



UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA
FACULTAD DE MOTRICIDAD HUMANA Y DEPORTE

Licenciatura en Actividad Física y Deporte

**Métodos científicos de hipertrofia muscular: Conocimiento y
aplicación en practicantes de entrenamiento de fuerza hipertrofia de
la ciudad de Marcos Paz, Buenos Aires**

Samaniego, Mariano

Fecha: 27/12/2025

Índice

1. Resumen.....	4
<i>1.1. Abstract.....</i>	<i>5</i>
2. Introducción.....	6
3. Justificación o relevancia.....	7
<i>3.1. Teórica.....</i>	<i>7</i>
<i>3.2. Práctica.....</i>	<i>8</i>
<i>3.3. Social.....</i>	<i>8</i>
4. Pregunta de investigación.....	9
5. Objetivos.....	9
<i>5.1. Objetivos general.....</i>	<i>9</i>
<i>5.2. Objetivos específicos.....</i>	<i>9</i>
6. Metodología.....	10
<i>6.1. Tipo de estudio.....</i>	<i>10</i>
<i>6.2. Muestra.....</i>	<i>10</i>
<i>6.3. Criterios de inclusión.....</i>	<i>10</i>
<i>6.4. Criterios de exclusión.....</i>	<i>11</i>
<i>6.5. Instrumentos y técnicas de recolección de datos.....</i>	<i>11</i>
7. Marco Teórico.....	12
<i>7.1. Importancia del entrenamiento de fuerza.....</i>	<i>12</i>
<i>7.2. Hipertrofia muscular: definición y relevancia.....</i>	<i>13</i>
<i>7.3. Fisiología de la hipertrofia.....</i>	<i>13</i>
<i>7.4. Variables del entrenamiento de hipertrofia.....</i>	<i>17</i>
<i>7.5. Métodos de entrenamiento.....</i>	<i>21</i>
<i>7.6. Evidencia científica sobre la efectividad de los métodos.....</i>	<i>24</i>

<i>7.7. Brecha entre evidencia y práctica.....</i>	<i>26</i>
8. Antecedentes.....	28
<i>8.1. Antecedentes de la investigación.....</i>	<i>28</i>
<i>8.2. Antecedentes internacionales.....</i>	<i>29</i>
<i>8.3. Antecedentes nacionales y regionales.....</i>	<i>33</i>
9. Resultados.....	36
10. Discusión.....	46
11. Conclusión.....	51
12. Referencias bibliográficas.....	54
13. Anexos.....	64

Índice de gráficos

Gráfico 1.....	37
Gráfico 2.....	37
Gráfico 3.....	38
Gráfico 4.....	38
Gráfico 5.....	39
Gráfico 6.....	40
Gráfico 7.....	41
Gráfico 8.....	41
Gráfico 9.....	42
Gráfico 10.....	43
Gráfico 11.....	43
Gráfico 12.....	44
Gráfico 13.....	45
Gráfico 14.....	45

Palabras Clave: Entrenamiento, Hipertrofia, Fuerza

1. Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo identificar los métodos de entrenamiento de hipertrofia muscular respaldados por la evidencia científica actual y analizar el nivel de conocimiento y la aplicación de dichos métodos entre practicantes de entrenamiento de fuerza hipertrofia de la ciudad de Marcos Paz. Buenos Aires. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica sobre los mecanismos fisiológicos de la hipertrofia y las variables clave que regulan el entrenamiento como la carga, volumen, intensidad, frecuencia, proximidad al fallo, etc. junto con el análisis de los métodos tradicionales y avanzados más utilizados en la literatura especializada. Además, se administró una encuesta a 70 practicantes locales con el fin de analizar su conocimiento teórico y sus prácticas habituales de entrenamiento. Los resultados mostraron que, si bien la mayoría de los participantes afirma conocer conceptos generales como hipertrofia y fallo muscular, existen limitaciones en el reconocimiento de parámetros técnicos específicos, como la intensidad relativa recomendada o la selección adecuada de métodos según sus fundamentos fisiológicos. Asimismo, se observó una brecha significativa entre el conocimiento declarado y la aplicación práctica, evidenciando inconsistencias en la planificación, el control de cargas y la implementación de métodos basados en evidencia. Los hallazgos permiten concluir que, en esta población, persiste una distancia entre la teoría científica y la práctica cotidiana, lo que refuerza la necesidad de promover estrategias educativas orientadas a mejorar la calidad del entrenamiento.

1.1 Abstract

The present study aimed to identify the hypertrophy training methods supported by current scientific evidence and to analyze the level of knowledge and application of such methods among strength-training practitioners in the city of Marcos Paz, Buenos Aires. To achieve this, a literature review was conducted on the physiological mechanisms underlying hypertrophy and the key training variables—such as load, volume, intensity, frequency, and proximity to failure—along with an analysis of traditional and advanced methods commonly described in the scientific literature. Additionally, a survey was administered to 70 local practitioners in order to assess their theoretical knowledge and habitual training practices. The results showed that, although most participants reported understanding general concepts such as hypertrophy and muscular failure, limitations were observed in their recognition of specific technical parameters, including the recommended relative intensity or the appropriate selection of methods according to their physiological foundations. Moreover, a significant gap was identified between the declared knowledge and the actual application of these principles, revealing inconsistencies in planning, load control, and the implementation of evidence-based methods. Overall, the findings indicate that, within this population, a clear disparity persists between scientific theory and everyday training practices, highlighting the need for educational strategies aimed at improving training quality.

2. Introducción

El entrenamiento orientado al aumento de la masa muscular constituye uno de los objetivos más frecuentes tanto en practicantes recreativos como en deportistas de diversas disciplinas. Su importancia no se limita al rendimiento físico, sino que también se relaciona con la salud general, ya que contribuye a mejorar la composición corporal, la fuerza funcional y la calidad de vida. En este contexto, el desarrollo de la masa muscular adquiere relevancia preventiva frente a patologías como por ejemplo, la sarcopenia, definida como un trastorno progresivo y generalizado del músculo esquelético que produce disminución de la masa y la función muscular (Jentoft & Avan, 2019). Por estos beneficios es que se ha convertido en uno de los objetivos principales planteados por los entrenadores deportivos. (Castañeda & Jeisson, 2024)

La literatura científica ha documentado que la manipulación adecuada de variables como el volumen, la carga, la intensidad, la frecuencia y la proximidad al fallo es esencial para optimizar las adaptaciones musculares. Un diseño incorrecto de estas variables puede conducir a estímulos insuficientes, estancamiento, sobrecarga indebida o molestias músculo esqueléticas, lo que resalta la importancia de fundamentar la prescripción del entrenamiento en criterios basados en evidencia (Granda Mejía, 2024).

Sin embargo, a pesar de la amplia disponibilidad de investigaciones sobre métodos y principios de hipertrofia, la práctica cotidiana en muchos gimnasios no siempre refleja estas recomendaciones. Diversos estudios indican que los programas utilizados por entrenadores y practicantes suelen basarse en la experiencia personal, en información transmitida

informalmente o en contenidos difundidos en redes sociales, más que en literatura científica actualizada. Esta brecha entre lo que propone la evidencia y lo que se aplica en la práctica puede limitar los resultados del entrenamiento y conducir a decisiones poco eficaces. (Gentil et al., 2017)

En este marco, el presente estudio tiene como propósito describir los métodos de hipertrofia sustentados por la evidencia científica más reciente y contrastarlos con el nivel de conocimiento y aplicación reportado por practicantes de entrenamiento de fuerza. Los hallazgos obtenidos permiten valorar la coherencia entre la teoría y la práctica, identificar necesidades formativas y aportar herramientas para mejorar la prescripción del ejercicio en el ámbito local, ya que se trata de una población donde no existen investigaciones previas que analicen el nivel de conocimiento y aplicación de métodos de hipertrofia basados en evidencia.

Esta investigación no solo aportará información actualizada a profesores de educación física, sino también a preparadores físicos, entrenadores personales e incluso, a aficionados de dicha disciplina.

3. Justificación o Relevancia

3.1. Teórica:

La aplicación de métodos de entrenamiento para la hipertrofia muscular ha ido cambiando con el avance del tiempo, siendo analizada en el ámbito científico desde diferentes perspectivas, principalmente a partir de la manipulación de variables como el volumen, la intensidad, la frecuencia y la proximidad al fallo (Grgic et al., 2018). No obstante, la mayoría

de estos hallazgos se desarrollan en contextos controlados por los investigadores y con poblaciones específicas, lo cual puede limitar su aplicación en escenarios recreativos o de práctica habitual en gimnasios. La sistematización de la evidencia reciente permitirá consolidar un marco teórico actualizado sobre los métodos de hipertrofia, lo cual constituye un aporte académico para futuras investigaciones y para la formación en ciencias del ejercicio.

3.2. Práctica:

El contraste entre la evidencia científica y la práctica cotidiana ofrece información relevante para comprender en qué medida los usuarios de gimnasios aplican los principios del entrenamiento de hipertrofia. Este análisis permitirá identificar discrepancias entre lo recomendado por la investigación y lo realizado en entornos de entrenamiento, lo que puede servir tanto para el entrenador como para el practicante.

3.3. Social:

El entrenamiento orientado a la hipertrofia no sólo responde a objetivos estéticos o de rendimiento deportivo, sino que también está asociado a beneficios en la salud general, como la mejora de la composición corporal, aumento de la densidad mineral ósea y la prevención de enfermedades metabólicas (Morton et al., 2019). La comprensión de la información otorgada por la ciencia y su aplicación entre la población que entrenan en gimnasios aporta datos útiles para la promoción de hábitos de ejercicios basados en evidencia. En este sentido, el estudio contribuye a fortalecer la relación entre ciencia y práctica en el ámbito de la actividad física y la salud pública.

4. Pregunta de investigación

¿Cuál es el alcance del saber teórico-práctico de las personas de Marcos Paz, Buenos Aires, al respecto de la fuerza hipertrofia y de qué forma lo aplica a su entrenamiento?

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

El objetivo general del estudio es:

- Analizar los métodos de entrenamiento de hipertrofia más respaldados por la literatura científica y compararlos con el conocimiento y la aplicación que tienen los practicantes del entrenamiento de fuerza.

5.2. Objetivos Específicos

Los pasos que permitirán alcanzar el objetivo general de la investigación son los siguientes:

- Revisar y sistematizar la evidencia científica reciente sobre métodos de hipertrofia muscular.
- Identificar los principios y variables más relevantes (volumen, intensidad, frecuencia, descanso, técnica).
- Aplicar una encuesta a los practicantes de entrenamiento de fuerza.

- Comparar los métodos óptimos identificados en la literatura con el nivel de conocimiento y aplicación de los encuestados.

6. Metodología

6.1. Tipo de estudio:

El estudio tendrá un enfoque mixto, de tipo no experimental con un diseño transversal y descriptivo. Se compondrá de dos fases:

1. Una revisión bibliográfica para identificar los métodos de entrenamiento de hipertrofia más eficientes con respaldo científico reciente.
2. Una encuesta aplicada a practicantes de entrenamiento de fuerza para analizar el nivel de conocimiento y aplicación de dichos métodos.

6.2. Muestra:

Se realizará con personas que realizan entrenamiento de fuerza hipertrofia en gimnasios de Marcos Paz, Buenos Aires. El tipo de muestreo es no probabilístico. La técnica de muestreo es intencional (es decir, no todos los miembros de la población tienen la oportunidad de participar en el estudio).

6.3. Criterios de inclusión:

- Hombres y mujeres mayores de 18 años, que practiquen entrenamiento de fuerza hipertrofia.
- Entrenar de manera regular en la localidad de Marcos Paz.

