

Análisis comparativo de enfoques de entrenamientos basados en el volumen y la intensidad en la hipertrofia muscular de personas entrenadas y no entrenadas

Valentina Giraldo Álvarez

Andrés Mauricio Velásquez Escobar

Trabajo de grado II

Asesor

Ángel Martínez

Actividad Física y Deporte

Facultad de Psicología y Ciencias Sociales

Universidad de Católica Luis Amigó

Medellín, 2022

Tabla de contenido

1. Planteamiento del problema	4
2. Antecedentes.....	5
3. Pregunta de investigación.....	8
4. Justificación.....	9
5. Propósito	10
6. Objetivos	11
Objetivo General	11
Objetivos específicos.....	11
7. Delimitación del proyecto	12
7.1 Limitantes.....	12
La población analizada.....	12
La ambigüedad en los resultados.....	12
Comparación de las variables	13
7.2 Viabilidad.....	13
8. Glosario	14
9. Marco de referencia	16
9.1 La fuerza definición conceptual	Error! Bookmark not defined.
9.2 La fuerza y el desarrollo del rendimiento - principios del entrenamiento	Error!
	Bookmark not defined.

9.3 Los componentes fisiológicos de la fuerza.	Error! Bookmark not defined.
9.4 ¿Qué es un método de entrenamiento?	Error! Bookmark not defined.
9.5 Método de entrenamiento de fuerza	Error! Bookmark not defined.
9.6 Método de entrenamiento de la hipertrofia	16
9.7 Intensidad del entrenamiento: la definición conceptual	18
9.8 Volumen de entrenamiento: la definición conceptual	19
10. Metodología	22
10.1 Diseño de investigación	22
10.2 Estrategias de exploración.....	23
10.3 Criterios de selección.....	24
10.4 Síntesis de la información	24
11. Categorías de análisis	26
12. Estrategia de análisis	40

1. Planteamiento del problema

La hipertrofia muscular, siempre ha sido tema de debate en el cual cada entrenador opta por tener su propia postura frente al mismo. Muchos defienden metodologías de entrenamiento con un alto volumen y otros con una alta intensidad, sin embargo, no se ha presentado mayor claridad al respecto. Lo que pretende este trabajo investigativo es abordar dicha controversia por medio de una revisión literaria, búsqueda en bases de datos y análisis de resultados y conclusiones teniendo como objetivo identificar qué metodología es la más idónea para aquella persona que busca implementar o maximizar la hipertrofia muscular dentro de sus objetivos de entrenamiento.

2. Antecedentes

En el presente proyecto investigativo se tendrá la oportunidad de indagar antecedentes que abordan el tema sobre el impacto de dos enfoques de entrenamiento en altos volúmenes e intensidades en base a las adaptaciones estructurales que ello pueda generar.

Javier R. González & Manuel M. Sánchez en “Métodos de entrenamiento y aspectos nutricionales para el aumento de la masa muscular: una revisión sistemática” Realizaron una revisión de literatura en base de datos con palabras clave como “hypertrophy”, “skeletal muscle”, “strength” y “training”. Una vez recogidos los artículos, fueron sujetos a unos criterios de inclusión para identificar los artículos susceptibles a entrar en la revisión. Con el propósito de analizar los métodos de entrenamiento y aspectos nutricionales de mayor relevancia para el aumento de la masa muscular; obteniendo resultados que sugieren que la realización de un entrenamiento con cargas de mayor intensidad, cercano al fallo muscular, con un volumen y frecuencia alto es el método más efectivo para el incremento de la misma.

Por otra parte; Eneko B. Valle, Maelán F. Villalba & Jordan S. Concejero en “Total number of sets as a training volume quantification method for muscle hypertrophy. A systematic review” Realizaron una búsqueda bibliográfica en 2 bases de datos (PubMed y Scopus) el 18 de mayo de 2018. Después de analizar 2585 artículos resultantes, los estudios se incluyeron si cumplían con los siguientes criterios: (a) los estudios eran ensayos controlados aleatorios, (b) los estudios que compararon el número total de series, el rango

de repeticiones o la frecuencia de entrenamiento, (c) las intervenciones duraron al menos 6 semanas, (d) los sujetos tenían un mínimo de 1 año de experiencia en entrenamiento de fuerza, (e) la edad de los sujetos oscilaba entre 18 y 35 años, (f) los estudios informaron cambios morfológicos a través de métodos de evaluación directos o indirectos, (g) los estudios incluyeron participantes sin afecciones médicas conocidas, y (h) los estudios se publicaron en revistas revisadas por pares. Catorce estudios cumplieron los criterios de inclusión. Esta revisión tuvo como objetivo determinar si evaluar el número total de series es un método válido para cuantificar el volumen de entrenamiento en el contexto del entrenamiento de hipertrofia. Según los resultados de esta revisión, el número total de series hasta el fallo, o casi, parece ser un método adecuado para cuantificar el volumen de entrenamiento cuando el rango de repeticiones se encuentra entre 6 y 20+ si todas las demás variables se mantienen constantes.

