

PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO EN GIMNASIO SOBRE EL AUMENTO DE MASA MUSCULAR EN MUJERES
GYM TRAINING PROGRAM FOR MUSCLE MASS GAIN IN WOMEN

Autores: ¹Alexis Esteban Changuán García y ²Adrián Fabricio Aguilar Morocho.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-3433-745X>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9037-1811>

¹E-mail de contacto: alexis.changuangarcia4552@upse.edu.ec

²E-mail de contacto: aaguilar0485@upse.edu.ec

Afiliación:^{1*2*}Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador)

Artículo recibido: 30 de Diciembre del 2024

Artículo revisado: 1 de Enero del 2025

Artículo aprobado: 2 de Febrero del 2025

¹Licenciado en Ciencias de la Actividad Física, Deportes y Recreación graduado de la Universidad de las Fuerzas Armadas, (Ecuador). Estudiante de la maestría en Entrenamiento Deportivo de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

²Licenciado en Cultura Física graduado de la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Magister en Entrenamiento Deportivo graduado en la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar la efectividad de dos programas de entrenamiento en gimnasio, convencional y alternativo, en la mejora de la hipertrofia muscular en mujeres, en comparación con un grupo control sin intervención. Se empleó un diseño cuasi-experimental con pretest y posttest, utilizando análisis de composición corporal, mediciones antropométricas y análisis estadísticos (ANCOVA y comparaciones por pares). La muestra incluyó a 30 mujeres jóvenes sometidas a un programa de entrenamiento personalizado en un gimnasio. Los resultados revelaron que ambos métodos, Convencional y Alternativo, fueron igualmente efectivos para promover la hipertrofia muscular, sin diferencias significativas entre ellos. Sin embargo, ambos demostraron ser superiores al grupo Control, destacando el impacto positivo del entrenamiento estructurado en el desarrollo muscular. Además, se evidenció la importancia de variables como la intensidad, el volumen y la frecuencia del entrenamiento para optimizar los resultados. Se concluye que los programas de entrenamiento diseñados científicamente pueden generar mejoras significativas en la composición corporal y la salud general de las mujeres, contribuyendo al bienestar integral. Estos hallazgos proporcionan una base sólida para diseñar estrategias efectivas y personalizadas que promuevan el desarrollo

muscular en mujeres, subrayando la importancia de continuar investigando enfoques innovadores en el ámbito del entrenamiento convencional o alternativo.

Palabras clave: **Hipertrofia muscular, Entrenamiento personalizado, Composición corporal.**

Abstract

The objective of this study was to evaluate the effectiveness of two gym training programs, conventional and alternative, in improving muscle hypertrophy in women, compared to a control group without intervention. A quasi-experimental pretest-posttest design was employed, utilizing body composition analysis, anthropometric measurements, and statistical analysis (ANCOVA and pairwise comparisons). The sample consisted of 30 young women participating in a personalized training program at a gym. The results revealed that both methods, Conventional and Alternative, were equally effective in promoting muscle hypertrophy, with no significant differences between them. However, both methods proved to be superior to the Control group, highlighting the positive impact of structured training on muscle development. Additionally, the importance of variables such as training intensity, volume, and frequency in optimizing outcomes was evident. It is concluded that scientifically designed training programs can lead to

significant improvements in body composition and overall health in women, contributing to integral well-being. These findings provide a solid foundation for designing effective and personalized strategies that promote muscle development in women, emphasizing the importance of continuing to explore innovative approaches in conventional or alternative training methods.

Keywords: Muscle hypertrophy, Personalized training, Body composition.

Sumário

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de dois programas de treinamento em academia, convencional e alternativo, na melhora da hipertrofia muscular em mulheres, em comparação com um grupo controle sem intervenção. Foi utilizado um desenho quase-experimental com pré-teste e pós-teste, empregando análise de composição corporal, medidas antropométricas e análise estatística (ANCOVA e comparações pareadas). A amostra incluiu 30 mulheres jovens que participaram de um programa de treinamento personalizado em uma academia. Os resultados revelaram que ambos os métodos, Convencional e Alternativo, foram igualmente eficazes em promover a hipertrofia muscular, sem diferenças significativas entre eles. No entanto, ambos demonstraram ser superiores ao grupo Controle, destacando o impacto positivo do treinamento estruturado no desenvolvimento muscular. Além disso, evidenciou-se a importância de variáveis como intensidade, volume e frequência do treinamento para otimizar os resultados. Concluiu-se que programas de treinamento cientificamente elaborados podem gerar melhorias significativas na composição corporal e na saúde geral das mulheres, contribuindo para o bem-estar integral. Estes achados fornecem uma base sólida para o desenvolvimento de estratégias eficazes e personalizadas que promovam o desenvolvimento muscular em mulheres, enfatizando a importância de continuar investigando abordagens inovadoras no âmbito do treinamento convencional ou alternativo.

Palavras-chave: Hipertrofia muscular, Treino personalizado, Composição corporal.

Introducción

El entrenamiento de resistencia ha surgido como una estrategia eficaz para el desarrollo de masa muscular en mujeres, desafiando los mitos históricos que limitaban la hipertrofia muscular al ámbito masculino. Durante años, se consideró incorrecto que las mujeres eran incapaces de lograr incrementos significativos en la masa muscular debido a factores hormonales, como los niveles relativamente bajos de testosterona. Sin embargo, investigaciones recientes, como las de Hagstrom D. (2020), han demostrado que, mediante un programa progresivo y adecuadamente estructurado, las mujeres pueden experimentar mejoras sustanciales tanto en fuerza como en volumen muscular (Helms, 2019).

El éxito del entrenamiento de resistencia radica en el manejo óptimo de variables clave, tales como volumen, intensidad, frecuencia y ritmo de ejecución. Benavides-Villanueva, (2022) resalta la necesidad de equilibrar la intensidad del entrenamiento con períodos adecuados de recuperación, adaptando cada sesión a las características individuales. Por su parte, Wilk, (2021) subraya que el control del ritmo, particularmente en las fases excéntricas y concéntricas, es esencial para maximizar la activación muscular y la tensión mecánica, elementos críticos para la hipertrofia. Estudios recientes (Moesgaard, 2022); (Siantoro, 2024) refuerzan la importancia de la progresión de cargas para mantener un estímulo constante que facilite adaptaciones musculares óptimas, haciendo énfasis en la personalización de los programas de entrenamiento.

Schoenfeld (2016), plantea que tanto las cargas bajas como las altas pueden ser efectivas siempre que se alcance la fatiga muscular y se mantenga un volumen adecuado, recomendando entrenar cada grupo muscular varias veces por semana para maximizar la hipertrofia. Este enfoque es respaldado por Joannis, (2020), Alarcón, (2024) y Viviescas, (2022), quienes destacan que la manipulación de variables como frecuencia y volumen, combinada con una planificación científica, optimiza los resultados en mujeres. Asimismo, Domínguez, (2016) y Villanueva, (2022) subrayan la relevancia de la sobrecarga progresiva y la fase excéntrica como detonantes clave para inducir adaptaciones hipertróficas específicas.

En términos de volumen, investigaciones como las de Krieger, indican que programas basados en múltiples series y un esfuerzo cercano al fallo muscular generan mayores beneficios en hipertrofia. Más allá del desarrollo muscular, el entrenamiento de resistencia ofrece beneficios adicionales en la salud metabólica y la prevención de enfermedades crónicas, como lo evidencian Amorosi, (2019) y Westcott, (2018). Estos hallazgos refuerzan la relevancia del entrenamiento no solo desde una perspectiva estética, sino también en términos de salud integral. El diseño de programas de resistencia dirigidos a mujeres debe integrar variables como el volumen, la frecuencia y la individualización. Este enfoque basado en evidencia científica no solo potencia el desarrollo muscular, sino que también contribuye al bienestar general, consolidándose como una herramienta esencial para la promoción de la salud y el rendimiento físico.