6.4. Criterios de exclusión:

- Personas que realicen sus entrenamientos fuera de gimnasios.

6.5. Instrumentos y técnicas de recolección de datos:

Revisión bibliográfica: búsqueda en base de datos científicas como PubMed, Google Scholar, ResearchGate, Scielo, empleando términos como “muscle hypertrophy”, “resistance training” y “training methods”. Se incluyeron artículos publicados entre 2015 y 2025, revisiones sistemáticas, meta análisis y libros especializados.

Para la recolección de datos se utilizó una encuesta estructurada, administrada mediante un formulario de Google, basada en un instrumento previamente desarrollado en el trabajo de investigación de Chuga Elizalde (2014) y modificada para los objetivos del presente estudio, lo que aporta validez de contenido para evaluar aspectos relacionados con el conocimiento de los métodos de hipertrofia descritos en la literatura científica, su aplicación práctica en el entrenamiento cotidiano, la percepción sobre el respaldo científico de la propia forma de entrenar, los métodos y principios utilizados, así como las fuentes de información consultadas.

Consideraciones éticas

Este estudio es voluntario, completamente anónimo y no representa ningún riesgo; no se recopilan datos personales sensibles, además, los participantes pueden abandonarlo en cualquier momento sin consecuencia alguna, y se ajusta estrictamente a la normativa ética vigente y a los principios de la Declaración de Helsinki.

7. Marco teórico

7.1. Importancia del entrenamiento de fuerza

El entrenamiento de fuerza constituye una de las estrategias más importantes dentro del ámbito de la actividad física y deporte, tanto por sus beneficios sobre la salud general como por su papel en la mejora del rendimiento físico. Está directamente asociado con la prevención de enfermedades crónicas, mejora la composición corporal y la prolongación de la esperanza de vida saludable (Paluch et al., 2024).

Diversos estudios muestran la importancia de la fuerza, ya que no solo es un componente del rendimiento deportivo, sino también un marcador de salud general. Los programas de resistencia bien estructurados promueven adaptaciones neuromusculares, osteomusculares y metabólicas, que contribuyen al mantenimiento funcional y a la prevención de lesiones (Schoenfeld et al., 2021)

Desde una perspectiva fisiológica, el entrenamiento de fuerza estimula la síntesis proteica, mejora la densidad ósea y aumenta la sensibilidad a la insulina (Roberts et al., 2023).

En el contexto deportivo, la hipertrofia muscular no solo aumenta el tamaño de los músculos, sino también la capacidad de generar fuerza y potencia, siendo esencial para disciplinas que requieren velocidad, resistencia o fuerza máxima (Schoenfeld et al., 2021). Otros de los beneficios documentados están relacionados a los psicológicos y sociales, como el aumento de la autoestima, la mejora del estado de ánimo y la reducción del estrés. Por lo tanto, la práctica regular de ejercicios de resistencia constituye una herramienta de salud

pública y deportiva (Gordon et al., 2018)

7.2. Hipertrofia muscular: definición y relevancia

La hipertrofia muscular esquelética se define como el aumento en el área de la sección transversal de un músculo debido al incremento de tamaño de las fibras musculares preexistentes (Schoenfeld et al., 2018).

Desde una perspectiva funcional, la hipertrofia mejora la capacidad contráctil, la estabilidad articular y la eficiencia motora, mientras que desde un punto de vista estético, representa uno de los objetivos principales de los practicantes de entrenamiento de fuerza hipertrofia recreativo (Paredes, 2024).

Dos conceptos a diferenciar son la hipertrofia y la hiperplasia, siendo este último el aumento del número de células, en este caso, musculares. En casi 100 años de investigación sobre la estructura y la función del músculo esquelético, han afirmado que el aumento de la masa muscular es el resultado de un mayor grosor en el diámetro de las fibras musculares ya existentes, al mismo tiempo que niegan un aumento del número de éstas. Si bien aún no está del todo claro, hallazgos recientes comenzaron a cambiar esta perspectiva, ya que varios artículos concluyeron en que una sobrecarga de estiramiento produjo un mayor conteo de fibras (Gligoroska et al., 2022), mientras que en la sobrecarga de entrenamiento, se observó un 9% más que antes (Attwaters & Hughes, 2022).

7.3. Fisiología de la hipertrofia

Balance proteico: síntesis y degradación

La hipertrofia muscular esquelética es el resultado de un balance proteico positivo, en el cual la tasa de síntesis de proteínas miofibrilares supera a la degradación proteica durante

un tiempo sostenido. Este proceso depende de estímulos mecánicos, disponibilidad de aminoácidos y la activación de rutas anabólicas intracelulares. El eje central de dicha regulación es la vía mTORC1, que actúa como sensor de energía, carga mecánica y nutrientes (Bodine, 2022).

Cuando el músculo recibe un estímulo de sobrecarga, la tensión activa mecanorreceptores que desencadena en un aumento de la resíntesis de proteínas contráctiles. Se describe que la estimulación repetida de esta vía genera un crecimiento progresivo de las miofibrillas y una expansión del área de sección transversal de las fibras musculares. En condiciones de entrenamiento regular, la síntesis de proteínas miofibrilares se mantienen elevadas entre 24 y 48 horas posteriores al esfuerzo, siendo modulada por la magnitud del estímulo, la ingesta proteica y la experiencia del entrenamiento (Roberts et al., 2023)

Tipos de fibras musculares y reclutamiento

El músculo esquelético está formado por fibras tipo I (oxidativas lentas), IIA (intermedias) y IIX (rápidas glucolíticas) cuya activación sigue el principio de tamaño descrito por Henneman en 1957.

Durante el entrenamiento de fuerza, las unidades motoras se reclutan progresivamente a medida que aumenta la demanda de fuerza o la fatiga. El trabajo cercano al fallo muscular, definido como la incapacidad de completar una repetición determinada en su fase concéntrica con el rango de movimiento completo sin perder la ejecución técnica predeterminada de un ejercicio, activa fibras de umbral alto, con mayor potencial hipertrofico (Refalo et al., 2023). Esta respuesta explica por qué las cargas moderadas llevadas hasta el fallo pueden inducir incrementos similares a las cargas altas, siempre que se alcance una cercanía al fallo, una

elevada tensión mecánica y un reclutamiento completo de fibras.

Con el continuo entrenamiento, las fibras tipo IIX tienden a adoptar un fenotipo más resistente (IIA), reflejando una adaptación funcional al estímulo de fuerza repetido (Damas et al., 2018)

Mecanismos principales de la hipertrofia

Desde el punto de vista fisiológico, se cree que el motivo del aumento de masa muscular se basa en tres factores: La tensión mecánica, el daño muscular y el estrés metabólico:

La tensión mecánica se considera el principal iniciador de la respuesta muscular adaptativa durante y después del entrenamiento físico. La membrana de la célula muscular contiene receptores que se estimulan con estímulos mecánicos, lo que aumenta la tensión muscular. Estos mecanorreceptores son capaces de distinguir entre los tipos de estímulos, como la carga, la contracción isométrica, isotónica o el nivel de tensión. Teorías modernas sugieren que la tensión mecánica que se produce durante el entrenamiento físico provoca una pérdida de la integridad de las células musculares, provocando cambios mecánicos y químicos a nivel molecular y celular en el músculo, dando resultado una síntesis acelerada de proteínas. Este tipo de entrenamiento implica un mayor trabajo neuromuscular, se utilizan cargas altas que van del 80 al 95% del 1RM.

Otro de los factores es el estrés metabólico, si bien no es la causa principal, tiene un efecto hipertrófico significativo. Este se produce como resultado del metabolismo anaeróbico y la acumulación de metabolitos como el lactato, fosfato inorgánico, iones de hidrógeno, etc. Se maximiza cuando la principal fuente de energía es la glucólisis citosólica, lo que ocurre cuando el ejercicio dura entre 15 a 120 segundos aproximadamente.

La evidencia científica muestra que el volumen de entrenamiento, la carga, el número de repeticiones y la duración del descanso intraserie son factores importantes para inducir la acumulación de metabolitos. Se utilizan cargas bajas que van del 20 al 50% del 1RM, con pausas incompletas, lo que promueve la generación de fatiga muscular.

Y por último se encuentra el daño muscular, éste es inducido por el entrenamiento, puede manifestarse como desgarros en el sarcolema, la lámina basal o el tejido conectivo de sostén, así como lesiones en los elementos contráctiles y el citoesqueleto. Este proceso sumado a la consiguiente aparición de la síntesis proteica, son factores claves para la hipertrofia muscular. Este tipo de trabajo se caracteriza por un mayor tiempo bajo tensión haciendo énfasis en la fase excéntrica, con cargas medias de aproximadamente 60 a 80% del 1RM (Gligoroska et al., 2022).

Tipos de hipertrofia

Dentro del concepto de hipertrofia se pueden encontrar dos tipos, la hipertrofia sarcoplasmática, que hace referencia al aumento de tamaño de los elementos no contráctiles que conforman la fibra muscular, como el sarcoplasma, las organelas y el glucógeno, siendo una adaptación momentánea y aguda, y la hipertrofia sarcomérica, que se entiende como el aumento de las unidades contráctiles de la célula muscular, llamados sarcómeros, esta adaptación es a largo plazo y se da por la repetición de la sobrecarga sostenida en el tiempo (Roberts et al., 2020).

Síntesis proteica y recuperación

La síntesis proteica es un fenómeno que se da posterior al ejercicio, su acumulación depende de la frecuencia y la recuperación. Un descanso insuficiente puede impedir que la

síntesis de proteínas miofibrilares supere la degradación, limitando la ganancia de masa muscular.

La relación entre el daño muscular y síntesis proteica cambia con el tiempo: al inicio del entrenamiento, el daño domina, con la adaptación al estímulo sostenido en el tiempo, la síntesis neta se vuelve el factor determinante (Damas et al., 2018).

Así mismo, la adecuada nutrición y el sueño optimizan la recuperación y la señalización anabólica (Bodine, 2022).

El proceso global puede entenderse como un ciclo continuo de estrés, recuperación y adaptación, en el que la magnitud y frecuencia del estímulo mecánico determinan el grado de crecimiento (Roberts et al., 2023)

7.4. Variables del entrenamiento de hipertrofia

Volumen

El volumen de entrenamiento es la variable que más se asocia con las adaptaciones hipertróficas. Se define como el producto del número total de series $\times$ repeticiones $\times$ carga levantada, y refleja la cantidad total de trabajo mecánico realizado (Schoenfeld et al., 2017). Se establece una clara relación entre dosis-respuesta entre el volumen semanal y las ganancias de masa muscular: realizar más de diez series por grupo muscular por semana genera incrementos significativamente mayores en el área de la sección transversal comparado con volúmenes bajos, inferiores a cinco. Sin embargo, el aumento del volumen desmedido representa un punto de rendimiento decreciente, ya que un exceso de trabajo sin una recuperación adecuada puede elevar la fatiga residual e inhibir la síntesis proteica. Se confirmó que la periodización del volumen, alternando bloques de carga y descarga, optimiza la hipertrofia al equilibrar el estímulo mecánico y el estrés fisiológico (Bernárdez-Vázquez et

al., 2022).

El volumen ideal debe individualizarse según el nivel de entrenamiento y la capacidad de recuperación del sujeto, recomendándose de manera general diez a veinte series por grupo muscular por semana, distribuidas en múltiples sesiones para maximizar la síntesis proteica acumulada (Currier et al., 2023)

Intensidad (% 1RM)

La intensidad relativa, expresada como porcentaje de una repetición máxima (% 1RM), determina el grado de tensión mecánica sobre las fibras musculares. Tradicionalmente se consideró que las cargas moderadas-altas (65–85 % 1RM) eran óptimas para la hipertrofia, pero la evidencia reciente muestra que un rango más amplio de intensidades puede inducir adaptaciones similares, siempre que el entrenamiento se realice cerca del fallo muscular (Schoenfeld et al., 2015).