Así mismo, Gerald T. Mangine, Jay R. Hoffman, Adam M. Gonzalez, Jeremy R. Townsend, Adam J. Wells, Adam R. Jajtner, Kyle S. Beyer, Carleigh H. Boone, Amelia A. Miramonti, Ran Wang, Michael B. LaMonica, David H. Fukuda, Nicholas A. Ratamess & Jeffrey R. Stout en "The effect of training volume and intensity on improvements in muscular strength and size in resistance-trained men". Treinta y tres hombres entrenados participaron de este estudio, en el cual compararon el efecto de dos programas de entrenamiento. (INT) Bajo volumen y alta intensidad y (VOL) Alto volumen y baja intensidad, para ello se recolectaron muestras de sangre el día 1 de la semana 3 y la semana 10. Cada grupo tuvo que completar un programa de entrenamiento de 8 semanas para realizar la investigación. La cual tenía como propósito comparar el efecto del entrenamiento de resistencia de alto volumen (VOL) versus el de alta intensidad (INT) en la

estimulación de cambios en el tamaño y la fuerza muscular en hombres entrenados en resistencia. Obteniendo como resultados que entrenamientos de fuerza de alta intensidad y bajo volumen utilizando intervalos de descanso largos, estimularon ganancias significativamente mayores de 1RM en press banca y masa magra en brazos en comparación con un programa de intensidad moderada y alto volumen en hombres entrenados.

Finalmente, Brad. J, Schoenfeld, Mark D. Peterson, Bret Contreras, Dan, Ogborn & Gul T. Sonmez en “Effects of Low- vs. High-Load Resistance Training on Muscle Strength and Hypertrophy in Well-Trained Men”. Reclutaron una muestra de conveniencia de 24 voluntarios jóvenes en un rango de edad de 18-33 años, los cuales tenían que cumplir con ciertas características para el trabajo investigativo tales como no tener ningún trastorno musculoesquelético existente, no haber consumido esteroides anabólicos ni ningún otro agente ilegal conocido para aumentar el tamaño muscular y ser levantadores experimentados. Los sujetos se asignaron al azar en dos grupos experimentales: una de baja carga (LL), en donde se realizaron 25-35 repeticiones (aprox 30-50% 1RM) hasta el fallo y otro de alta carga (HL), en donde se realizaron 8-12 repeticiones (aprox 70-80% 1RM) hasta el fallo. Esto se realizó con el propósito de comparar el efecto del entrenamiento de resistencia de baja carga versus alta carga en las adaptaciones musculares en sujetos entrenados en fuerza. Concluyendo, que las ganancias en el tamaño muscular con el entrenamiento de baja carga (LL) fueron iguales a las logradas con el entrenamiento de alta carga (HL) dado que el parámetro de intensidad se mantuvo igual en ambas metodologías.

3. Pregunta de investigación

Una vez establecidos los antecedentes y categorías de investigación, se procederá con un planteamiento de la pregunta, la cual fundamenta todas las bases utilizadas en el presente proyecto investigativo. Esta se direcciona hacia el análisis de dos enfoques de entrenamiento; intensidad y volumen de entrenamiento, sobre las adaptaciones de tipo estructural o también llamado hipertrofia muscular. Así mismo, pretende recoger información que pasará por un procesamiento o tabulación estadística teniendo como finalidad de reunir evidencias sobre qué tipo de enfoque de entrenamiento parece ser el más idóneo para maximizar esta hipertrofia muscular en personas entrenadas y no entrenadas; por tal razón la pregunta de investigación se estimará en los siguientes términos: ¿Qué tipo de enfoque de entrenamiento propician mayores cambios a nivel estructural o en hipertrofia muscular en una población de culturistas jóvenes y personas entrenadas?