El entrenamiento convencional ha sido la base fundamental en la estructuración de programas destinados al desarrollo de la fuerza y la

hipertrofia muscular. Este enfoque, ampliamente validado en la literatura científica reciente, se sustenta en principios clave como la sobrecarga progresiva, la especificidad y la periodización, garantizando un estímulo efectivo y sostenible a largo plazo (Helms, 2019). El programa aplicado en este estudio se diseñó bajo estos fundamentos, estructurándose en un ciclo de ocho semanas dividido en dos fases: una fase inicial de adaptación (semanas 1 a 4) y una fase de intensificación (semanas 5 a 8). Esta metodología permitió una progresión óptima en términos de carga, volumen e intensidad, asegurando tanto la eficiencia del entrenamiento como la adherencia de los participantes.

El entrenamiento convencional se basa en la premisa de que la progresión controlada de la carga y el volumen es el principal determinante de la hipertrofia y la fuerza muscular. Schoenfeld J., (2021) enfatiza que los mecanismos primarios para el crecimiento muscular incluyen la tensión mecánica, el estrés metabólico y el daño muscular. En este sentido, un programa tradicional bien estructurado optimiza estos factores mediante la manipulación estratégica de variables como la intensidad, el número de repeticiones y series, y los periodos de descanso. Dentro de este enfoque, la sobrecarga progresiva se implementa mediante incrementos semanales en la resistencia utilizada, generalmente en un rango del 5% al 10% de la repetición máxima (1RM), dependiendo del nivel de entrenamiento del individuo. Además, la periodización lineal y ondulatoria se ha identificado como una estrategia efectiva para la mejora del rendimiento a largo plazo, permitiendo una adaptación constante sin incurrir en estancamientos o sobreentrenamiento (Fisher et al, 2020)

Otro aspecto fundamental del entrenamiento convencional es la distribución del volumen de trabajo. De acuerdo con (Helms, 2019), un esquema de entrenamiento eficiente debe mantener un equilibrio entre ejercicios compuestos y de aislamiento, priorizando los primeros para optimizar la activación de múltiples grupos musculares y la eficiencia del entrenamiento. En el presente programa, ejercicios como el press de banca, las sentadillas y el peso muerto constituyen la base estructural, mientras que los movimientos accesorios, como los curls de bíceps y las extensiones de tríceps, complementan el estímulo muscular.

Aplicación del Programa Convencional

Durante la fase de adaptación inicial (semanas 1 a 4), el objetivo principal fue la familiarización con los patrones de movimiento y la construcción de una base de fuerza y técnica. Las sesiones se estructuraron en cuatro entrenamientos semanales, alternando entre el tren superior e inferior. La intensidad se mantiene entre el 60-70% de la 1RM, un rango considerado óptimo para generar adaptaciones musculares sin comprometer la recuperación (Haun, 2019). El volumen de trabajo en esta fase osciló entre 8 y 15 repeticiones por serie, dependiendo del tipo de ejercicio. En los movimientos compuestos, se prepararon cuatro series con un rango de 8 a 10 repeticiones, mientras que en los ejercicios de aislamiento se optó por repeticiones más elevadas (12-15), favoreciendo el estrés metabólico y la resistencia muscular localizada. Los descansos se mantuvieron entre 60 y 90 segundos, permitiendo una recuperación adecuada sin reducir la intensidad del estímulo.

La fase de intensificación (semanas 5 a 8) representó un incremento progresivo en la intensidad y la carga utilizada. En esta etapa, la

intensidad aumentó hasta un 65-80% de la 1RM, reduciendo el rango de repeticiones a 6-8 en los ejercicios principales. Esta estrategia ha demostrado ser efectiva para maximizar tanto la fuerza como la hipertrofia, al generar mayores niveles de tensión mecánica y activación de unidades motoras de alto umbral (Schoenfeld B. J., 2021), en cuanto a la estructura de las sesiones, se mantuvo la combinación de ejercicios multiarticulares y de aislamiento, con una progresión sistemática en la carga utilizada. La selección de ejercicios continuó priorizando movimientos fundamentales como el press de banca, el peso muerto y las sentadillas, asegurando una activación muscular completa y eficiente.

Uno de los elementos diferenciadores del programa fue la aplicación de un monitoreo constante del rendimiento de las participantes. Se realizaron evaluaciones semanales para ajustar la carga y garantizar la progresión, siguiendo las recomendaciones de Helms, (2019) sobre la importancia del control individualizado en la planificación del entrenamiento. El entrenamiento convencional ha sido extensamente estudiado en la literatura, con múltiples estudios respaldando su efectividad en la mejora de la fuerza y la hipertrofia. Grgic, (2022) encontraron que la manipulación estructurada de la intensidad y el volumen en programas convencionales resultó en mejoras significativas en el desarrollo muscular, especialmente cuando se combinó con una progresión de carga sistemática.

En comparación con metodologías alternativas como los dropsets, las negativas y las superseries, el entrenamiento convencional ofrece una mayor estabilidad en términos de adaptación y control del estímulo. Mientras que las técnicas avanzadas pueden inducir un mayor estrés metabólico y generar un estímulo más

agudo, el enfoque tradicional permite una regulación más precisa del volumen e intensidad, favoreciendo una progresión más estable a lo largo del tiempo (Fisher et al, 2020). Además, en términos de adherencia, el entrenamiento convencional proporciona una estructura clara y predecible, lo que facilita la integración del programa en rutinas regulares. Helms, (2019) destacan que la consistencia en la aplicación del estímulo es un factor determinante en la efectividad del entrenamiento a largo plazo. A diferencia de protocolos más intensos, que pueden generar fatiga acumulativa y una mayor predisposición al abandono, el programa convencional permite un ajuste gradual de la carga y el volumen, promoviendo una mayor sostenibilidad en el tiempo.

El programa de entrenamiento convencional aplicado en este estudio se fundamentó en principios científicamente validados, garantizando un equilibrio óptimo entre intensidad, volumen y progresión de carga. Su estructura, basada en ejercicios multiarticulares y estrategias de sobrecarga progresiva, permitió optimizar tanto la fuerza como la hipertrofia muscular en los participantes, asegurando un estímulo eficiente y sostenible. Su comparación con metodologías alternativas permitirá evaluar con mayor precisión las ventajas y limitaciones de cada enfoque, proporcionando datos relevantes para la optimización de programas de entrenamiento en distintos contextos.

El entrenamiento con métodos avanzados como los dropsets, la isotensión, las negativas y las superseries ha sido ampliamente investigado en el ámbito de la ciencia del ejercicio debido a su capacidad para inducir una mayor fatiga muscular y estrés metabólico en comparación con los protocolos tradicionales. Estas estrategias, diseñadas para maximizar la

hipertrofia muscular en un tiempo reducido, han demostrado ser efectivas en sujetos con experiencia en el entrenamiento de resistencia, quienes requieren estímulos más intensos para seguir progresando (Schoenfeld J., 2021).

El programa alternativo aplicado en este estudio se diseñó bajo los principios de sobrecarga progresiva y periodización, con una duración de ocho semanas divididas en dos fases: una fase de adaptación inicial (semanas 1-4) y una fase de intensificación (semanas 5-8). A diferencia del modelo convencional, en el cual el volumen e intensidad progresan de manera lineal, este programa incorpora técnicas avanzadas en cada sesión desde el inicio, con un énfasis en el estrés metabólico y el daño muscular como principales mecanismos de hipertrofia.