Estudios demostraron que tanto el entrenamiento con cargas bajas (30-50 % 1RM) como altas (>80 % 1RM) producen aumentos comparables en la masa muscular, aunque las cargas pesadas tienden a generar mayores ganancias de fuerza, del mismo modo, hay evidencia de que el factor determinante no es la carga absoluta sino la proximidad al fallo y el reclutamiento total de fibras tipo II (Grgic, 2020).

Frecuencia de entrenamiento

La frecuencia de entrenamiento hace referencia a la cantidad de sesiones dedicadas a un mismo grupo muscular dentro de una semana. Tradicionalmente, los programas divididos, también llamados “Split” se enfocan en entrenar cada grupo muscular una sola vez por semana; sin embargo, la literatura reciente sugiere que frecuencias más altas (2–3 veces por

semana) pueden optimizar la hipertrofia, al permitir una mayor exposición al estímulo anabólico y aprovechar mejor la ventana de síntesis proteica post ejercicio (Schoenfeld et al., 2016).

Se realizaron meta-análisis en los cuales se demostró incrementos significativamente mayores en el tamaño muscular cuando los grupos musculares se entrenaban al menos dos veces por semana en comparación con una sola. Este efecto parece deberse a una mejor distribución del volumen y a la mayor frecuencia de elevación de la síntesis proteica miofibrilar, la cual retorna a niveles basales aproximadamente 48 horas después de cada sesión.

También destacan que la frecuencia interactúa estrechamente con el volumen: un mismo volumen total puede ser más efectivo si se reparte en múltiples sesiones, siempre que se mantenga una adecuada recuperación. De esta forma, la recomendación actual es priorizar una frecuencia mínima de dos estímulos semanales por grupo muscular, ajustando según la tolerancia individual y el nivel de experiencia del sujeto. (Bernárdez-Vázquez et al., 2022).

Proximidad al fallo y tiempo bajo tensión

El concepto de proximidad al fallo muscular (repetitions in reserve, RIR) se ha vuelto central en la planificación del entrenamiento de hipertrofia. Según varios estudios que compararon protocolos al fallo versus sin fallo, concluyeron que los entrenamientos al fallo no generan beneficios adicionales significativos en hipertrofia cuando el volumen y la carga están equiparadas, aunque sí pueden aumentar la fatiga y el riesgo de sobreentrenamiento. En cambio, mantener de 0 a 2 RIR suele ofrecer un equilibrio entre estímulo y recuperación (Schoenfeld et al., 2021)

Por otro lado, el tiempo bajo tensión, la duración total de la contracción muscular

durante una serie, influye en el grado de estrés metabólico y la señalización anabólica. Investigaciones demostraron que velocidades moderadas de ejecución (2 segundos fase concéntrica / 2–3 segundos fase excéntrica) favorecen la hipertrofia más que movimientos extremadamente rápidos o lentos, debido a una óptima combinación de tensión y control (Schoenfeld et al., 2015).

Velocidad de ejecución y fase excéntrica

La velocidad de ejecución de las repeticiones, particularmente el énfasis en la fase excéntrica, son variables determinantes en la respuesta hipertrófica.

El movimiento excéntrico, donde el músculo se alarga bajo tensión, genera una mayor activación de mecanorreceptores y una señalización anabólica más prolongada, vinculada con el aumento de síntesis proteica y remodelación estructural. Se observó que los protocolos que incorporan una fase excéntrica controlada o acentuada provocaron mejorar superiores tanto en fuerza como en hipertrofia, Esto se debe a que la tensión mecánica generada durante la contracción excéntrica es mayor que en la concéntrica, la cual estimula la vía mTORC1 y la activación de células satélite (Douglas et al., 2017).

Recuperación y nutrición

El proceso de hipertrofia no ocurre durante el entrenamiento, sino en la fase de recuperación, cuando la síntesis proteica supera la degradación y se consolidan las adaptaciones estructurales.

El descanso, la nutrición y la gestión de la fatiga son factores esenciales para que el estímulo mecánico se traduzca en crecimiento muscular sostenible.

Se ha demostrado que la suplementación proteica mejora significativamente las ganancias de masa muscular y fuerza, siempre que la ingesta total diaria alcance aproximadamente 1.6 -- 2.2 g/kg/día. Estos efectos se potencian cuando la distribución proteica es uniforme a lo largo del día y coincide con las ventanas post-entrenamiento (Morton et al., 2018).

Se sugirió que, incluso programas que duren menos de 45 minutos pueden inducir hipertrofia si incluyen una adecuada intensidad y control de variables como el descanso intra e inter-sesión. El equilibrio entre estímulo y recuperación es, por tanto, un pilar fundamental: un exceso de carga sin suficiente descanso eleva los niveles de cortisol y reduce la síntesis proteica, comprometiendo la adaptaciones logradas (Iversen et al., 2021).

7.5. Métodos de entrenamiento

Series simples y múltiples

La cantidad de series por ejercicio es una de las variables más estudiadas dentro del entrenamiento de hipertrofia. El debate entre series simples (una por ejercicio) y series múltiples (tres o más) ha sido abordado por numerosos meta-análisis en la última década. Krieger en 2010 fue uno de los primeros en cuantificar esta relación, concluyendo que los programas con series múltiples producen incrementos de hipertrofia un 40% superiores respecto a las series únicas (Krieger, 2010).

Esta tendencia se ha confirmado en revisiones posteriores, observando que existe una relación dosis-respuesta entre el número de series y el incremento del área de la sección transversal del músculo, aunque con un punto de saturación a partir de las 10-12 series por grupo muscular semanal (Grgic et al., 2019).

Estos hallazgos refuerzan la idea de que las series múltiples permiten mayor volumen

total y tiempo bajo tensión, lo que incrementa la activación de la síntesis proteica y la magnitud de la respuesta hipertrófica. No obstante, se subraya la necesidad de equilibrar volumen y recuperación, ya que un exceso puede generar fatiga acumulada y comprometer el rendimiento (Schoenfeld et al., 2016).

Superseries

Las superseries consisten en realizar dos o más ejercicios consecutivos sin descanso. Estos métodos se utilizan para aumentar el estrés metabólico, el flujo sanguíneo local y la eficiencia temporal del entrenamiento. Ofrecen una alternativa eficiente al entrenamiento de fuerza hipertrofia tradicional, ya que permite reducir la duración de la sesión sin comprometer el volumen, la activación muscular, la recuperación percibida ni las adaptaciones crónicas en la fuerza y la hipertrofia muscular. Sin embargo, cabe destacar que las superseries generalmente inducen mayores cargas internas, daño muscular más severo y mayor esfuerzo percibido, lo que potencialmente requiere tiempos de recuperación más prolongados entre sesiones.

En cuanto a los diferentes tipos, las superseries agonista-antagonista son más adecuadas para mantener el volumen de entrenamiento, mientras que las superseries biomecánicas similares concentran la estimulación en el mismo grupo muscular, comprometiendo la carga y el volumen (Zhang et al., 2021).

Series descendentes y piramidales

Las series descendentes (drop sets) y los métodos piramidales son estrategias avanzadas que buscan extender el tiempo bajo tensión y aumentar la fatiga muscular local.

Las drop sets consisten en realizar una serie al fallo, reducir inmediatamente la carga (20–30 %) y continuar sin descanso. Este enfoque mantiene una alta activación de unidades motoras, incluso cuando la fatiga limita la capacidad de levantar cargas pesadas. Se encontró que realizar este método genera aumentos de hipertrofia similares al entrenamiento convencional, siempre y cuando se iguale en volumen. Sin embargo, su uso excesivo puede elevar el daño muscular y retrasar la recuperación si se aplica con demasiada frecuencia (Fink et al., 2018).

En cuanto al método piramidal, donde la carga aumenta y luego disminuye a lo largo de las series, se reportaron que puede favorecer tanto la fuerza como la hipertrofia, especialmente en atletas intermedios, al permitir la exposición a distintos rangos de repeticiones dentro de una misma sesión. Pero de igual manera, no se encontraron que fuera superior al método tradicional (Cardozo & Destro., 2023).

Repeticiones forzadas y excéntricas lentas

Las repeticiones forzadas y los entrenamientos excéntricos controlados o acentuados son estrategias orientadas a incrementar la tensión mecánica y el reclutamiento de fibras de umbral alto. Este tipo de trabajo puede ser útil de manera ocasional para inducir sobrecarga adicional, pero su uso frecuente puede elevar el estrés del sistema nervioso central y aumentar el riesgo de lesión.

Por otro lado, los entrenamientos excéntricos lentos (por ejemplo, 3–5 segundos en la fase negativa) se asocia con mayores incrementos de fuerza e hipertrofia debido a la elevada activación de mecanorreceptores y la mayor síntesis de proteínas miofibrilares. (Burgos-Jara et al., 2023).

Métodos de carga submáximas

La hipertrofia muscular puede lograrse con una amplia gama de cargas, desde cargas altas, mayores al 80% 1RM hasta cargas bajas, por ejemplo, 30% 1RM. El factor crucial que permite que las cargas submáximas sean efectivas es que las series deben llevarse al fallo muscular o muy cerca de él (RIR 2). Al acercarse al fallo con cargas ligeras, la fatiga acumulada obliga al cuerpo a reclutar el total de las unidades motoras de alto umbral, lo que genera la tensión mecánica necesaria para el estímulo hipertrófico (Schoenfeld et al., 2021).

7.6. Evidencia científica sobre la efectividad de los métodos

Entrenamiento al fallo y al no fallo

El debate sobre la necesidad de entrenar hasta el fallo muscular para maximizar la hipertrofia sigue siendo uno de los más discutidos en la literatura científica. Tradicionalmente, se ha considerado que llegar al fallo maximiza el reclutamiento de unidades motoras de umbral alto, lo que potencialmente favorece la hipertrofia (Schoenfeld et al., 2016). Sin embargo, investigaciones recientes sugieren que el entrenamiento cercano al fallo, sin alcanzarlo, puede inducir resultados similares con menor fatiga acumulada (Santaniello et al., 2020).

El entrenamiento al fallo tiende a aumentar las concentraciones de lactato y cortisol post-ejercicio, sin necesariamente incrementar los marcadores anabólicos. Esto sugiere que el esfuerzo percibido no siempre se traduce en mayor estímulo hipertrófico.

A partir de estas evidencias, se concluye que entrenar al fallo puede ser una herramienta ocasional útil para promover adaptaciones en sujetos avanzados o en contextos donde se busque maximizar la fatiga local, pero no es indispensable ni óptimo para todas las sesiones. La combinación de trabajo submáximo controlado (1–2 repeticiones en reserva,

RIR) con períodos estratégicos de fallo muscular es actualmente la estrategia más respaldada por la ciencia para equilibrar rendimiento, progreso y recuperación (Haun et al., 2017).

Cargas altas o moderadas

Durante décadas se consideró que las cargas altas (≥ 75 % 1RM) eran indispensables para inducir hipertrofia muscular, debido a su capacidad para generar elevada tensión mecánica. Sin embargo, estudios contemporáneos demuestran que las cargas moderadas o incluso bajas (30–50 % 1RM) pueden producir resultados similares si el entrenamiento se realiza cerca del fallo muscular. Donde se observaron diferencias fue en las ganancias de fuerza máxima, siendo mayor en los protocolos de cargas altas (Schoenfeld et al., 2017).

El factor determinante no es la carga absoluta, sino el reclutamiento de fibras tipo II, por lo que estas adaptaciones se pueden dar en un amplio espectro de intensidades (30-85% 1RM), siempre que se controle adecuadamente la proximidad al fallo y se mantenga un volumen semanal suficiente (Baz-Valle et al., 2021).

