, los beneficios obtenidos en un periodo relativamente corto sugieren que las pesas rusas pueden incorporarse como una herramienta accesible, económica y de alta relación costo-beneficio en intervenciones comunitarias orientadas al fortalecimiento muscular.

Asimismo, la intervención demostró ser viable en entornos con recursos limitados, dado que requiere poco espacio, un solo implemento y una dosificación sencilla por percepción del esfuerzo. Esto facilita su implementación por parte de instructores comunitarios y su integración a políticas locales de promoción del movimiento.

El estudio presenta limitaciones relacionadas con el muestreo por conveniencia y la ausencia de aleatorización,

los resultados obtenidos son consistentes y aportan evidencia contextualizada sobre los beneficios del entrenamiento con pesas rusas.

Se recomienda que futuras investigaciones incluyan muestras más amplias, diferentes rangos de carga y periodos prolongados para profundizar en el análisis del impacto sobre la fuerza de agarre y su relación con indicadores de salud funcional.

Aspectos éticos y declaraciones

El presente estudio fue desarrollado conforme a los principios éticos para la investigación con seres humanos establecidos en la Declaración de Helsinki y sus actualizaciones. El protocolo de investigación fue avalado institucionalmente y se ejecutó en el marco de los lineamientos éticos de la Universidad de Pamplona para investigaciones en el área de la actividad física y la salud. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Pamplona (año 202).

Todas las participantes fueron informadas de manera clara y comprensible sobre los objetivos, procedimientos, beneficios y posibles riesgos del estudio, y firmaron el consentimiento informado aprobado por la Universidad de Pamplona antes de su inclusión en la investigación. Se



garantizó en todo momento la confidencialidad de la información, el anonimato de los datos recolectados y el derecho de las participantes a retirarse del estudio sin ningún tipo de repercusión.

Los autores declaran no tener conflictos de interés de tipo personal, académico, institucional o económico que pudieran influir en los resultados o en la interpretación de los datos presentados.

El estudio no recibió financiación externa, y fue desarrollado con recursos propios y apoyo logístico de los programas comunitarios de actividad física del sector.

Los autores declaran que el presente manuscrito es original, no ha sido publicado previamente ni se encuentra en proceso de evaluación simultánea en otra revista científica. Asimismo, el documento será sometido a verificación mediante software de detección de similitud (antiplagio), cumpliendo con los criterios editoriales habituales y un porcentaje de similitud ≤ 15 % previo a su publicación.

REFERENCIAS

- American College of Sports Medicine. (2018). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (10th ed.). Wolters Kluwer.
- American Society of Hand Therapists. (1992). *Clinical assessment recommendations* (2nd ed.). ASHT.

- Aschner, P., Buendía, R., Brajkovich, I., González, A., Figueredo, R., & Juárez, D. (2011). Determination of the cutoff point for waist circumference that establishes the presence of abdominal obesity in Latin American men and women. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 93(2), 243–247.
<https://doi.org/10.1016/j.diabres.2011.06.012>

- Bohannon, R. W. (2019). Grip strength: An indispensable biomarker for older adults. *Clinical Interventions in Aging*, 14, 1681–1691.
<https://doi.org/10.2147/CIA.S194543>

- Buendía, R., Aschner, P., & Nava, F. (2014). Valores de referencia para circunferencia de cintura en población colombiana. *Revista Colombiana de Cardiología*, 21(2), 93–99.

- Chen, W.-L., Ho, C.-C., Yu, H.-C., Wu, S.-C., Chang, Y.-H., & Chang, C.-K. (2018). Effects of kettlebell training on strength and power: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(2), 408–419.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002373>

- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE.



- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: A pooled analysis of 358 population-based surveys. *The Lancet Global Health*, 6(10), e1077–e1086. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)
- Hagstrom, A. D., Marshall, P. W., Halaki, M., Hackett, D. A., & Naughton, G. (2020). Resistance training improves strength and body composition in women: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 50(6), 1099–1116. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01270-x>
- Haidar, S. G., Kumar, D., Bassi, R. S., & Deshmukh, S. C. (2004). How reliable is the Jamar dynamometer? *Journal of Hand Surgery (British and European Volume)*, 29(3), 262–264.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2022). *Metodología de la investigación* (7.^a ed.). McGraw-Hill.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (2015). *Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN) 2015*. ICBF. <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional>
- International Diabetes Federation. (2006). *The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome*. IDF. <https://idf.org>
- Jay, K., Frisch, D., Hansen, K., Zebis, M. K., Andersen, C. H., Mortensen, O. S., & Andersen, L. L. (2011). Kettlebell training for musculoskeletal and cardiovascular health: A randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 37(3), 196–203. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3136>
- Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., Deurenberg, P., Elia, M., Gómez, J. M., Heitmann, B. L., Kent-Smith, L., Melchior, J.-C., Pirlich, M., Scharfetter, H., Schols, A. M. W. J., & Pichard, C. (2004). Bioelectrical impedance analysis—Part I: Review of principles and methods. *Clinical Nutrition*, 23(5), 1226–1243. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2004.06.004>
- Leong, D. P., Teo, K. K., Rangarajan, S., Kuttly, V. R., Lanas, F., Hui, C., Quanyong, X., Zhenzhen, Q., Jinhua, T., Noorhassim, I., Ozcan, B., Aytekin, M., Kaur, M., Khatib, R., Yusuf, R., & Yusuf, S. (2015). Prognostic value of grip strength: Findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The Lancet*, 386(9990), 266–273. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62000-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62000-6)



- Ling, C. H. Y., de Craen, A. J. M., Slagboom, P. E., Gunn, D. A., Stokkel, M. P. M., Westendorp, R. G. J., & Maier, A. B. (2011). Accuracy of segmental bioelectrical impedance analysis for the assessment of total and appendicular body composition in middle-aged adults. *Clinical Nutrition*, 30(5), 610–615. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2011.04.001>
- López-Jaramillo, P. (2011). Waist circumference as a marker of metabolic risk. *Global Heart*, 6(3), 207–211. <https://doi.org/10.1016/j.gheart.2011.06.004>
- Luna-Heredia, E., Martín-Peña, G., & Ruiz-Galiana, J. (2005). Handgrip dynamometry in healthy adults. *Clinical Nutrition*, 24(2), 250–258.
- Manocchia, P., Spierer, D. K., Axtman, B., & DiPasquale, J. (2013). Transference of kettlebell training to strength, power, and endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(2), 477–484. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182577067>
- McGill, S. M., Childs, A., & Liebenson, C. (1999). Endurance times for low back stabilization exercises: Clinical targets for testing and training from a normal database. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(8), 941–944.
- Ministerio del Deporte. (2022). *Programa Hábitos y Estilos de Vida Saludable (HEVS). Tomo II: Guía de evaluación de la condición física*. MINDEPORTES. <https://www.mindeporte.gov.co>
- Otto, R. M., Coburn, J. W., Brown, L. E., & Spiering, B. A. (2012). Effects of kettlebell training on strength, power, and endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(8), 2228–2235. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825c2b75>
- Popper, K. (1972). *Objective knowledge: An evolutionary approach*. Oxford University Press.
- Roberts, H. C., Denison, H. J., Martin, H. J., Patel, H. P., Syddall, H., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies. *Age and Ageing*, 40(4), 423–429. <https://doi.org/10.1093/ageing/afr051>
- Rueda-Clausen, C. F., Silva, F. A., & López-Jaramillo, P. (2010). Obesity and cardiovascular risk factors in Latin American populations. *Obesity Reviews*, 11(9), 689–701. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00772.x>
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-*



World Health Organization. (2023). *Global status report on physical activity 2023*. WHO. <https://www.who.int>

experimental designs for generalized causal inference. Houghton Mifflin.

- Thomas, D. M., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2014). Relationships between muscle mass, strength, and physical performance. *The Journals of Gerontology: Series A*, 69(4), 441–448. <https://doi.org/10.1093/gerona/glt102>
- Tong, T. K., Wu, S., Nie, J., Baker, J. S., & Lin, H. (2014). The effects of core endurance training on running economy and performance. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13, 130–136.
- Watanabe, T., & Owashi, K. (2016). Reliability and validity of the Camry digital handgrip dynamometer compared with the Jamar dynamometer. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(3), 942–946. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.942>
- Woolcott, O. O., & Bergman, R. N. (2018). Relative fat mass (RFM) as a new estimator of whole-body fat percentage—A cross-sectional study in American adults. *Scientific Reports*, 8(1), 10980. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29362-1>
- World Health Organization. (2010). *Waist circumference and waist–hip ratio: Report of a WHO expert consultation*. WHO. <https://www.who.int>