Los métodos avanzados de entrenamiento han sido objeto de numerosos estudios recientes, destacándose por su capacidad de generar estímulos distintos a los inducidos por el entrenamiento tradicional. Schoenfeld J., (2021) clasifican estos métodos como técnicas de intensificación, dado que aumentan la demanda fisiológica sobre la musculatura objetivo sin necesidad de incrementar sustancialmente la carga externa.

- Dropsets: Técnica en la que se reduce progresivamente la carga sin descanso entre series para prolongar el tiempo bajo tensión y aumentar la acumulación de metabolitos como el lactato, lo cual potencia la respuesta hipertrófica (Ozaki, 2018).
- Isotensión: Implica la inclusión de pausas isométricas dentro de cada repetición, con el fin de prolongar la activación muscular y mejorar el reclutamiento de unidades motoras de alto umbral (Coratella, 2020).
- Negativas: Se centran en la fase excéntrica del movimiento, ya que esta ha demostrado

ser más efectiva que la fase concéntrica para inducir daño muscular y estimular la síntesis de proteínas musculares (Hody, 2019).

- **Superseries:** Consisten en la ejecución consecutiva de dos ejercicios sin descanso, ya sea del mismo grupo muscular (agonistas) o de músculos opuestos (antagonistas), lo cual maximiza la fatiga localizada y mejora la eficiencia del entrenamiento (Paoli, 2021).

Estos métodos han sido recomendados principalmente para sujetos con experiencia en el entrenamiento de resistencia, ya que su implementación conlleva un mayor grado de fatiga acumulativa y un aumento del estrés mecánico sobre los tejidos musculares y articulares. El diseño del programa alternativo integró estos principios dentro de un esquema de cuatro sesiones semanales, asegurando que cada grupo muscular recibiera un estímulo de alta intensidad dos veces por semana.

Fase de Adaptación (Semanas 1-4)

Durante las primeras cuatro semanas, el enfoque principal fue familiarizar a los participantes con las técnicas avanzadas y permitir una adaptación progresiva a la elevada demanda neuromuscular. La intensidad del entrenamiento se situó entre el 60-70% de la repetición máxima (1RM), con un volumen moderado de 3-4 series por ejercicio y un rango de repeticiones de 10-15. En los movimientos compuestos, como el press de banca y la sentadilla, se incorporan dropsets al finalizar la serie principal, lo que permite extender el tiempo bajo tensión y promover una mayor fatiga muscular. La isotensión se aplicó en ejercicios como el remo con mancuerna y el press inclinado, con pausas de 3-5 segundos en la parte final del movimiento para potenciar la activación muscular.

Las negativas se introdujeron en ejercicios de autocarga, como las dominadas y el peso muerto rumano, enfatizando una fase excéntrica controlada de 3-4 segundos. Por otro lado, las superseries se implementaron en ejercicios accesorios, combinando movimientos complementarios como el curl de bíceps con el remo con barra, lo que optimizó el tiempo de entrenamiento y maximizó la fatiga metabólica.

Fase de Intensificación (Semanas 5-8)

A partir de la quinta semana, la carga de trabajo se incrementa gradualmente, situándose entre el 75-85% de la 1RM, con una reducción en el número de repeticiones (6-12) para favorecer un estímulo más orientado a la fuerza-hipertrofia. Los dropsets se volvieron más agresivos, incluyendo hasta tres reducciones de peso en ejercicios clave como el press inclinado y la prensa de piernas. La isotensión se aplicó con pausas más prolongadas (5-7 segundos) en la parte final de movimientos como el curl de bíceps y el remo con mancuerna.

Las negativas se intensificaron mediante la adición de sobrecarga excéntrica, con asistencias para levantar la carga y un énfasis en la fase de descenso de hasta 6 segundos en ejercicios como el peso muerto y las dominadas. Las superseries se ajustaron para incluir ejercicios más demandantes, como la combinación de hip empuja con sentadilla profunda, lo que permitió maximizar la activación de los glúteos y los cuádriceps de manera simultánea.

Los métodos avanzados de entrenamiento han demostrado ser altamente efectivos para la optimización del tiempo de entrenamiento y la inducción de adaptaciones musculares. Un estudio de Ozaki, (2018) concluyó que las gotas generan un aumento significativo en la síntesis de proteínas musculares en comparación con

series convencionales de igual volumen, lo que sugiere una mayor eficiencia en términos de hipertrofia. Por otro lado, la inclusión de pausas isométricas y repeticiones negativas ha sido recomendada para la mejora del reclutamiento de fibras musculares de alto umbral, lo cual es crucial para sujetos con mayor experiencia en el entrenamiento de resistencia (Coratella, 2020).

En términos de adherencia, sin embargo, este tipo de entrenamiento puede presentar ciertos desafíos. Según Helms, (2019), la sostenibilidad de un programa depende en gran medida de la capacidad del sujeto para mantener la intensidad y gestionar la fatiga acumulativa. En este sentido, mientras que el entrenamiento convencional ofrece una progresión más controlada y estable, el entrenamiento avanzado requiere una mayor supervisión y periodización adecuada para evitar sobre entrenamiento y abandono prematuro. El programa alternativo basado en dropsets, isotensión, negativas y superseries representó una estrategia altamente efectiva para la maximización de la hipertrofia muscular en un período de tiempo relativamente corto. Su comparación con el entrenamiento convencional permitirá analizar de manera más detallada las ventajas y limitaciones de cada enfoque, proporcionando información relevante para la prescripción de programas de entrenamiento en diferentes poblaciones.

Materiales y métodos

Diseño del estudio.

El presente estudio se desarrolló bajo un diseño cuasi-experimental con pretest, postest y grupo de control, con el propósito de analizar los efectos comparativos de dos enfoques de entrenamiento sobre la fuerza e hipertrofia muscular en mujeres jóvenes. Se seleccionaron dos protocolos de entrenamiento: uno basado en métodos convencionales de sobrecarga progresiva y periodización lineal, y otro

fundamentado en técnicas avanzadas de alta intensidad, como dropsets, isotensión, repeticiones negativas y superseries.

Para la estructuración metodológica, se aplicaron enfoques de análisis-síntesis, que permitieron descomponer variables críticas, tales como el volumen de entrenamiento, la intensidad y la frecuencia semanal, con el objetivo de integrarlas en programas personalizados y ajustados a las características individuales de los participantes. Asimismo, se empleó el método inductivo-deductivo para formular hipótesis respecto a los efectos específicos de cada protocolo de entrenamiento y verificar los resultados empíricamente mediante su aplicación en el entorno controlado del gimnasio. A través del proceso de modelación, los programas fueron ajustados de manera progresiva con base en las respuestas individuales y los datos recopilados durante las mediciones intermedias. De este modo, se garantizó la adecuada aplicación de cada método, asegurando su viabilidad y eficacia dentro del contexto del estudio.

Población y muestra

El estudio se llevó a cabo en el Centro Fitness PURAN, ubicado en la ciudad de Tulcán, y contó con la participación de 30 mujeres jóvenes con una edad promedio de 27 años. La muestra fue distribuida en tres grupos experimentales, conformados de la siguiente manera:

- Grupo de entrenamiento convencional (n = 10)
- Grupo de entrenamiento alternativo con técnicas avanzadas (n = 10)
- Grupo control sin intervención específica (n = 10).