Efectos combinados de volumen, intensidad y frecuencia

La hipertrofia óptima se logra cuando se combinan cargas moderadas (60-80% 1RM) con volúmenes suficientes y una frecuencia mínima de dos estímulos por grupo muscular por semana. Este esquema permite mantener la síntesis proteica elevada sin acumular excesiva fatiga (Bernárdez-Vázquez et al., 2022).

La respuesta hipertrófica depende tanto del estímulo mecánico como del entorno nutricional, destacando el papel de la distribución proteica y la recuperación inter-sesión como modulares clave del balance anabólico (Morton et al., 2018).

Se concluyó que los programas que integran volúmenes moderado-alto, cargas variables y frecuencia intermedia (2-3 veces por semana) producen los mayores incrementos de masa muscular, independientemente del método específico utilizado (Baz-Valle et al., 2021).

7.7. Brecha entre evidencia y práctica

Desfase entre la investigación científica y su aplicación en el campo

La brecha entre la evidencia científica y la práctica cotidiana en el ámbito del entrenamiento de fuerza e hipertrofia es un fenómeno ampliamente documentado. Aunque las últimas décadas han producido un volumen considerable de investigaciones sobre fisiología del ejercicio, variables de entrenamiento y métodos de hipertrofia, la transferencia efectiva de estos conocimientos al entorno aplicado sigue siendo limitada (Unger et al., 2025).

Gentil et al., en 2021, analizaron la relación entre conocimiento científico y práctica profesional en entrenadores personales y hallaron que más del 60 % no aplicaba principios derivados de la evidencia en la planificación del entrenamiento. En lugar de basarse en literatura revisada por pares, la mayoría utilizaba fuentes informales como redes sociales o experiencias anecdóticas (González et al., 2022).

De forma similar, se observó que muchos practicantes recreativos de musculación desconocen los principios de volumen, intensidad y frecuencia óptimos para inducir hipertrofia, a pesar de que estos parámetros han sido claramente establecidos por la investigación. Esto sugiere que el conocimiento científico no está siendo transmitido ni comprendido de manera efectiva por quienes lo aplican en el campo.

La brecha se explica por una disonancia entre el lenguaje científico y el lenguaje práctico. Los entrenadores suelen carecer de la formación metodológica necesaria para

interpretar resultados estadísticos, mientras que los investigadores frecuentemente comunican sus hallazgos en formatos poco accesibles para el público general o los profesionales del fitness (Unger et al., 2025).

Factores institucionales, culturales y educativos que contribuyen a la brecha

Según Cereda Ferdinando, se destaca que la falta de educación en ciencias del ejercicio contribuye a una aplicación inadecuada de los métodos de entrenamiento. Este fenómeno genera programas ineficientes, aumenta el riesgo de lesiones y limita la magnitud de las adaptaciones musculares (Cereda, 2025).

El desfase entre teoría y práctica no puede atribuirse únicamente a los individuos; también responde a factores estructurales e institucionales. Las limitaciones curriculares en las licenciaturas en actividad física y deporte contribuyen al problema, ya que muchas universidades dedican poco tiempo a la enseñanza de lectura crítica de literatura científica.

Además, las barreras culturales dentro de la industria del fitness refuerzan prácticas tradicionales sin base empírica. Se identificó que gran parte del material de divulgación en gimnasios y redes sociales se centra en la estética corporal inmediata, priorizando estrategias de marketing por encima de fundamentos científicos. (Ferreira Leal et al., 2018).

Shaw y Zourdos (2021) advierten que este entorno genera una cultura de resultados rápidos, donde la adherencia a protocolos basados en evidencia se ve desplazada por métodos populares de corta duración o rutinas milagrosas. Esta dinámica reduce la motivación para aplicar principios rigurosos de planificación y evaluación, perpetuando la distancia entre investigación y práctica profesional.

La falta de incentivos institucionales para la educación continua de los entrenadores personales limita la adopción de prácticas actualizadas. Muchos profesionales carecen de

acceso a bases de datos académicas o suscripción a revistas científicas, lo que mantiene la dependencia de fuentes no verificadas (Ferreira Leal et al., 2018).

8. Antecedentes

8.1. Antecedentes de la investigación

Introducción general

El estudio de la hipertrofia muscular y los métodos de entrenamiento de fuerza ha experimentado una expansión considerable durante las últimas dos décadas. Este fenómeno responde al creciente interés de la comunidad científica y del ámbito del fitness por comprender los mecanismos que regulan el aumento de la masa muscular, así como las estrategias más efectivas para estimularlo. Actualmente, el entrenamiento de fuerza no se concibe sólo como una herramienta de rendimiento deportivo, sino también como un pilar en la promoción de la salud general, la prevención de enfermedades crónicas y la mejora de la funcionalidad física (Sánchez et al., 2024).

Los avances recientes en la fisiología del ejercicio han permitido identificar con mayor precisión los factores determinantes del crecimiento muscular, entre ellos la tensión mecánica, el estrés metabólico y el daño estructural, que actúan como estímulos clave para desencadenar la hipertrofia (Morton et al., 2019).

Así mismo, investigaciones contemporáneas destacan que la manipulación estratégica de variables como el volumen, la intensidad, la frecuencia y la proximidad al fallo representa la base para generar respuestas hipertróficas óptimas (Fink et al., 2018).

Sin embargo, a pesar de los avances científicos, persiste una brecha significativa entre la teoría y la práctica. En el ámbito aplicado, gran parte de los entrenadores y practicantes continúan utilizando modelos tradicionales de entrenamiento sin considerar los principios fisiológicos que los sustentan. Esta distancia entre evidencia y aplicación suele atribuirse a la falta de acceso a la información científica, a la carencia de formación continua y a la influencia de fuentes no académicas, como redes sociales o medios comerciales del fitness (Fullagar et al., 2019).

8.2. Antecedentes internacionales

En la literatura científica internacional, el estudio de la hipertrofia muscular ha evolucionado de manera constante gracias al avance de la fisiología molecular y la mejora en las metodologías experimentales aplicadas al entrenamiento de fuerza. En los últimos diez años, la investigación ha buscado determinar cuáles son las combinaciones de variables de entrenamiento más efectivas para promover la hipertrofia muscular, sin comprometer la recuperación ni aumentar el riesgo de lesión (Baz-Valle et al., 2022).

Nuevas perspectivas sobre los mecanismos de hipertrofia

El trabajo de Morton et al. (2016) marcó un punto de inflexión al demostrar que tanto las cargas elevadas como las moderadas pueden generar niveles similares de hipertrofia muscular, siempre que el entrenamiento se realice cerca del fallo. Este hallazgo contradice la creencia clásica de que solo los altos porcentajes de 1RM (repetición máxima) eran eficaces para inducir crecimiento muscular. La investigación concluyó que la proximidad al fallo y el

volumen total de trabajo son factores más determinantes que la carga absoluta (Morton et al., 2016).

Investigaciones recientes destacan que la tensión mecánica sigue siendo el estímulo primario de la hipertrofia, pero que la duración del estímulo y la activación neuronal sostenida desempeñan un papel más importante del que se suponía anteriormente. La activación prolongada de las fibras de contracción rápida mediante estrategias de fatiga controlada puede generar adaptaciones similares a las obtenidas con cargas altas, lo que refuerza la flexibilidad de los métodos de entrenamiento (Warneke et al., 2023).

La hipertrofia no es un proceso uniforme, sino que varía según la composición de fibras musculares y la distribución de tensiones dentro del músculo. Estos resultados respaldan la necesidad de programas personalizados, donde el tipo de contracción (concéntrica, excéntrica o isométrica) y la cadencia de ejecución se ajusten a las características fisiológicas individuales (Roberts et al., 2023).

La nutrición juega un papel muy importante en este proceso, se subraya que la respuesta hipertrófica está mediada no solo por el estrés mecánico, sino también por la disponibilidad energética y la nutrición post entrenamiento. Se concluye que el entrenamiento de fuerza combinado con un aporte proteico adecuado (1.6 -- 2.2 g/kg/día) optimiza la activación de la vía mTORC1 y acelera la recuperación muscular (Joannis et al., 2020).

Variables del entrenamiento y adaptaciones recientes

Durante los años 2023–2024, varios estudios han actualizado el debate sobre las

variables determinantes del crecimiento muscular. Se confirmó que el volumen de entrenamiento sigue siendo el factor más fuerte asociado con la hipertrofia, aunque su efecto depende del nivel de experiencia del sujeto. En principiantes, volúmenes moderados (10–15 series por grupo muscular/semana) son suficientes, mientras que en atletas avanzados, volúmenes mayores ofrecen beneficios adicionales si se controla la fatiga (Currier et al., 2023).

Otro aspecto relevante es la frecuencia de entrenamiento. Currier et al. (2023) observaron que distribuir el volumen semanal en dos o más sesiones mejoran la síntesis proteica acumulada y favorece la recuperación neuromuscular. Este hallazgo apoya la idea de que la organización del estímulo, y no solo la carga total, modula la magnitud de la respuesta adaptativa.

Además se comparó los efectos del entrenamiento hasta el fallo frente al entrenamiento submáximo controlado. Los resultados mostraron que el entrenamiento hasta el fallo no es indispensable para inducir hipertrofia, siempre que el esfuerzo percibido sea alto y el volumen total suficiente. Esto contradice prácticas comunes en gimnasios que priorizan el fallo muscular en cada serie (Refalo et al., 2023).

Aplicación práctica y brecha de conocimiento

A pesar de la abundancia de información brindada por la ciencia, diversos autores han advertido que la transferencia del conocimiento científico al campo profesional sigue siendo limitada. Se encontró que un porcentaje considerable de entrenadores continúa diseñando programas basados en modelos empíricos o rutinas populares, sin considerar las recomendaciones basadas en evidencia (McCall et al., 2022).

De igual manera, Altiner et al. (2023) señalan que el campo del acondicionamiento físico aún enfrenta deficiencias en su profesionalización, incluyendo variabilidad en la formación, acreditación y adopción de conocimientos basados en evidencia. Esto pone de relieve la necesidad de una educación continua en ciencias del ejercicio para cerrar la brecha ciencia-práctica.

Tendencias emergentes y desafíos

En 2024, se resaltó la importancia de los factores individuales (edad, sexo, genética, estado hormonal) en la respuesta hipertrófica. Estos factores explican parte de la variabilidad observada entre individuos sometidos al mismo estímulo. De hecho, los autores proponen una transición hacia un modelo de entrenamiento de precisión, que combine biomarcadores fisiológicos y mediciones de rendimiento para ajustar las cargas y frecuencias de manera individualizada (Nasb et al., 2024).

También se han publicado datos sobre la interacción entre estrategias nutricionales y entrenamiento de fuerza hipertrofia. Estudios demostraron que el consumo de proteína de alta calidad después del entrenamiento aumenta la activación de mTORC1 y mejora la recuperación muscular, pero solo cuando se combina con una adecuada ingesta calórica total. Esto confirma que la nutrición sigue siendo un modulador esencial del crecimiento muscular (D'Hulst et al., 2022).

Finalmente, diversos autores señalan que la investigación futura debería centrarse en la transferencia ecológica de los hallazgos de laboratorio hacia contextos reales de entrenamiento. En otras palabras, se necesita comprender cómo los principios científicos pueden adaptarse a la práctica cotidiana en gimnasios y programas deportivos, donde las condiciones de control son limitadas (Meyer et al., 2024).