4. Justificación

La presente investigación se enfocará en comparar dos métodos de entrenamiento sobre la hipertrofia muscular en una población de personas entrenadas y no entrenadas. La problemática que le da sentido a esta investigación, es el hecho de que, a pesar de la abundante información que se tiene a disposición, actualmente existe un alto grado de confusión y desinformación por parte de entrenadores y personas con interés en el ámbito al momento de maximizar sus resultados en un gimnasio. Así mismo, la importancia de este proyecto se direcciona en proponer y establecer una mayor claridad entre estos dos tipos de enfoques al momento de saber a qué variable se deberá brindar un mayor grado de relevancia dentro de un plan de entrenamiento, ya que ese desconocimiento y falta de argumento puede llevar a la persona a cometer errores en su proceso individual y no lograr los objetivos planteados. Por esta razón, este trabajo tendrá como objetivo describir y analizar los efectos a nivel estructural de dos enfoques de entrenamiento; intensidad vs volumen, y que esto resulte de vital importancia al momento de conocer, entender y descifrar la vía más eficiente para maximizar la hipertrofia muscular en dicha población.

5. Propósito

El propósito de este trabajo investigativo se fundamenta en comparar los efectos estructurales de dos enfoques de la carga de entrenamiento; volumen e intensidad, que han sido utilizados con regularidad en la programación de entrenamiento. Y a raíz de ello, dar respuesta a cuál variable del entrenamiento se debería dar mayor importancia a la hora de incrementar la hipertrofia muscular

6. Objetivos

Objetivo General

Comparar las adaptaciones de tipo estructural (hipertrofia) generados por dos enfoques de entrenamiento de la fuerza muscular basados en el volumen vs la intensidad aplicadas a una población de personas entrenadas y no entrenadas

Objetivos específicos

- Analizar los resultados encontrados en investigaciones previas sobre la hipertrofia muscular en programas de entrenamiento enfocados sobre el volumen de carga
- Analizar los resultados encontrados en investigaciones previas sobre la hipertrofia muscular en programas de entrenamiento enfocados sobre la intensidad de carga

7. Delimitación del proyecto

Este proyecto investigativo basado en comparar dos enfoques / variables, pretende realizar una revisión sistemática sobre estos, organizar categorías investigativas, procesar estadísticamente los resultados y generar conclusiones que den respuesta sobre qué factores se deben tener en cuenta al momento de maximizar la hipertrofia muscular. Este trabajo investigativo no plantea describir una población o realizar un análisis experimental, así mismo, no se plantea realizar una comparación de demás variables que no sean las de volumen e intensidad, por último, este proyecto investigativo, se centrará en analizar y comparar los efectos de estas dos variables sobre la hipertrofia muscular y no sobre demás aspectos relacionados a estos.

7.1 Limitantes

Dentro de los limitantes para llevar a cabo este proyecto, se hacen notorias tres de ellas

- **La población analizada:** Dado que son pocos los estudios y trabajos que reúnen las características de población que requiere este proyecto investigativo para su realización
- **La ambigüedad en los resultados:** Se encuentran trabajos que no concretan los resultados obtenidos en las conclusiones expresadas, pudiendo considerarse como investigaciones manipuladas

- **Comparación de las variables:** Muchos estudios evalúan la intensidad y volumen por sí sola, sacando sus conclusiones a favor y en contra, pero escasean trabajos que evalúen ambas variables y que pongan una encima de la otra

7.2 Viabilidad

Las posibilidades brindadas para realizar este proyecto de trabajo investigativo se fundamentan en contar con el apoyo de un asesor metodológico el cual direcciona, corrige y guía el proceso de estructuración del mismo, de igual manera, se cuenta con el apoyo institucional donde se pueden encontrar múltiples herramientas de laboratorio para realizar el estudio y finalmente, se podría decir que la información a abarcar tiene un gran alcance en cuanto a bases de datos y antecedentes investigativos se refiere.

8. Glosario

- **Fuerza:** Según el Diccionario de la Lengua Real Española, la fuerza es aquella capacidad para generar un movimiento sobre algún objeto que oponga una resistencia.
- **Culturismo:** El culturismo es una actividad física encaminada al máximo desarrollo de hipertrofia muscular (de la musculatura visible) del ser humano. (Merced, 2013)
- **Intensidad:** La intensidad del ejercicio es una medida subjetiva de la dificultad que la actividad física implica para ti, es decir, el esfuerzo que percibes. El nivel de esfuerzo que percibes puede ser diferente al que otra persona siente al hacer el mismo ejercicio.
- **Volumen:** Se define como aquella cantidad de trabajo total realizado en una sesión de entrenamiento de fuerza el cual se prescribe como repeticiones por número de series. (McDonagh y Davies, 1984)
- **Hipertrofia:** La hipertrofia muscular es el nombre científico dado al fenómeno de crecimiento en el tamaño de las células musculares, lo cual supone un aumento de tamaño de las fibras musculares y por lo tanto del músculo.
- **Entrenamiento:** Se define como aquel conjunto de procedimientos y actividades empleadas continuamente en pro de mejorar o perfeccionar aptitudes físicas en una disciplina específica.