El muestreo fue de tipo no probabilístico, basado en criterios de accesibilidad, experiencia

previa y afinidad hacia los métodos de entrenamiento evaluados. Los participantes fueron seleccionados tras una entrevista inicial estructurada, en la que se exploraron sus preferencias y nivel de familiarización con las distintas metodologías. Antes del inicio del estudio, se llevó a cabo una sesión informativa, en la que se detallaron los procedimientos de investigación y los posibles riesgos asociados a la participación en el estudio, posteriormente, cada participante registró un consentimiento informado, garantizando el cumplimiento de los principios éticos de la investigación en el ámbito del ejercicio y la salud.

Mediciones y procedimientos

Para evaluar los efectos de los programas de entrenamiento sobre la composición corporal, la fuerza y la percepción del esfuerzo, se implementó un protocolo de medición estructurado en tres momentos:

- Pretest (semana 0): Evaluación inicial antes del inicio del entrenamiento.
- Medición intermedia (semana 4): Monitoreo de progresos y ajustes metodológicos.
- Postest (semana 8): Evaluación final para determinar el impacto de cada intervención.

Composición corporal

La evaluación de la composición corporal se realizó mediante bioimpedancia eléctrica utilizando el dispositivo InBody, ampliamente validado en estudios científicos recientes. Este método permitió obtener datos detallados sobre masa muscular, porcentaje de grasa corporal y distribución de fluidos corporales. Además, se realizaron mediciones antropométricas mediante cinta métrica flexible para determinar el contorno de cintura, bíceps y cuádriceps en estado de relajación. Estas mediciones proporcionarán información complementaria

sobre las adaptaciones morfológicas inducidas por cada protocolo de entrenamiento.

La medición de la repetición máxima (1RM) se realizó con el protocolo de Brzycki, una fórmula ampliamente validada en la literatura científica para estimar la máxima carga movilizable sin riesgo de fatiga excesiva o lesión (Hidalgo, 2022). Se seleccionan ejercicios multiarticulares representativos de los principales grupos musculares trabajados en los programas, incluyendo press de banca, remo con barra, sentadilla con barra y peso muerto. El procedimiento siguió las siguientes directrices:

- Calentamiento inicial: Consistió en 5-10 minutos de cardio moderado seguido de ejercicios de movilidad articular.
- Series de aproximación: Se realizaron 2-3 series progresivas con 50-80% de la carga estimada.
- Prueba de 1RM: Se realizó un intento máximo con carga elevada; si no se logró completar la repetición con técnica adecuada, se ajustó la carga en un 2.5-5% hasta alcanzar el valor real.
- Se otorgaron períodos de recuperación de 3 a 5 minutos para evitar fatiga acumulativa.

Los valores de 1RM obtenidos en la fase inicial sirvieron como referencia para determinar las intensidades relativas de los programas de entrenamiento. Posteriormente, se realizó una revaloración a la cuarta y octava semana para medir las mejoras en la fuerza máxima.

Protocolos de entrenamiento

a) Entrenamiento convencional

El protocolo convencional se estructuró en dos fases de cuatro semanas, con una periodización lineal y progresión gradual de la carga:

- Fase de adaptación (semanas 1-4): Volumen moderado (8-15 repeticiones), intensidad del

60-70% 1RM y enfoque en la técnica de ejecución.

- Fase de intensificación (semanas 5-8): Reducción del rango de repeticiones (6-8), aumento progresivo de la carga (75-80% 1RM) y énfasis en la hipertrofia y fuerza.

El programa contempló cuatro sesiones semanales, distribuidas en entrenamientos de tren superior e inferior, incluyendo ejercicios básicos y accesorios.

- b) Entrenamiento alternativo (dropsets, isotensión, negativas y superseries)

El segundo protocolo incorpora métodos avanzados de alta intensidad, diseñados para inducir una mayor fatiga muscular y promover la hipertrofia mediante la manipulación de las variables de entrenamiento:

- Fase de adaptación (semanas 1-4): Implementación de superseries y pausas isométricas, con intensidad del 60-70% 1RM.
- Fase de intensificación (semanas 5-8): Incorporación de dropsets, repeticiones negativas y pausas excéntricas, con aumento de la intensidad al 75-80% 1RM.

Este protocolo se aplicó en cuatro sesiones semanales, reduciendo los tiempos de descanso y priorizando la densidad del entrenamiento.

Análisis estadístico

El procesamiento de la información fue realizado empleando el paquete estadístico SPSS versión 27. Para las diferentes pruebas deportivas se realizaron tabla de distribución de frecuencias; absolutas y relativas, y estadísticos descriptivos. Asimismo, pruebas paramétricas de diferencias de medias en 2 muestras emparejadas empleando el test t de Student y la prueba no paramétrica test de Wilcoxon para 2 muestras pareadas.

Resultados

En el presente estudio se analizó la intervención de programa de entrenamiento para mujeres aplicando diferentes métodos de entrenamiento. Los ejercicios correspondieron a pruebas de fuerza, resistencia dentro de un gimnasio, con medidas antropométricas.

1. Estadísticas Descriptivas

Esta investigación estuvo integrada por una muestra de 30 practicantes deportistas mujeres. La mayor proporción tienen edades comprendidas entre 26 y 29 años 63,3% (19), seguido por 20 a 25 años 20,0% (6). La edad media fue de $27,30 \pm 2,35$ con valores máximo y mínimo de 33 y 20 años respectivamente. Asimismo, los métodos o programas de ejercicios presentaron la misma distribución de muestral 33,33% (10) (tabla 1).

Tabla 1. Distribución de frecuencias

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
		N=30	(%)
Edad	20 - 25 años	6	20,0
	26 - 29 años	19	63,3
	30 años y más	5	16,7
	Media (±Sd)	27,30 (±2,35)	
Método	Convencional	10	33,33
	Alternativo	10	33,33
	Control	10	33,33

Nota. Sd es la desviación estándar.

Fuente: Elaboración propia

En las estadísticas descriptivas de la tabla 2 se observó que el 50,0% y menos de la muestra tienen la edad de 27 años y menos. Asimismo, una talla media de $1,55 \pm 0,057$ m con registros máximo y mínimo de 1,68 y 1,40 m sucesivamente. En el pre test las mujeres registraron un peso promedio de $59,5 \pm 5,97$ kg, con valores máximo y mínimo 70,7 y 49,2 kg. También, una masa corporal media de $20,64 \pm 1,79$ kg y grasa corporal $32,24 \pm 3,27$ kg. Además; en la fuerza se registraron los promedios en las siguientes pruebas: sentadillas $27,67 \pm 10,75$ kg; press banca $22,23 \pm 7,45$ kg; peso muerto $26,92 \pm 9,44$ kg y en el press militar

6,58 ± 2,13 kg. En cuanto a las medidas de circunferencias de algunos miembros corporales, se observó las medias aritméticas siguientes: brazos 27,37 ± 2,67 cm; cintura 79,00 ± 5,41 kg; cuádriceps 48,13 ± 3,16 kg y pantorrillas 33,31 ± 2,33 kg (tabla 2).

Por otra parte, en los resultados después de la intervención; post test, un peso promedio en las medidas antropométricas de: peso corporal 59,76 ± 6,13 kg; masa 21,00 ± 1,82 kg y grasa

31,99 ± 3,35 kg. Asimismo, en el peso levantado se observó una media en las pruebas siguientes de: sentadillas 36,21 ± 14,66 kg; press de banca 23,79 ± 8,30 kg; peso muerto 31,42 ± 11,81 kg y press militar 6,92 ± 2,33 kg. Y, por último, en las medidas antropométricas medias del brazo, cintura, cuádriceps y pantorrillas se registraron las circunferencias medias de: 27,84 ± 2,75 cm; 78,58 ± 5,47 cm; 48,91 ± 3,29 cm y 33,7 ± 2,39 cm respectivamente (tabla 2).