8.3. Antecedentes nacionales y regionales

En América Latina, aunque la producción científica relacionada con el entrenamiento deportivo ha mostrado un crecimiento, estudios recientes señalan que la aplicación de los hallazgos al contexto profesional sigue siendo parcial y enfrenta barreras. Por ejemplo, Patiño Becerra y Escorcia-Clavijo (2023) documentaron una brecha persistente entre investigación y práctica en ciencias del deporte en la región.

Producción científica en Latinoamérica

Existe una escasa producción científica en Latinoamérica relacionada a resultados propios de la región, en su mayoría se trata de revisiones bibliográficas a nivel mundial, no local.

En Ecuador, se observó que los entrenadores se enfrentan a desafíos significativos en la aplicación de principios científicos. Granda et al. (2025) destacan que, a pesar de la disponibilidad de evidencia sobre variables metodológicas como la progresión de carga y la sobrecarga, muchos entrenadores no las implementan de manera sistemática, debido a una escasa formación en ciencias del ejercicio. Este patrón, observado en contextos de alto rendimiento, refleja una tendencia regional donde la brecha entre investigación y práctica sigue siendo pronunciada.

Recomendaciones actuales

Proximidad al fallo y costo de fatiga

A nivel internacional, muchos estudios coinciden en que no siempre es necesario entrenar hasta el fallo para lograr hipertrofia, si el volumen y la proximidad al fallo están bien gestionados (Ariza Viviecas, 2022; Refalo et al., 2023). En términos prácticos, esto respalda prescripciones que dosifican el fallo (por ejemplo, reservarlo para la última serie o para ejercicios monoarticulares), lo cual resulta útil en gimnasios con alta densidad de usuarios y tiempos de sesión limitados. Ensayos recientes confirman que series cercanas al fallo (1–2 RIR) producen hipertrofia similar al fallo con menor fatiga acumulada (Refalo et al., 2023).

Intervalos de descanso y volumen realizable

Los intervalos de descanso entre series constituyen una variable clave en la programación del entrenamiento de hipertrofia, ya que influyen tanto en el volumen total alcanzable como en la calidad de ejecución de los ejercicios. La evidencia más reciente indica que descansos intermedios o largos (mayores a 60 segundos) permiten mantener un mayor rendimiento en repeticiones sucesivas, reducen la acumulación de fatiga neuromuscular y favorecen una mayor hipertrofia cuando el volumen total se iguala entre condiciones. Según Singer et al. (2024), los intervalos de descanso más amplios se asocian con una ligera ventaja en el incremento de masa muscular, mediada por la posibilidad de sostener un mayor volumen efectivo de entrenamiento a lo largo de las sesiones.

En términos prácticos, esto sugiere que el tiempo de descanso debe ajustarse al objetivo específico y al tipo de ejercicio: intervalos más prolongados en movimientos multiarticulares o sesiones orientadas a la fuerza, y descansos moderados en protocolos de hipertrofia, evitando aplicar una regla única para todos los de entrenamientos (Singer et al.,

2024).

Tempo y control del estímulo

Las investigaciones más recientes han demostrado que la manipulación del tiempo de ejecución tiene un efecto limitado sobre la hipertrofia muscular cuando el volumen total y la intensidad del entrenamiento se mantienen constantes. De acuerdo con la revisión sistemática de Enes et al. (2025), los cambios en la duración de las repeticiones entre aproximadamente 1 y 3,5 segundos no generan diferencias significativas en el aumento del área de sección transversal muscular. Este hallazgo sugiere que el control del tempo cumple un papel secundario frente a variables como el volumen total de trabajo, la carga relativa y la proximidad al fallo, las cuales continúan siendo los principales determinantes de la respuesta hipertrófica (Enes et al., 2025).

9. Resultados

Características de la muestra

La muestra estuvo conformada por 70 practicantes de entrenamiento de fuerza hipertrofia de la localidad de Marcos Paz, Buenos Aires, Argentina. En cuanto a la distribución por sexo, el 60,0% (n=42) se identificó como hombre, mientras que el 40% (n=28) se identificó como mujer.

Respecto a la edad, el grupo mayoritario se concentró entre los 18 y 25 años, con un 50% (n=35) de los participantes. Le siguieron los rangos de 26 a 35 años con un 24,3% (n=17), 36 a 45 años con un 15,7% (n=11) y 46 a 55 años con un 7,1% (n=5). Los grupos de 56 a 65 años y mayores de 66 años estuvieron representados cada uno por un 1,4% (n=1).

En relación con el tiempo que llevan entrenando, la mayoría de los encuestados declaró tener más de 18 meses de práctica de entrenamiento de fuerza (54,3%, n=38). Un 22,9% (n=16) indicó que entrena desde entre 6 y 18 meses, mientras que otro 22,9% (n=16) reportó menos de 6 meses de experiencia.

En cuanto a la frecuencia semanal de entrenamiento, el 68,6% (n=48) manifestó entrenar 3 a 4 días por semana, el 21,4% (n=15) entrenar 5 días o más, y el 10% (n=7) realizar entrenamiento de fuerza 1 a 2 días por semana.

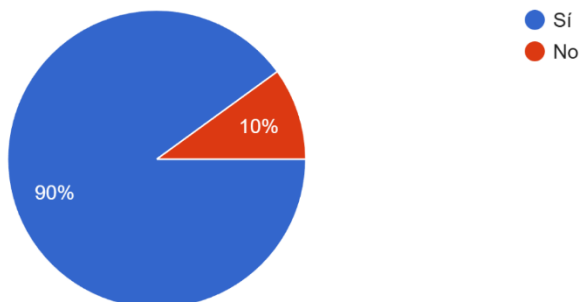
Conocimiento de conceptos básicos de hipertrofia y variables de entrenamiento

El 90% (n=63) de los participantes indicó conocer el concepto de hipertrofia muscular, mientras que el 10% (n=3) restante respondió que no.

GRÁFICO 1

¿Conoce el concepto de hipertrofia muscular?

70 respuestas

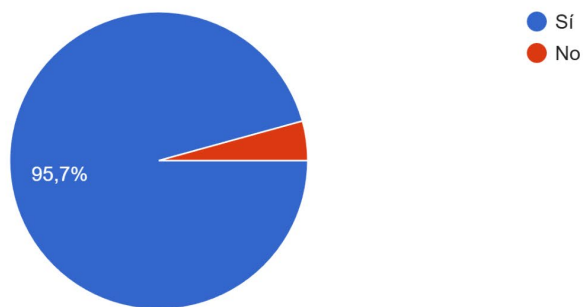


El 95,7% (n=67) afirmó conocer el concepto de fallo muscular, frente a un 4,3% (n=3) que declaró no conocerlo.

GRÁFICO 2

¿Conoce el concepto de fallo muscular?

70 respuestas

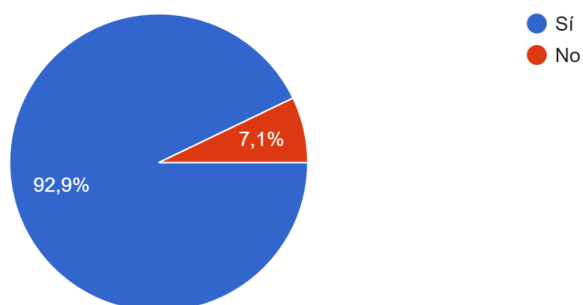


En relación con las variables básicas del entrenamiento (carga, volumen, intensidad), el 84,3% (n=59) refirió conocerlas, en tanto que el 15,7% (n=11) indicó no conocerlas.

GRÁFICO 3

Conoce las variables básicas del entrenamiento como carga, volumen, intensidad?

70 respuestas

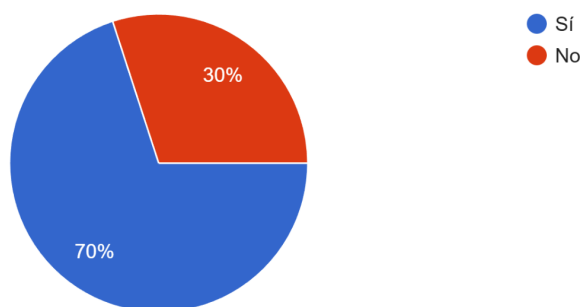


Cuando se indaga específicamente si los participantes conocen cuáles son los métodos de entrenamiento más efectivos según la ciencia para el desarrollo de la hipertrofia muscular, el 70,0% (n=49) respondió afirmativamente y el 30,0% (n=21) manifestó no conocerlos.

GRÁFICO 4

¿Conoce cuáles son los métodos de entrenamiento más efectivos según la ciencia para el desarrollo de la hipertrofia muscular?

70 respuestas



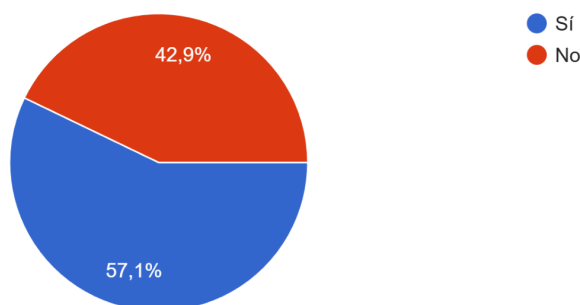
Ante la pregunta sobre si saben qué porcentaje aproximado de carga (en relación con el 1RM)

se recomienda para el trabajo de hipertrofia, el 57,1% (n=40) respondió que sí, mientras que el 42,9% (n=30) indicó que no lo sabe.

GRÁFICO 5

¿Sabe qué porcentaje aproximado de carga (en relación con 1RM) se recomienda para el trabajo de hipertrofia muscular?

70 respuestas



Conocimientos y uso de métodos específicos de hipertrofia

Sobre los métodos de entrenamiento relacionados con la hipertrofia que los encuestados conocen o han escuchado, se observaron los siguientes resultados:

Series descendentes: conocidas por el 64,3% (n=45).

Superseries: mencionadas por el 57,1% (n=40).

Método excéntrico: 50,0% (n=35).

Repeticiones forzadas: 47,1% (n=33).

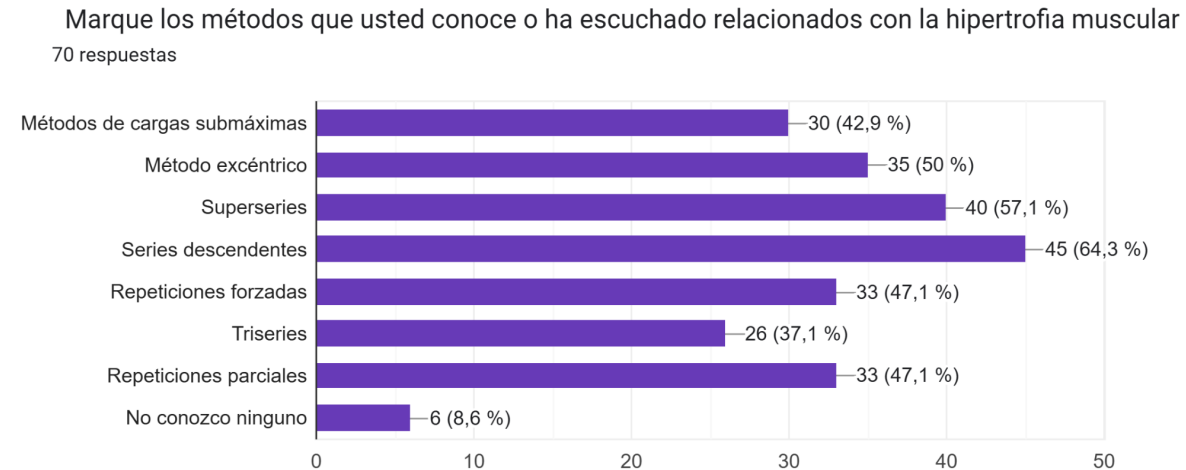
Repeticiones parciales: 47,1% (n=33).