- **Variables:** Una variable es aquel aspecto sujeto al cambio cuya característica puede adoptar valores diferentes en función de algún motivo determinado.
- **Músculo:** Tejido compuesto por fibras musculares que tiene el objetivo de producir el movimiento humano por medio de la contracción y relajación del mismo.
- **Masa muscular:** Se considera el volumen presentado por los tejidos totales del cuerpo que corresponden al músculo.
- **Enfoque:** Deriva de aquel punto de vista que se tiene en cuenta al momento de realizar y dirigir una investigación, análisis o teorización.
- **Plan de entrenamiento:** Modelo sistemático y controlado que tiene como objetivo determinar un correcto y eficiente funcionamiento de las aptitudes físicas del sujeto.

9. Marco de referencia

En el presente marco teórico se tratarán los aspectos de fuerza, hipertrofia muscular, intensidad y volumen en las cuales se presentará ante cada uno de ellos su concepto, importancia y componentes siendo respaldados por antecedentes históricos y una exhaustiva revisión literaria concluyendo con el mismo por medio de los efectos causados en una población de culturistas.

9.6 Método de entrenamiento de la hipertrofia

Haciendo referencia a Min deporte (ministerio de deporte colombiano) se entiende por hipertrofia al fenómeno de crecimiento en el tamaño de las células musculares, lo cual supone un aumento de tamaño de las fibras musculares y por lo tanto del músculo.

Este incremento en la sección transversal del músculo se ha atribuido a tres mecanismos principales: la tensión mecánica, el estrés metabólico y el daño muscular.

- a) Tensión mecánica: “La tensión mecánica es básicamente la tensión que sufren las fibras cuando se ven obligadas a generar algún tipo de fuerza. La fuerza se produce básicamente por la unión de los puentes cruzados de actina y miosina, cuantos más puentes cruzados, más fuerza puede llegar a generar; y cuantas más fibras se activan, mayor potencial para formar puentes cruzados, y de este modo, el músculo se contraerá con más fuerza.” (Baz & Zabaleta, 2017)

“La tensión inducida mecánicamente producida tanto por la generación de fuerza como por el estiramiento se considera esencial para el crecimiento muscular, y la combinación de estos estímulos parece tener un efecto aditivo pronunciado. Este proceso parece estar

controlado en gran medida por la tasa de síntesis de proteínas durante el inicio de la traducción” (Schoenfeld, 2010). En gran medida, la intensidad es lo que determina la tensión mecánica, ya que esta última se identifica por la carga utilizada y el tiempo bajo tensión.

b) Estrés metabólico: Se entiende el estrés metabólico como la acumulación de metabolitos como lactato, fosfato inorgánico y H^+ inducido por el ejercicio. “El estrés se maximiza durante el ejercicio por la elevada producción energética a partir de la glucólisis anaeróbica, La glucólisis anaeróbica predomina en el ejercicio que dure alrededor de 15 a 120 segundos, y la correspondiente acumulación de metabolitos causa fatiga inducida periféricamente la fatiga relacionada a los cambios metabólicos y bioquímicos”. (Schoenfeld, 2016).

“También se ha demostrado que la isquemia muscular produce un estrés metabólico sustancial y, potencialmente, produce un efecto hipertrófico aditivo cuando se combina con el entrenamiento glucolítico. Los mecanismos inducidos por el estrés teorizados para mediar la respuesta hipertrófica incluyen alteraciones en el medio hormonal, inflamación celular, producción de radicales libres y aumento de la actividad de los factores de transcripción orientados al crecimiento.” (Schoenfeld, 2010).

c) Daño muscular: “El entrenamiento físico puede resultar en daño localizado al tejido muscular que, bajo ciertas condiciones, se teoriza que genera una respuesta hipertrófica. El daño puede ser específico de solo unas pocas macromoléculas de tejido o provocar grandes desgarros en el sarcolema, la lámina basal y el tejido conectivo de soporte, e induce lesiones en los elementos contráctiles y el citoesqueleto”. (Schoenfeld, 2010).