Tabla 2. Estadísticas descriptivas del grupo en general según prueba

Test	Variable	Estadísticos Descriptivos							
		N	Media	Mediana	Sd	Min	Max	Percentiles	
								25	75
	Edad	30	27,30	27,00	2,3511	20	33	26	29
	Talla - m	30	1,55	1,55	0,0568	1,40	1,68	1,50	1,59
Pre									
	Antropométrica - peso (kg)								
	Peso	30	59,5	60,5	5,9666	49,2	70,7	55	62,8
	Masa	30	20,64	20,5	1,7868	17,8	24,5	19,2	21,9
	Grasa	30	32,24	32,65	3,2748	26,5	43,5	30,2	33,6
	Powerlifting – peso levantado (kg)								
	Sentadillas	30	27,67	30	10,7466	10	50	20	35
	Press Banca	30	22,33	25	7,4548	10	35	12,5	25
	Peso muerto	30	26,92	30	9,4386	10	40	20	32,5
	Press Militar	30	6,58	7,5	2,1257	2,5	10	5	7,5
	Antropométrica - circunferencia (cm)								
	Brazos		27,37	27,2	2,6749	23,4	34	25,4	29
	Cinturas	30	79,00	78,95	5,4137	70	88	76,5	83
	Cuádriceps	30	48,13	48	3,1566	43	54	46	51
	Pantorrillas	30	33,31	33,1	2,3321	30	37,5	31	36
Pos									
	Antropométrica - peso (kg)								
	Peso	30	59,76	60,5	6,1383	49,2	71,5	55	62,8
	Masa	30	21,00	20,95	1,8203	18,5	25,2	19,3	22
	Grasa	30	31,99	32,2	3,3508	26,1	43,1	30,2	34
	Powerlifting – peso levantado (kg)								
	Sentadillas	30	36,21	40	14,6566	10	60	22,5	47,5
	Press Banca	30	23,79	26,25	8,3012	10	35	12,5	27,5
	Peso muerto	30	31,42	35	11,8118	10	45	20	40
	Press Militar	30	6,92	7,5	2,3382	2,5	10	5	7,5
	Antropométrica - circunferencia (cm)								
	Brazos	30	27,84	27,35	2,7499	24	34,3	26	29,6
	Cinturas	30	78,58	78,35	5,4700	69,2	87,1	75,8	82,4
	Cuádriceps	30	48,91	48,05	3,2886	44	56,5	46,3	51
	Pantorrillas	30	33,7	33,6	2,3921	30	37,9	31,6	36

Fuente: Elaboración propia (Programa SPSS)

2. Estadísticas Inferenciales

En las metodologías de entrenamiento o intervención aplicados en las diferentes muestras compararon los resultados del antes y después. La prueba aplicada para comparar los resultados pre y post test fue la prueba paramétrica t de Student para 2 muestras emparejadas, con los contrastes de hipótesis planteados:

- Hipótesis nula (H0): No hay diferencia significativa entre los resultados pre y post test en sus valores medios ($p\text{-valor} > 0,05$).
- Hipótesis alternativa (H1): Hay una diferencia significativa entre los resultados medios entre pre y post test ($p\text{-valor} < 0,05$). Nivel de confianza 95%.

2.1. Estadística de contrastes de hipótesis para muestras emparejadas en el método convencional.

En la tabla 3 del programa convencional se observó que las variables masa, grasa, sentadillas, press de banca, peso muerto y circunferencias de: brazos, cinturas, cuádriceps y pantorrillas resultaron significativas estadísticamente, ya que los $p\text{-valores} < 0,05$, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula (H0). En consecuencia, se evidenció un efecto diferenciador entre el antes y después en las variables anteriormente nombradas. La intervención en los programas de ejercicios empleando la metodología convencional tuvo sus efectos positivos en algunas variables en el post test. En la masa, el registro medio antes fue de $20,78 \pm 1,15$ kg y $21,29 \pm 1,19$ kg después ($p < 0,05$); grasa con un promedio antes de $31,95 \pm 2,84$ kg y $31,44 \pm 2,96$ kg después ($p < 0,05$); sentadillas, una media antes de $35,50 \pm 8,64$ kg y $46,50 \pm 8,83$ kg después ($p < 0,05$); press de banca, un promedio antes de $27,00 \pm 4,22$ kg y $28,38 \pm 3,18$ kg después ($p < 0,05$); peso muerto, una media antes de $33,00 \pm 5,75$ kg y $38,50 \pm 5,80$ kg después ($p < 0,05$).

En los resultados positivos en el post test de las medidas antropométricas de circunferencia en varias partes del cuerpo se observó en el brazo un registro medio en el pre test de $27,20 \pm 2,66$ cm y $27,57 \pm 2,70$ cm en el post test ($p < 0,05$); en cintura un promedio antes de $78,90 \pm 3,84$ cm y $78,41 \pm 3,75$ cm después ($p < 0,05$); cuádriceps, una media antes de $48,25 \pm 2,84$ cm y $48,93 \pm 3,03$ después ($p < 0,05$) y en pantorrillas, un promedio de $33,10 \pm 2,59$ cm antes y $33,52 \pm 2,55$ cm después ($p < 0,05$) (tabla 3).

2.2. Estadística de contrastes de hipótesis para muestras emparejadas en el método alternativo.

En la tabla 4 del programa alternativo se observó que las variables masa, grasa, sentadillas, press de banca, peso muerto y circunferencias de: brazos, cinturas, cuádriceps y pantorrillas resultaron significativas estadísticamente, ya que los $p\text{-valores} < 0,05$, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula (H0). En consecuencia, se evidenció un efecto diferenciador entre el antes y después en las variables anteriormente nombradas. Los resultados de significancia estadística presentaron características similares al método convencional.

En los programas de ejercicios empleando el método alternativo se observaron efectos positivos en algunas variables después de la intervención. Esto estuvieron registrado en: la masa, con un registro medio antes de $20,63 \pm 2,40$ kg y $21,20 \pm 2,39$ kg después ($p < 0,05$); grasa con un promedio antes de $32,51 \pm 4,73$ kg y $31,94 \pm 4,80$ kg después ($p < 0,05$). En levantamiento de pesos: sentadillas, una media antes de $31,00 \pm 6,26$ kg y $43,75 \pm 5,43$ kg después ($p < 0,05$); press de banca, un promedio antes de $26,50 \pm 2,42$ kg y $28,88 \pm 4,23$ kg después ($p < 0,05$); peso muerto, una media antes de $31,50 \pm 4,12$ kg y $38,50 \pm 4,74$ kg después ($p < 0,05$).