Métodos de cargas submáximas: 42,9% (n=30).

Triseries: 37,1% (n=26).

“No conozco ninguno”: 8,6% (n=6).

GRÁFICO 6



En cuanto a los métodos que utilizan en sus entrenamientos, las respuestas fueron:

Series descendentes: utilizadas por el 42,9% (n=30).

Método de cargas submáximas: 35,7% (n=25).

Superseries: 30,0% (n=21).

Método excéntrico: 28,6% (n=20).

Repeticiones parciales: 25,7% (n=18).

Repeticiones forzadas: 25,7% (n=18).

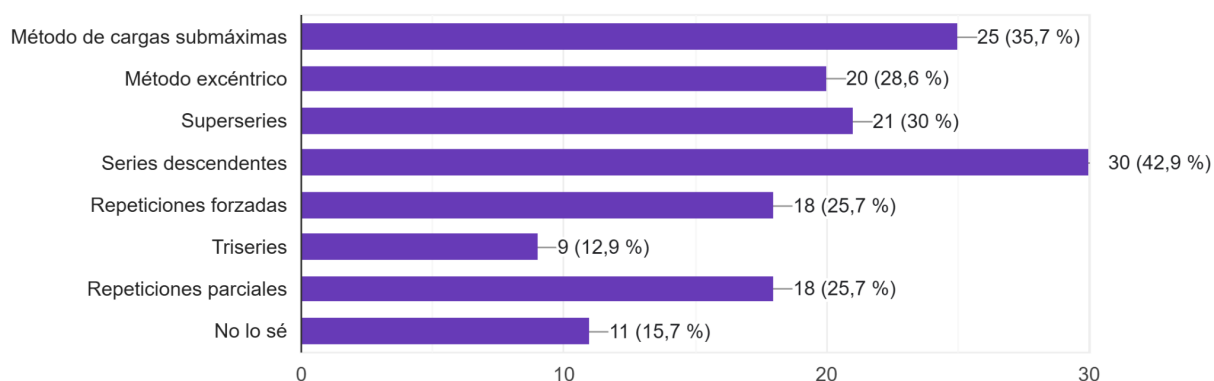
Triseries: 12,9% (n=9).

“No lo sé”: 15,7% (n=11).

GRÁFICO 7

¿Qué métodos utiliza en sus entrenamientos?

70 respuestas



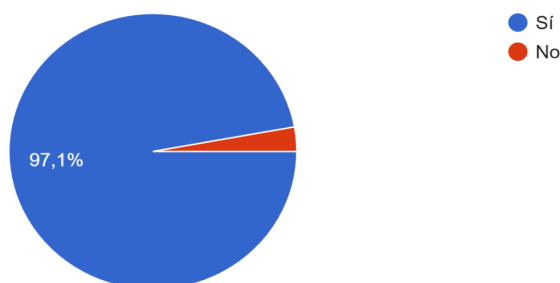
Planificación, organización del entrenamiento y control de la carga

En relación con la planificación del entrenamiento, el 71,4% (n=50) de los encuestados declaró que su entrenamiento está planificado (ya sea por ellos mismos o por un entrenador), mientras que el 28,6% (n=20) indicó que no planifica su entrenamiento.

GRÁFICO 8

¿Planifica su entrenamiento? (usted o su entrenador)

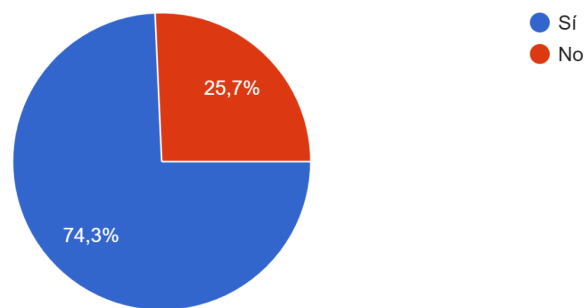
70 respuestas



Respecto de la existencia de un periodo de adaptación al comenzar un nuevo programa, el 67,1% (n=47) afirmó realizarlo, el 12,9% (n=9) dijo hacerlo a veces, el 11,4% (n=8) “casi siempre” y el 8,6% (n=6) manifestó no realizar ningún periodo de adaptación.

GRÁFICO 9

¿Realiza un periodo de adaptación antes de comenzar un nuevo programa de entrenamiento?
70 respuestas

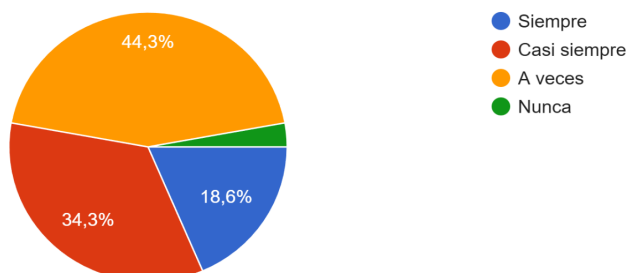


En relación con la variación semanal del tipo de ejercicios, pesos o repeticiones, el 50,0% (n=35) declaró que siempre realiza variaciones, el 37,1% (n=26) lo hace a veces, el 10,0% (n=7) casi siempre, y solo el 2,9% (n=2) indicó que nunca varía su rutina.

GRÁFICO 10

¿Varía semanalmente el tipo de ejercicios, pesos o repeticiones en su rutina de entrenamiento?

70 respuestas

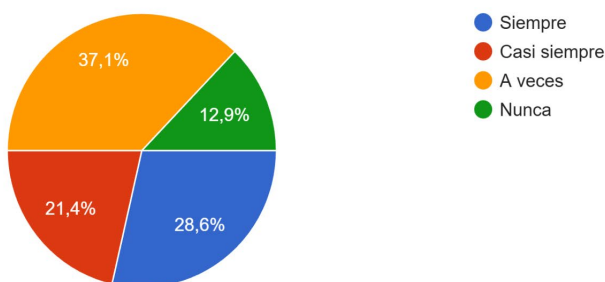


Por otra parte, al preguntar si incluyen semanas de entrenamiento con menor carga para facilitar la recuperación y prevenir el sobreentrenamiento, el 37,1% (n=26) respondió que lo hace a veces, el 28,6% (n=20) que lo hace siempre, el 21,4% (n=15) casi siempre, y el 12,9% (n=9) nunca realiza este tipo de semanas de descarga.

GRÁFICO 11

¿Incluye semanas de entrenamiento con menor carga para facilitar la recuperación y prevenir el sobreentrenamiento?

70 respuestas



Fuentes de información sobre hipertrofia y entrenamiento

Al indagar sobre de dónde obtienen información sobre métodos de entrenamiento de hipertrofia, los participantes señalaron:

Estudios académicos o artículos científicos: 35,7% (n=25).

Entrenador personal: 30,0% (n=21).

Internet / redes sociales: 18,6% (n=13).

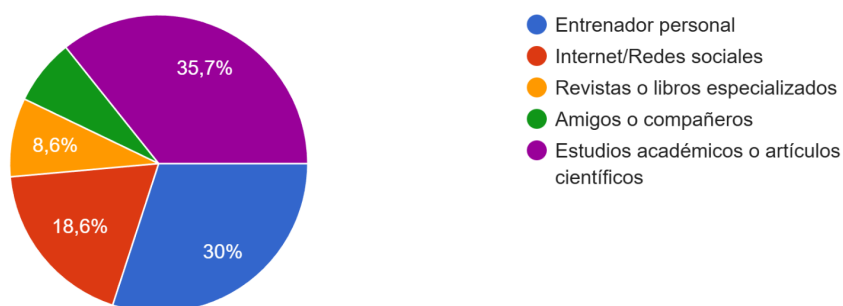
Revistas o libros especializados: 8,6% (n=6).

Amigos o compañeros: 7,1% (n=5).

GRÁFICO 12

¿De dónde obtiene la información sobre métodos de entrenamiento de hipertrofia?

70 respuestas



Percepción sobre el respaldo científico de su forma de entrenar

Se consultó a los participantes si consideran que su forma de entrenar se basa en información respaldada por la ciencia. El 62,9% (n=44) respondió que sí, el 30,0% (n=21) manifestó “No lo sé”, y el 7,1% (n=5) respondió “No”.

Entre quienes respondieron “No”, las razones más frecuentes fueron:

“Desconozco cuáles son los métodos científicos de entrenamiento de hipertrofia”: 8,6% (n=6).

“Mi entrenador o gimnasio no utiliza información científica”: 5,7% (n=4).

“No tengo acceso a información científica actualizada”: 4,3% (n=3).

“Prefiero guiarme por la experiencia personal o de otros”: 2,9% (n=2).

“No considero necesario basarse en la ciencia para obtener resultados”: 2,9% (n=2).

GRÁFICO 13

¿Considera que su forma de entrenar se basa en información respaldada por la ciencia?
70 respuestas

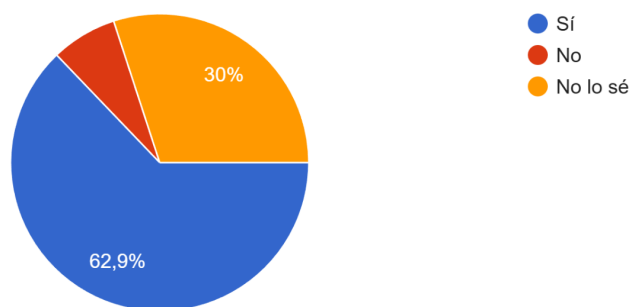
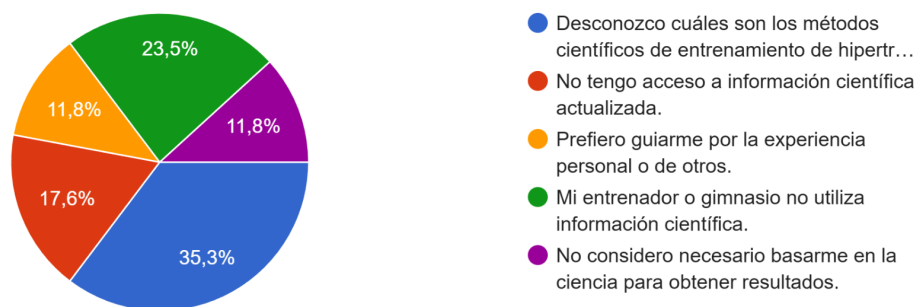


GRÁFICO 14

En caso de que la respuesta anterior sea "No", por qué?
17 respuestas



9. Discusión

Los resultados del presente estudio permitieron analizar el nivel de conocimiento y la aplicación de los métodos de hipertrofia muscular entre practicantes de entrenamiento de fuerza hipertrofia de la ciudad de Marcos Paz. Estos hallazgos se discutieron en relación con la evidencia científica reciente sobre variables y métodos de entrenamiento para la hipertrofia, así como con investigaciones que documentan la brecha entre teoría y práctica en el ámbito del fitness. Los participantes demostraron un alto conocimiento de los conceptos generales vinculados a la hipertrofia: el 90% indicó conocer el concepto y el 95,7% afirmó comprender qué es el fallo muscular. Esta tendencia coincide con lo reportado por estudios internacionales, donde se observa que la terminología básica es ampliamente difundida en gimnasios y redes sociales, aun en ausencia de conocimientos técnicos profundos sobre programación o fisiología (Unger et al., 2025).

Sin embargo, cuando el análisis se orientó a conceptos específicos, se observaron diferencias notables. Solo el 57,1% afirmó conocer el porcentaje de carga recomendado para hipertrofia, y un 30% directamente declaró no conocer los métodos de hipertrofia más efectivos según la ciencia.

Estos resultados coinciden con investigaciones que destacan que muchos practicantes poseen un conocimiento general superficial, pero no manejan variables fundamentales como el volumen, la intensidad relativa o la proximidad al fallo, que son pilares de la programación científica (Schoenfeld et al., 2015; Morton et al., 2019).

Desfase entre los métodos conocidos y los métodos aplicados

Un hallazgo central del estudio fue la incongruencia entre el conocimiento declarado y la aplicación real.

- 64,3% conoce las series descendentes, pero solo 42,9% las aplica.
- 57,1% conoce las superseries, pero el 30% las utiliza.
- 50% conoce el método excéntrico, pero solo 28,6% afirmó usarlo.
- Un 8,6% afirmó no conocer ningún método asociado a la hipertrofia.

Esta brecha entre saber qué existe y saber cómo, cuándo y para qué usarlo ha sido analizada en numerosos trabajos. En la literatura se sostiene que muchos métodos avanzados requieren supervisión, control técnico y criterios de aplicación que los practicantes no siempre poseen (Fink et al., 2018; Zhang et al., 2021).

Asimismo, la evidencia muestra que la elección de métodos no suele basarse en principios científicos, sino en preferencias personales, tendencias del gimnasio, redes sociales o recomendaciones anecdóticas (Gentil et al., 2017; Cereda, 2025), fenómeno que también se observó en esta investigación.

Planificación y control del entrenamiento: fortalezas y debilidades

Aunque el 71,4% indicó que su entrenamiento está planificado, y más de la mitad dijo haber realizado un periodo de adaptación, se observaron limitaciones en el control de variables esenciales:

- El 12,9% nunca realiza semanas de descarga, a pesar de que su utilidad está ampliamente documentada para prevenir la fatiga acumulada (Iversen et al., 2021).
- El 50% varía ejercicios y cargas cada semana, pero sin evidencia clara de hacerlo estratégicamente.

Estos resultados son consistentes con investigaciones que afirman que, aunque algunos usuarios creen planificar su entrenamiento, dicha planificación no siempre responde a criterios científicos, sino a rutinas limitadas o basadas en experiencias personales (González et al., 2022; McCall et al., 2022).

Fuentes de información

El estudio reveló que los practicantes obtienen información desde múltiples fuentes:

- 35,7% se informa mediante artículos científicos.
- 30% mediante entrenadores.
- 18,6% por redes sociales.
- Y el resto a través de libros, revistas o amigos.

Aunque un tercio consulta estudios académicos, esto no garantiza comprensión ni aplicación correcta, dado que la literatura científica suele requerir interpretación metodológica (Fullagar et al., 2019).

Por otro lado, la influencia de redes sociales y entrenadores sin actualización permanente puede explicar prácticas alejadas de la evidencia. Esto fue subrayado por Ferreira Leal et al. (2018), quienes destacaron la falta de formación continua entre profesionales del fitness.

Los datos de este estudio refuerzan esta problemática:

Aunque el 62,9% cree que entrena según la ciencia, el 30% “no lo sabe” y un 7,1% directamente afirma que no lo hace. Entre los que respondieron “No”, muchos indicaron falta de acceso o desconocimiento de los métodos científicos. Esto confirma la existencia de una percepción subjetiva de respaldo científico, que no siempre se corresponde con la aplicación

real.

Coincidencias y discrepancias entre la práctica observada y las recomendaciones científicas

Coincidencias:

- La mayoría entrena entre 3 y 5 veces por semana, lo cual es coherente con recomendaciones para optimizar la síntesis proteica.
- Un porcentaje relevante utiliza métodos como series descendentes, cargas submáximas y superseries, los cuales tienen respaldo en la literatura.
- La variación semanal de ejercicios está presente en el 87,1% de la muestra.

Discrepancias:

- Más de un cuarto de los encuestados desconoce el rango recomendado de carga para hipertrofia.
- La mitad no utiliza semanalmente métodos basados en tensión mecánica controlada.
- Solo una minoría incorpora sistemáticamente semanas de descarga.
- No todos los que declaran conocimiento técnico aplican los métodos correspondientes.

Estas discrepancias coinciden con lo planteado, la brecha entre teoría y práctica es uno de los problemas más persistentes en el entrenamiento de fuerza hipertrofia contemporáneo (Cereda, 2025; Gentil et al., 2017).

Limitaciones del estudio y propuestas para futuras investigaciones

Si bien los resultados obtenidos aportan información relevante acerca del nivel de conocimiento y la aplicación de los métodos de hipertrofia muscular en practicantes de la ciudad de Marcos Paz, es necesario reconocer una serie de limitaciones que condicionan el alcance y la generalización de los hallazgos.

En primer lugar, el tamaño de la muestra fue reducido y centrado en una única localidad. Esto implica que las conclusiones no pueden extrapolarse a otras poblaciones con características socioculturales o deportivas diferentes. Futuras investigaciones podrían ampliar el número de participantes e incorporar diversas regiones para obtener una visión más representativa del comportamiento de los practicantes de entrenamiento de fuerza.

Es importante señalar que la investigación se centró en variables declaradas, como frecuencia, planificación, conocimiento de cargas o métodos utilizados. Sin embargo, no se analizaron variables fisiológicas, de rendimiento o antropométricas que permitirían establecer relaciones más directas entre conocimiento, aplicación y resultados reales en términos de hipertrofia muscular. Este aspecto ofrece una oportunidad para estudios que integren evaluaciones longitudinales o intervenciones controladas.

Por último, la revisión bibliográfica realizada permitió identificar los métodos más respaldados por la evidencia, pero la literatura en el área se encuentra en constante actualización. Dado que la ciencia del entrenamiento es dinámica y cambia rápidamente, futuras investigaciones podrían enfocarse en comparar la evolución del conocimiento de los usuarios ante la aparición de nuevas metodologías o nuevas plataformas de difusión (como redes sociales y programas de entrenamiento online).

Aunque esta investigación constituye un aporte inicial para comprender la relación entre el conocimiento teórico y la aplicación práctica del entrenamiento de hipertrofia en

Marcos Paz, también establece una base para que estudios posteriores puedan mejorar los procedimientos metodológicos, ampliar el alcance de la muestra y profundizar en las variables que influyen en la efectividad del entrenamiento.

10. Conclusión

El presente estudio tuvo como propósito identificar cuáles son los métodos de entrenamiento de hipertrofia muscular respaldados por la evidencia científica actual y analizar el nivel de conocimiento y aplicación de dichos métodos en practicantes de entrenamiento de fuerza hipertrofia de la ciudad de Marcos Paz. A partir de los resultados obtenidos y del análisis comparado con la literatura especializada, es posible establecer varias conclusiones relevantes.

En primer lugar, se observó que los participantes poseen un conocimiento general elevado acerca de conceptos básicos como hipertrofia muscular y fallo muscular. Sin embargo, ese conocimiento no siempre se traduce en una comprensión profunda de los elementos técnicos necesarios para optimizar el entrenamiento, como la intensidad relativa, el rango de carga adecuado, la proximidad al fallo o la identificación de métodos específicos con respaldo científico. Esto evidencia la presencia de un desfase entre el conocimiento conceptual y el conocimiento aplicable, aspecto ampliamente reconocido en estudios previos dentro del campo del entrenamiento de fuerza hipertrofia.

En segundo lugar, se identificó una brecha entre lo que los participantes conocen y lo que efectivamente aplican en sus rutinas. Aunque algunos métodos como las series descendentes, las superseries o el trabajo excéntrico fueron mencionados con frecuencia, su

implementación fue menor que su nivel de conocimiento. Esta diferencia sugiere que la elección de métodos suele basarse en preferencias personales, imitación de rutinas populares o recomendaciones no siempre fundamentadas, más que en criterios derivados de la evidencia científica.

Otro hallazgo clave se relaciona con la planificación y el control del entrenamiento. Si bien la mayoría de los encuestados afirmó planificar su rutina, se desconoce si la aplicación de las variables sean las correctas. Esta falta de seguimiento dificulta cumplir con los parámetros necesarios para generar estímulos hipertróficos consistentes, lo que podría limitar los resultados del entrenamiento incluso en personas con experiencia.

Asimismo, el estudio reveló que las fuentes de información utilizadas por los practicantes son diversas e incluyen tanto artículos científicos como redes sociales, entrenadores o experiencias personales. Esta heterogeneidad contribuye a generar prácticas mixtas, algunas alineadas con la ciencia y otras con fundamentos menos sólidos. El hecho de que una parte de los participantes considere que su entrenamiento está basado en evidencia, aun cuando no controla variables fundamentales, subraya la importancia de promover una formación continua y accesible para el público general y para profesionales del área.

Cabe mencionar que los objetivos planteados se cumplieron, tanto la revisión de literatura científica reciente sobre métodos de entrenamiento para la hipertrofia muscular, identificar los principios y variables más relevantes, comparar dichos métodos con el conocimiento que tienen los practicantes y su aplicación, como su respectivo análisis, dejando en claro que:

Existe una brecha clara entre la evidencia científica y la práctica cotidiana en los gimnasios de Marcos Paz. Esta brecha no solo justifica la realización del presente estudio, sino que también abre la posibilidad de continuar investigando y desarrollando estrategias educativas que

permitan mejorar tanto la calidad de la prescripción del entrenamiento como los resultados obtenidos por los practicantes.

En conjunto, los hallazgos de esta tesis contribuyen a comprender mejor cómo se entrena en la práctica real y ofrecen una base para futuras investigaciones que profundicen en la relación entre el conocimiento técnico, la supervisión profesional, la aplicación de métodos basados en evidencia y su impacto sobre los resultados fisiológicos del entrenamiento de hipertrofia muscular.

12. Referencias Bibliográficas

Altiner, B., Dixon, M., Nite, C., & Stock, M. (2023). Toward Professionalization of the Strength and Conditioning Field. *Strength & Conditioning Journal*, 733-744.

Ariza Viviescas, A. (2022). Fallo muscular en la hipertrofia con entrenamiento de contrarresistencia: una revisión sistemática. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*.

Attwaters, M., & Hughes, S. (2022). Cellular and molecular pathways controlling muscle size inresponse to exercise. *The Febs Journal*.

Baz-Valle, E., Balsalobre-Fernández, C., Alix-Fages, C., & Santos-Concejero, J. (2022). A Systematic Review of The Effects of Different Resistance Training Volumes on Muscle Hypertrophy. *Journal of human kinetics*.

Baz-Valle, E., Fontes-Villalba, M., & Santos-Concejero, J. (2021). Total Number of Sets as a Training Volume Quantification Method for Muscle Hypertrophy: A Systematic Review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 870-878.

Bernárdez-Vázquez, R., Raya-González, J., Castillo, D., & Beato, M. (2022). Resistance Training Variables for Optimization of Muscle Hypertrophy: An Umbrella Review. *Frontiers in sports and active living*.

Bodine, S. (2022). The role of mTORC1 in the regulation of skeletal muscle mass. *Faculty Reviews*, 32.

Burgos-Jara, C., Cerda-Kohler, H., Aedo-Muñoz, E., & Miarka, B. (2023). Eccentric Resistance Training: A Methodological Proposal of Eccentric Muscle Exercise Classification Based on Exercise Complexity, Training Objectives, Methods, and Intensity. *Applied Sciences*.

Cardozo, D., & Destro, D. (2023). Pyramidal resistance training: A brief review of acute responses and long-term adaptations. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21-27.

Castañeda, R., & Jeisson, H. (2024). Factores determinantes para el aumento de la masa muscular en el entrenamiento de la hipertrofia: una revisión sistemática. [Tesis de maestría, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales]. Repositorio Institucional. <https://repository.udca.edu.co/entities/publication/bdcf74e2-af02-4d54-b7d4-3f4a304068d3>

Cereda, F. (2025). A critical analysis of the disconnection between science and practice in weight training. *Physical Education and Sports*, 46-59.