Tabla 3. Estadísticas descriptivas y test de diferencias medias en 2 muestras emparejadas en el método convencional según pruebas

Método	Variable	N	Pre test		Post test		Estadístico de Prueba T ^a	
			Media (±Sd)	(Min; Max)	Media (±Sd)	(Min; Max)	(t; gl)	p-valor
Antropométrica - peso (kg)	Peso	10	58,24 (±5,11)	(49,0; 65,0)	58,26 (±4,94)	(49,9; 65,0)	(-0,09; 9)	0,929
	Masa	10	20,78 (±1,15)	(18,7; 22,0)	21,29 (±1,19)	(19,0; 23,0)	(-2,75; 9)	0,022
	Grasa	10	31,95 (±2,84)	(27,0; 36,0)	31,44 (±2,96)	(26,5; 35,5)	-2,825 ^b	0,005
Powerlifting – peso levantado (kg)	Sentadillas	10	35,50 (±8,64)	(25,0; 50,0)	46,50 (±8,83)	(35,0; 60,0)	(-7,57; 9)	0,000
	Press Banca	10	27,00 (±4,22)	(20,0; 35,0)	28,38 (±3,18)	(25,0; 35,0)	-2,232 ^b	0,026
	Peso muerto	10	33,00 (±5,75)	(22,5; 40,0)	38,50 (±5,80)	(25,0; 45,0)	-2,701 ^b	0,007
	Press Militar	10	8,00 (±1,05)	(7,5; 10,0)	8,25 (±1,21)	(7,5; 10,0)	-1,000 ^b	0,317
Antropométrica - circunferencia (cm)	Brazos	10	27,20 (±2,66)	(24,0; 31,0)	27,57 (±2,70)	(24,3; 31,6)	(-7,15; 9)	0,000
	Cinturas	10	78,90 (±3,84)	(72,0; 86,0)	78,41 (±3,75)	(71,7; 85,2)	(6,65; 9)	0,000
	Cuádriceps	10	48,25 (±2,84)	(44,0; 53,0)	48,93 (±3,03)	(44,5; 54,2)	(-8,65; 9)	0,000
	Pantorrillas	10	33,10 (±2,59)	(30,0; 37,5)	33,52 (±2,55)	(30,4; 37,9)	(-11,7; 9)	0,000

Nota. Sd es la desviación estándar.

Fuente: Elaboración propia

a.- Prueba t-Student para 2 muestras emparejadas, significancia $p < 0,05$, donde (t;gl), es t= valor del estadístico de prueba y gl=los grados de libertad.

b.- Test de Wilcoxon para 2 muestras emparejadas, significancia $p < 0,05$ y el valor del estadístico de prueba es Z.

Tabla 4. Estadísticas descriptivas y test de diferencias medias en 2 muestras emparejadas en el método alternativo según pruebas

Método	Variable	N	Pre test		Post test		Estadístico de Prueba T ^a	
			Media (±Sd)	(Min; Max)	Media (±Sd)	(Min; Max)	(t; gl)	p-valor
Antropométrica - peso (kg)	Peso	10	61,34 (±6,53)	(53,2; 70,7)	61,71 (±6,80)	(54,0; 71,5)	(-1,86; 9)	0,096
	Masa	10	20,63 (±2,40)	(17,8; 24,5)	21,20 (±2,39)	(18,5; 25,2)	(-11,5; 9)	0,000
	Grasa	10	32,51 (±4,73)	(26,5; 43,5)	31,94 (±4,80)	(26,1; 43,1)	-2,823 ^b	0,005
Powerlifting – levantamiento de pesas (kg)	Sentadillas	10	31,00 (±6,26)	(25,0; 45,0)	43,75 (±5,43)	(35,0; 50,0)	(-4,97; 9)	0,001
	Press Banca	10	26,50 (±2,42)	(25,0; 30,0)	28,88 (±4,23)	(26,3; 35,0)	-2,919 ^b	0,004
	Peso muerto	10	31,50 (±4,12)	(25,0; 40,0)	38,50 (±4,74)	(30,0; 45,0)	-2,739 ^b	0,006
	Press Militar	10	7,25 (±1,84)	(5,0; 10,0)	8,00 (±1,97)	(5,0; 10,0)	-1,732 ^b	0,083
Antropométrica - circunferencia (cm)	Brazos	10	28,40 (±2,84)	(24,0; 34,0)	29,30 (±2,76)	(24,4; 34,3)	(-5,84; 9)	0,000
	Cinturas	10	78,70 (±6,83)	(70,0; 88,0)	77,78 (±6,74)	(69,2; 86,9)	(7,91; 9)	0,000
	Cuádriceps	10	47,60 (±3,98)	(43,0; 54,0)	49,24 (±4,21)	(44,2; 56,5)	(-8,29; 9)	0,000
	Pantorrillas	10	33,80 (±2,20)	(31,0; 36,0)	34,56 (±2,23)	(31,2; 37,1)	(-6,00; 9)	0,000

Nota. Sd es la desviación estándar.

Fuente: Elaboración propia

a.- Prueba t-Student para 2 muestras emparejadas, significancia $p < 0,05$, donde (t;gl), es t= valor del estadístico de prueba y gl=los grados de libertad.

b.- Test de Wilcoxon para 2 muestras emparejadas, significancia $p < 0,05$ y el valor del estadístico de prueba es Z.

En los resultados estadísticamente significativos en el post test, de las medidas antropométricas de circunferencia, se observó en el brazo un registro medio en el pre test de $28,40 \pm 2,84$ cm y $29,30 \pm 2,76$ cm en el post test ($p < 0,05$); en cintura un promedio antes de $78,70 \pm 6,83$ cm y $77,78 \pm 6,74$ cm después ($p < 0,05$); cuádriceps, una media antes de $47,60 \pm 3,98$ cm y $49,24 \pm 4,21$ cm después ($p < 0,05$) y en pantorrillas, un promedio de $33,80 \pm 2,20$ cm antes y $34,56 \pm 2,23$ cm después ($p < 0,05$) (tabla 4).

2.3. Estadística de contrastes de hipótesis para muestras emparejadas en el método control.

Los resultados del método control se observaron en la tabla 5 y resultado que las variables: grasa y sentadillas fueron estadísticamente significativas, ya que los p -valores $< 0,05$, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula (H_0). En consecuencia, se evidenció un efecto diferenciador entre el pre y post test en las variables anteriormente nombradas. Sin embargo, las variables: peso, masa, press de banca, peso muerto, press

militar, brazos, cintura, cuádriceps y pantorrillas finalizaron no significativas estadísticamente, ya que los p-valores > 0,05, por lo tanto, se aceptó la hipótesis nula (H0).

En los programas de entrenamiento empleando el método control se observaron efectos

positivos en algunas variables después de la intervención. Estos estuvieron registrados en las variables: grasa con un promedio antes de $32,27 \pm 1,98$ kg y $32,59 \pm 1,90$ kg después ($p < 0,05$), y en sentadillas, con una media antes de $16,50 \pm 6,26$ kg y $18,38 \pm 70,10$ kg después ($p < 0,05$).

Tabla 5. Estadísticas descriptivas y test de diferencias medias en 2 muestras emparejadas en el método control según pruebas

Método	Variable	N	Pre test		Post test		Estadístico de Prueba T ^a	
			Media (±Sd)	(Min; Max)	Media (±Sd)	(Min; Max)	(t; gl)	p-valor
Antropométrica - peso (kg)	Peso	10	58,93 (±6,33)	(49,2; 68,8)	59,30 (±6,62)	(49,2; 70,7)	(-1,74; 9)	0,116
	Masa	10	20,50 (±1,77)	(18,7; 24,0)	20,50 (±1,77)	(18,7; 24,0)		*
	Grasa	10	32,27 (±1,98)	(29,3; 35,4)	32,59 (±1,90)	(30,0; 35,4)	-2,032 ^b	0,042
Powerlifting – levantamiento de pesas (kg)	Sentadillas	10	16,50 (±6,26)	(10,0; 30,0)	18,38 (±7,10)	(10,0; 32,5)	(-3,14; 9)	0,012
	Press Banca	10	13,50 (±5,03)	(10,0; 25,0)	14,13 (±6,18)	(10,0; 26,3)	-1,342 ^b	0,180
	Peso muerto	10	16,25 (±6,80)	(10,0; 32,5)	17,25 (±7,68)	(10,0; 35,0)	-1,633 ^b	0,102
	Press Militar	10	4,50 (±1,58)	(2,5; 7,5)	4,50 (±1,58)	(2,5; 7,5)	0,000 ^b	1,000
Antropométrica - circunferencia (cm)	Brazos	10	26,52 (±2,44)	(23,4; 31,0)	26,66 (±2,33)	(24,0; 31,0)	(-1,63; 9)	0,138
	Cintura	10	79,39 (±5,72)	(70,0; 87,0)	79,56 (±5,93)	(70,0; 87,1)	(-1,40; 9)	0,194
	Cuádriceps	10	48,55 (±2,77)	(44,0; 53,0)	48,55 (±2,77)	(44,0; 53,0)		*
	Pantorrillas	10	33,02 (±2,36)	(30,0; 36,0)	33,02 (±2,36)	(30,0; 36,0)		*

Nota. Sd es la desviación estándar.