Chuga Elizalde, W. R. (2016). La metodología usada por los entrenadores para alcanzar el desarrollo de la hipertrofia muscular en las personas que acuden a ejercitarse en los gimnasios en la ciudad de Ibarra en el año 2014. Bachelor's thesis.

Currier, B., Mcleod, J., Banfield, L., Beyene, J., Welton, N., D'Souza, A., Phillips, S. (2023). Resistance training prescription for muscle strength and

hypertrophy in healthy adults: a systematic review and Bayesian network meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 1211-1220.

Damas, F., Libardi, C., & Ugrinowitsch, C. (2018). Damas, F., Libardi, C. A., & Ugrinowitsch, C. (2018). The development of skeletal muscle hypertrophy through resistance training: the role of muscle damage and muscle protein synthesis. *European journal of applied physiology*, 485-500.

D'Hulst, G., Masschelein, E., & De Bock, K. (2022). Resistance exercise enhances long-term mTORC1 sensitivity to leucine. *Molecular metabolism*.

Douglas, J., Pearson, S., Ross, A., & McGuigan, M. (2017). Chronic Adaptations to Eccentric Training: A Systematic Review. *Sports medicine*, 917-941.

Enes, A., Piñero, A., Hermann, T., Zamanzadeh, A., Hennessy, T., Montenegro, D., Schoenfeld, B. (2025). How slow should you go? A systematic review with meta-analysis of the effect of resistance training repetition tempo on muscle hypertrophy. *Journal of strength and conditioning research*.

Ferreira Leal, A., Vancini, R., Gentil, P., & Barbosa de Lira, C. (2018). Knowledge about sport and exercise science: A cross-sectional survey among health professionals in Brazil. *Health Education*, 250-261.

Fink, J., Kikuchi, N., & Nakazato, K. (2018). Effects of rest intervals and training loads on metabolic stress and muscle hypertrophy. *Clinical physiology and functional imaging*, 261-268.

Fink, J., Schoenfeld, B., Kikuchi, N., & Nakazato, K. (2018). Effects of drop set resistance training on acute stress indicators and long-term muscle hypertrophy and strength. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*.

Fullagar, H., McCall, A., Impellizzeri, F., Favero, T., & Coutts, A. (2019). The Translation of Sport Science Research to the Field: A Current Opinion and Overview on the Perceptions of Practitioners, Researchers and Coaches. *Sports Medicine*, 1817-1824.

Gentil, P., Fisher, J., & Steele, J. (2017). A Review of the Acute Effects and Long-Term Adaptations of Single- and Multi-Joint Exercises during Resistance Training. *Sports Medicine*, 843-855.

Gligoroska, J., Manchevska, S., Petrovska, S., & Dejanova, B. (2022). Physiological mechanisms of muscle hypertrophy. *Research in Physical Education, Sport & Health*,

González, P., Infante, S., & Fernández Galván, L. (2022). Do young adult males aiming to improve strength or develop muscle hypertrophy train according to the current strength and conditioning recommendations? *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 714-724.

Gordon, B., McDowell, C., Hallgren, M., Meyer, J., Lyons, M., & Herring, M. (2018). Association of efficacy of resistance exercise training with depressive symptoms: meta-analysis and meta-regression analysis of randomized clinical trials. *JAMA Psychiatry*, 566-576.

Granda Mejía, T. (2024). Evaluación del volumen de carga aguda-crónica y su relación con el dolor musculoesquelético en el entrenamiento de fuerza. [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambata] Repositorio Institucional.
<https://repositorio.uta.edu.ec/items/b96f5f8a-6ab3-4099-a11f-ed86f920461b>

Granda Valenzuela, F., Rivadeneira Arregui, S., Indacochea Mendoza, J., & Llerena Tamayo, M. (2025). Planificación deportiva en alto rendimiento: variables metodológicas en el entrenamiento. *Revista InveCom*.

Grgic, J. (2020). The Effects of Low-Load Vs. High-Load Resistance Training on Muscle Fiber Hypertrophy: A Meta-Analysis. *Journal of human kinetics*.

Grgic, J., Schoenfeld, B., & Latella, C. (2019). Resistance training frequency and skeletal muscle hypertrophy: A review of available evidence. *Journal of science and medicine in sport*, 361-370.

Grgic, J., Schoenfeld, B., Davies, T., Lazinica, B., Krieger, J., & Pedisic, Z. (2018). Effect of Resistance Training Frequency on Gains in Muscular Strength: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 1207-1220.

Haun, C., Mumford, P., Roberson, P., Romero, M., Mobley, C., Kephart, W., Roberts, M. (2017). Molecular, neuromuscular, and recovery responses to light versus heavy resistance exercise in young men. *Physiological reports*.

Henneman, E. (1957). Relation between Size of Neurons and Their Susceptibility to Discharge. *Science*, 1345-1347.

Iversen, V., Norum, M., Schoenfeld, B., & Fimland, M. (2021). No Time to Lift Designing Time-Efficient Training Programs for Strength and Hypertrophy A Narrative Review. *Sports Medicine*, 2079–2095.

Jentoft, A., & Avan A, S. (2019). Sarcopenia. *The Lancet Journal*, 2636-2646.

Joannis, S., Lim, C., McKendry, J., Mcleod, J., Stokes, T., & Phillips, S. (2020). Recent advances in understanding resistance exercise training-induced skeletal muscle hypertrophy in humans. *F1000Research*.

Krieger, J. (2010). Single vs. multiple sets of resistance exercise for muscle hypertrophy: a meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 1150-1159.

McCall, C., Handlery, K., Stock, M., & Handlery, R. (2022). Exercise Professionals' Strength Training Attitudes, Behaviors, and Knowledge: A Survey. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.

Meyer, F., Sandbakk, Ø., & Millet, G. (2024). Sport performance analysis: from the laboratory to the field. *Frontiers in sports and active living*.

Morton, R., Colenso-Semple, L., & Phillips, S. (2019). Training for strength and hypertrophy: an evidence-based approach. *Current Opinion in Physiology*, 90-95.

Morton, R., Murphy, K., McKellar, S., Schoenfeld, B., Henselmans, M., Helms, E., Phillips, S. (2018). A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. *British journal of sports medicine*, 376-384.

Morton, R., Oikawa, S., Wavell, C., Mazara, N., McGlory, C., Quadrilatero, J., Phillips, S. (2016). Neither load nor systemic hormones determine resistance training-mediated. *Journal of applied physiology*, 129-138.

Nasb, M., Wei, M., Lin, B., & Chen, N. (2024). Unraveling precision exercise: A journey from efficacy to molecular insights. *Advanced Exercise and Health Science*, 3-15.

Nobrega, S., & Libardi, C. (2016). Is Resistance Training to Muscular Failure Necessary? *Frontiers in Physiology*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00010>

Paluch, A., Boyer, W., Franklin, B., Laddu, D., Lobelo, F., Lee, D.-c., Lane, A. (2024). Resistance Exercise Training in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: 2023 Update: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 217-231.

Paredes, M. (2024). Métodos de entrenamiento para la hipertrofia muscular: Estrategias efectivas para el aumento de masa muscular. *GADE: Revista Científica*, 335-356.

Patiño Becerra, B., & Escorcia-Clavijo, J. (2023). La transferencia y difusión del conocimiento en el entrenamiento deportivo: una revisión de alcance. *Retos*, 79-90.

Refalo, M., Helms, E., Trexler, E., Hamilton, L., & Fyfe, J. (2023). Influence of Resistance Training Proximity-to-Failure on Skeletal Muscle Hypertrophy: A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports Medicine*, 649-665.

Roberts, M., Haun, C., Vann, C., Osburn, S., & Young, K. (2020).

Sarcoplasmic Hypertrophy in Skeletal Muscle: A Scientific “Unicorn” or Resistance Training Adaptation? *Frontiers In physiology*.

Roberts, M., McCarthy, J., Hornberger, T., Phillips, S., Mackey, A., Nader, G., Esser, K. (2023). Mechanisms of mechanical overload-induced skeletal muscle hypertrophy: current understanding and future directions. *Physiological reviews*., 2349-2945.

Roberts, M., McCarthy, J., Troy A., H., Phillips, S., Mackey, A., Nader, G., Esser, K. (2023). Mechanisms of mechanical overload-induced skeletal muscle hypertrophy: current understanding and future directions. *Physiological reviews*, 2349-2945.

Sánchez, M., Gutiérrez Ágreda, S., Forcén Benedí, S., Fuentes Carabantes, S., Jarabo Carcas, M., & Podar, O. (2024). Revisión sistemática sobre los beneficios del entrenamiento de fuerza muscular. *Revista Sanitaria de Investigación*.

Santaniello, N., Nóbrega, S., Scarpelli, M., Alvarez, L., Otoboni, G., Pintanel, L., & Libardi, C. (2020). Effect of resistance training to muscle failure vs non-failure on strength, hypertrophy and muscle architecture in trained individuals. *Biology of sport*, 333-341.

Schoenfeld, B., Contreras, B., Krieger, J., Grgic, J., Delcastillo, K., Belliard, R., & Alto, A. (2018). Resistance Training Volume Enhances Muscle. *Medicine and science in sports and exercise*, 94.

Schoenfeld, B., Grgic, J., Ogborn, D., & Krieger, J. (2017). Strength and Hypertrophy Adaptations Between Low- vs. High-Load Resistance Training: A Systematic Review and Meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 3508-3523.

Schoenfeld, B., Grgic, J., Van Every, D., & Plotkin, D. (2021). Loading Recommendations for Muscle Strength, Hypertrophy, *Sports*, 32.

Schoenfeld, B., Grgic, J., Van Every, D., & Plotkin, D. (2021). Loading Recommendations for Muscle Strength, Hypertrophy, and Local Endurance: A Re-Examination of the Repetition Continuum. *Sports*.

Schoenfeld, B., Ogborn, D., & Krieger, J. (2016). Effects of Resistance Training Frequency on Measures of Muscle Hypertrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports medicine*, 1689-1697.

Schoenfeld, B., Ogborn, D., & Krieger, J. (2015). Effect of Repetition Duration During Resistance Training on Muscle Hypertrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 577–585.

Schoenfeld, B., Ogborn, D., & Krieger, J. (2017). Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: A systematic review and meta-analysis. *Journal of sports sciences*, 1073-1082.

Singer, A., Wolf, M., Generoso, L., Arias, E., Delcastillo, K., Echevarria, E., Schoenfeld, B. (2024). Give it a rest: a systematic review with Bayesian meta-analysis on the effect of inter-set rest interval duration on muscle hypertrophy. *Frontiers in sports and active living*.

Unger, A., Mosgan, C., Wolte, C., Pettau, S., & Wilke, J. (2025). Knowledge of gym goers on myths and truths in resistance training. *Scientific reports*, 3401.

Warneke, K., Lohmann, L., Lima, C., Hollander, K., Konrad, A., Zech, A., Behm, D. (2023). Physiology of Stretch-Mediated Hypertrophy and Strength Increases: *Sports Medicine*, 2055-2075.

Zhang, X., Weakley, J., Li, H., Li, Z., & García-Ramos, A. (2021). Superset Versus Traditional Resistance Training Prescriptions: A Systematic Review and Meta-analysis Exploring Acute and Chronic Effects on Mechanical, Metabolic, and Perceptual Variables. *Sports Medicine*, 481-502.

13. Anexos

Encuesta utilizada en la presente investigación:

https://docs.google.com/forms/d/1zm7rqS1nzy8y2pbPReNosfSQUNIJc8O7ckn_cyyTthw/viewanalytics