Fuente: Elaboración propia

(*) – No se pudo calcular el valor del estadístico porque la variable es una constante.

a.- Prueba t-Student para 2 muestras emparejadas, significancia $p < 0,05$, donde (t;gl), es t= valor del estadístico de prueba y gl=los grados de libertad.

b.- Test de Wilcoxon para 2 muestras emparejadas, significancia $p < 0,05$ y el valor del estadístico de prueba es Z.

La muestra del estudio estuvo compuesta exclusivamente por mujeres, con una mayor proporción de participantes en el rango de edad de 26 a 29 años. La edad promedio del grupo se sitúa en $27,30 \pm 2,35$ años, lo que sugiere que la mayoría de las participantes se encuentran en una etapa adulta joven, ideal para la implementación de programas de entrenamiento físico. En la intervención utilizando el método convencional, los resultados generales fueron positivos. Se observó un incremento del 2,45% en la masa muscular y una reducción del 1,60% en la grasa corporal en comparación con el pre test. En las pruebas de levantamiento de pesas (powerlifting), se registraron aumentos significativos: la sentadilla mostró un

crecimiento del 30,99%, el press de banca un 5,11% y el peso muerto un 16,67%. Además, las medidas antropométricas revelaron un aumento del 1,36% en la circunferencia del brazo, una disminución del 0,62% en la cintura, y aumentos del 1,41% en el cuádriceps y del 1,27% en las pantorrillas.

Por otro lado, al aplicar el método alternativo, los resultados también fueron mayoritariamente positivos y estadísticamente significativos. En este caso, la masa muscular aumentó un 2,76% y la grasa corporal disminuyó un 1,75% en comparación con el pre test. Las pruebas de levantamiento de pesas mostraron mejoras destacadas: la sentadilla incrementó un 41,13%, el press de banca un 8,98% y el peso muerto un 22,22%. Las medidas antropométricas

reflejaron un crecimiento del 3,17% en la circunferencia del brazo, una reducción del 1,17% en la cintura y aumentos del 3,45% en el cuádriceps y del 2,25% en las pantorrillas.

En contraste, el método control mostró resultados limitados y pocos cambios significativos. La grasa corporal aumentó un 0,99%, mientras que la sentadilla incrementó solo un 11,39% en comparación con el pre test. Las demás variables evaluadas no mostraron significancia estadística a pesar de algunos rendimientos positivos observados en el post test. Al analizar las medidas antropométricas relacionadas con la masa muscular en kilogramos, el método alternativo se destacó con un incremento del 2,75%, seguido por el método convencional con un aumento del 2,45%. En cuanto a la grasa corporal medida en kilogramos, nuevamente el método alternativo obtuvo los mejores resultados con una disminución del 1,75%, seguido por el método convencional con una reducción del 1,60%, mientras que el método control mostró una disminución menor de solo el 0,99%.

En las pruebas de potencia (powerlifting), el método alternativo registró el mayor crecimiento promedio en los resultados del post test con un incremento del 20,67%, seguido por el método convencional con un aumento promedio de 13,97%. Sin embargo, en el método control muchas variables resultaron no significativas estadísticamente ya que no se observaron variaciones entre los resultados pre y post test. Al evaluar las medidas antropométricas de circunferencias (en centímetros) para brazos, cuádriceps y pantorrillas, el método alternativo mostró el mayor crecimiento promedio del post test con un incremento del 2,95%, seguido por el método convencional con un aumento promedio de 1,35%. En contraste, todas las variables bajo el método control resultaron no significativas

estadísticamente debido a la falta de variaciones entre los valores medidos antes y después de la intervención. En cuanto a la medida antropométrica de circunferencia de cintura (en centímetros), el método alternativo también destacó con una reducción promedio del 1,17%, seguido por el método convencional que mostró una disminución del 0,62%. Sin embargo, esta variable no fue significativa estadísticamente en el método control. Estos hallazgos resaltan la efectividad de los métodos alternativo y convencional para mejorar tanto la composición corporal como las capacidades físicas entre las mujeres participantes en este estudio.

Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo comparar la efectividad de dos enfoques de entrenamiento en gimnasio (convencional y alternativo) en mujeres jóvenes, analizando sus efectos sobre la composición corporal y las mejoras en fuerza máxima a lo largo de un período de ocho semanas. Los resultados obtenidos indican que ambos métodos de entrenamiento fueron efectivos para inducir mejoras significativas en masa muscular, reducción de grasa corporal y aumento del rendimiento en ejercicios de levantamiento de pesas. Estos hallazgos concuerdan con la literatura científica reciente, que subrayan la importancia de la progresión de carga y la manipulación de variables como la intensidad, el volumen y la frecuencia para inducir adaptaciones positivas en la musculatura esquelética (Schoenfeld B. , 2016); (Helms, 2019).

El método convencional mostró incrementos significativos en la masa muscular (+2,45%) y reducciones en la grasa corporal (-1,60%), evidenciando su efectividad para promover mejoras en la composición corporal. Estos resultados se alinean con investigaciones

previas que han demostrado que un enfoque tradicional basado en la sobrecarga progresiva y la periodización lineal favorece la hipertrofia muscular y la pérdida de tejido adiposo en sujetos entrenados. Además, en términos de rendimiento en fuerza máxima, se observaron incrementos significativos en sentadilla (+30,99%), prensa de banca (+5,11%) y peso muerto (+16,67%), lo que refuerza la validez del método para el desarrollo de la fuerza absoluta.

Por otro lado, el método alternativo mostró mejoras ligeramente superiores en la composición corporal, con un aumento del 2,76% en la masa muscular y una reducción del 1,75% en la grasa corporal. En cuanto a la fuerza máxima, este método también presentó mayores incrementos en comparación con el convencional, especialmente en la sentadilla (+41,13%), press de banca (+8,98%) y peso muerto (+22,22%). Estos hallazgos indican que la inclusión de técnicas avanzadas como dropsets, repeticiones negativas, isotensión y superseries puede proporcionar un estímulo adicional para la hipertrofia y el desarrollo de la fuerza. Investigaciones previas han señalado que estos métodos intensificadores generan un mayor estrés metabólico y un reclutamiento más eficiente de fibras musculares de contracción rápida, lo que contribuye a adaptaciones más pronunciadas (Grgic, 2022).

La literatura sugiere que la manipulación del tiempo bajo tensión y el entrenamiento hasta el fallo pueden inducir mayores respuestas hipertróficas debido a la activación sostenida de unidades motoras de alto umbral (Schoenfeld B. J., 2021). En este sentido, el método alternativo, al incorporar técnicas como las repeticiones negativas y la extensión, pudo haber inducido una mayor fatiga muscular localizada, favoreciendo un mayor estímulo anabólico.

Además, el uso de superseries y dropsets probablemente incrementó el estrés metabólico, mecanismo que se ha asociado con el aumento de la síntesis proteica post-ejercicio y la liberación de hormonas anabólicas (Moesgaard, 2022).

Los resultados del estudio indican que tanto el método convencional como el alternativo fueron efectivos para mejorar la fuerza máxima en los ejercicios de powerlifting, pero con diferencias en la magnitud de las mejoras. En particular, el método alternativo mostró un incremento promedio del 20,67% en la fuerza máxima, en comparación con el 13,97% registrado en el método convencional. Este hallazgo sugiere que los estímulos adicionales generados por las técnicas avanzadas pudieron haber inducido un mayor reclutamiento de fibras musculares tipo II, lo que es consistente con estudios que han señalado que el entrenamiento con repeticiones negativas y gotas favorece la activación de fibras de contracción rápida (Joanisse, 2020).

Desde una perspectiva fisiológica, la mejora en la fuerza máxima observada en ambos métodos se puede contribuir a la combinación de adaptaciones neuromusculares y estructurales. La periodización del entrenamiento permitió optimizar la eficiencia del sistema nervioso para la activación muscular, mientras que el incremento progresivo en la carga y la fatiga inducida promovieron la hipertrofia miofibrilar y sarcoplasmática. Estos principios han sido ampliamente documentados en la literatura, destacando la importancia de la intensidad relativa y el volumen total de trabajo en la mejora del rendimiento en fuerza (Helms, 2019).

Las mediciones antropométricas indicaron que el método alternativo fue superior en la mejora

de la circunferencia muscular en brazos (+3,17%), cuádriceps (+3,45%) y pantorrillas (+2,25%), mientras que el método convencional mostró aumentos de menor magnitud en estas variables (+1,36% en brazos, +1,41% en cuádriceps y +1,27% en pantorrillas). Estos hallazgos refuerzan la hipótesis de que el estrés metabólico inducido por métodos avanzados puede generar un mayor volumen celular en las fibras musculares, contribuyendo a una mayor hipertrofia sarcoplasmática. Además, la manipulación del tempo y la inclusión de repeticiones negativas en el método alternativo pudieron haber prolongado el tiempo bajo tensión, favoreciendo una mayor respuesta anabólica en los grupos musculares evaluados (Hagstrom, 2020).

En cuanto a la circunferencia de la cintura, la reducción fue más pronunciada en el método alternativo (-1,17%) en comparación con el convencional (-0,62%). Este dato podría estar relacionado con el mayor gasto energético asociado a la intensidad de los métodos avanzados, así como con una mayor activación del core debido a la fatiga acumulada en los ejercicios multiarticulares. Estudios recientes han señalado que el entrenamiento con alta densidad de trabajo, característico de métodos como los dropsets y superseries, puede incrementar la oxidación de grasas y mejorar la eficiencia metabólica post-ejercicio (Viviescas, 2022).

Si bien los resultados obtenidos son consistentes con la literatura previa y refuerzan la efectividad de ambos métodos para la mejora de la composición corporal y la fuerza máxima, es importante reconocer algunas limitaciones del estudio. En primer lugar, la muestra estuvo compuesta exclusivamente por mujeres jóvenes, lo que restringe la generalización de los hallazgos a otras poblaciones.

Investigaciones futuras podrían evaluar estos enfoques en sujetos de diferentes edades y niveles de experiencia en entrenamiento para determinar si los efectos observados se mantienen en distintas cohortes.

Otra limitación radica en la duración del estudio (ocho semanas), que, si bien fue suficiente para evidenciar cambios significativos en la composición corporal y el rendimiento, no permite evaluar adaptaciones a largo plazo. Estudios longitudinales con períodos de intervención más extensos podrían proporcionar información adicional sobre la sostenibilidad de los resultados y la influencia de cada método en la prevención de la meseta del entrenamiento. Aunque se controlan variables como la intensidad, el volumen y la frecuencia de entrenamiento, factores individuales como la adherencia al programa, la calidad del descanso y la ingesta calórica no fueron analizados en profundidad. Futuros estudios podrían incorporar un seguimiento nutricional más riguroso y evaluar la interacción entre el tipo de entrenamiento y la dieta en la optimización de la composición corporal y la fuerza muscular.

Referencias bibliográficas

- Alarcón, M. (2024). Efectos del entrenamiento cluster sobre la hipertrofia muscular: una revisión sistemática. *MHSalud*, 21-1.
- Amorosi, R. (2019). *La Biblia del Culturismo Natural*. Mallorca España: Castellón digital.
- Benavides Villanueva, J. (2022). Entrenamiento con sobrecarga, duración de la repetición e hipertrofia. *Ciencias de la Actividad Física*, Vol. 23, N°. 1-12.
- Domínguez, R. (2016). Efectos del entrenamiento contra resistencias o resistance training en diversas patologías. *Nutrición Hospitalaria*, vol.33 no.3.
- Grgic, J. (2022). Efectos del entrenamiento de resistencia realizado hasta el fallo de repetición o sin fallo sobre la fuerza

- muscular y la hipertrofia: una revisión sistemática y un metaanálisis. *J Ciencia de la Salud del Deporte*, 11(2):202-211.
- Hagstrom, D. (2020). El efecto del entrenamiento de resistencia en mujeres sobre la fuerza dinámica y la hipertrofia muscular: una revisión sistemática con metaanálisis. *Medicina Deportiva*, 1075-1093.
- Helms, E. (2019). *Las pirámides del músculo y la fuerza*. San Diego USA: Strength Sport.
- Joanisse, S. (2020). Avances recientes en la comprensión de la hipertrofia del músculo esquelético inducida por el entrenamiento con ejercicios de resistencia en humanos. *F1000Res*, 9: F1000 Faculty Rev-141.
- Krieger, J. (2019). Series simples o múltiples de ejercicios de resistencia para la hipertrofia muscular: un metaanálisis. *J Fuerza Cond Res*, 24(4):1150-9.
- Moesgaard, L. (2022). Efectos de la periodización sobre la fuerza y la hipertrofia muscular en programas de entrenamiento de resistencia con volumen equiparado: una revisión sistemática y un metaanálisis. *Medicina del deporte*, 52(4).
- Schoenfeld, B. (2016). Efectos de la frecuencia del entrenamiento de resistencia sobre las medidas de hipertrofia muscular: una revisión sistemática y un metaanálisis. *Medicina deportiva*, 46(11):1689-1697.
- Siantoro, G. (2024). El entrenamiento de resistencia de intensidad moderada tiene mayores efectos en la supresión de la secreción de estrés oxidativo que el entrenamiento de fuerza en estudiantes obesos. *RETOS*, 57, 291–297.
- Villanueva, B. (2022). Entrenamiento con sobrecarga, duración de la repetición e hipertrofia: una revisión de la literatura. *Ciencias de la actividad física (Talca)*, 23.1.12.
- Viviescas, M. (2022). Fallo muscular en la hipertrofia con entrenamiento de contra resistencia. *Ciencias de la Actividad Física UCM*, 23(1), 1-17.
- Westcott, W. (2018). El entrenamiento de resistencia es medicina: efectos del entrenamiento de fuerza en la salud. *Representante médico deportivo de Curr*, 11(4):209-16.
- Wilk, M. (2021). The Influence of Movement Tempo During Resistance Training on Muscular Strength and Hypertrophy Responses: A Review. *Medicina del Deporte*, 51(11).



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Alexis Esteban Changuán García y Adrián Fabricio Aguilar Morocho.