Este fenómeno denominado daño muscular se suele atribuir a una persona no acostumbrada a ejercicio intenso o a acciones excéntricas. “Las investigaciones sugieren que el EIMD; daño muscular inducido por el ejercicio, puede mejorar las adaptaciones musculares, aunque el daño excesivo tiene un efecto negativo sobre el desarrollo muscular” (Schoenfeld, 2010). Un proceso que probablemente se da por elevado volumen de trabajo, ya que esta se correlaciona con mayor miodano, sin embargo, el hecho de que el daño muscular produzca efectos negativos sobre la hipertrofia, es una simple hipótesis, ya que en la medida de que los sistemas de recuperación y adaptación terminen sus procesos, la respuesta hipertrófica se mantendrá elevada

9.7 Intensidad del entrenamiento: La definición conceptual

La intensidad del entrenamiento es el criterio de la carga que controla la potencia y la especificidad del estímulo sobre el organismo, o la medida del esfuerzo que comporta el trabajo desarrollado durante el entrenamiento (García-Orea, 2013). El esfuerzo es entendido como la demanda al organismo (carga real) de tipo fisiológica, mecánica, técnica y emocional en cada repetición, por tanto, expresa la intensidad y está determinado por la relación entre lo realizado y lo realizable (Badillo y Ribas, 2002). Por tanto, se entiende que la intensidad es representada por el grado de esfuerzo aplicado al realizar cualquier ejercicio diferenciado al 1RM que solo toma a consideración la carga utilizada.

Los modelos de entrenamiento basados en la intensidad toman como base el principio de la sobrecarga progresiva para fundamentar su metodología, estableciendo que el músculo debe ser sobrecargado con una carga de trabajo que vaya más allá de la homeostasis del músculo o por el contrario no se producirá crecimiento muscular. Esto ha sido apoyado por una investigación llevada a cabo este mismo siglo. Fundamentando el hecho de que para

producir un estímulo suficiente en el músculo y que este se exprese en crecimiento se debe alcanzar cierto umbral de intensidad, tal cual lo muestra Mike Mentzer con su modelo de entrenamiento heavy duty, en el año 1978

En la cual propuso un modelo de entrenamiento tan intenso como fuera posible dentro de la correcta ejecución del ejercicio e incluyendo técnicas de intensidad, que para la época fue algo novedoso, así mismo, se basa en utilizar un bajo volumen de entrenamiento, hablamos de 1-5 series por grupo muscular y baja frecuencia de entrenamiento, proponiendo un máximo de tres entrenamientos por semana.

“La consecución de una alta intensidad del entrenamiento viene determinada por la utilización de volúmenes de entrenamiento reducidos, aplicados estos mismos de forma frecuente, evitando un estado de sobre-entrenamiento.” (Sotelo, 2017). Un tema controversial sobre el modelo de entrenamiento a altas intensidades es el hecho de que al entrenar tan cerca del fallo muscular, incluso en ocasiones llegando a él, la recuperación por parte del atleta se entorpece y, por ende, su rendimiento baja. “El entrenamiento al fallo puede mejorar el estímulo hipertrofico, hay evidencias de que también incrementa la posibilidad de sobreentrenarse y quemarse psicológicamente” (Schoenfeld, 2016). Sin embargo, el principio alta intensidad y baja volumen logra que este tipo de afirmación encuentre su respuesta, a menos cantidad de volumen y frecuencia, mayor tiempo tiene el músculo para recuperarse y sobre compensar.

9.8 Volumen de entrenamiento: la definición conceptual

“El volumen se refiere a la cantidad de ejercicio realizado durante un periodo de tiempo. Con frecuencia, se expresa con el número de repeticiones que se completan en un episodio

de entrenamiento contra resistencia (series por repetición). Sin embargo, dicho valor no tiene en cuenta la cantidad de carga levantada. Por tanto, un término más apropiado para reflejar el trabajo realizado es el volumen de la carga, el cual es el producto de las series x las repeticiones x la carga.” (Schoenfeld, 2016).

“En cuanto a volumen, nos referimos a éste como la cantidad total de trabajo realizado, ya sea en una sesión o en una semana. Normalmente en el entrenamiento de fuerza se suele prescribir como repeticiones por número de series, ya sea por sesión, por grupo muscular o por ejercicio” (McDonagh y Davies, 1984).

Los modelos de entrenamiento basados en volumen a diferencia del anterior, se basan en acumular trabajo efectivo, sea sumando número de series, reduciendo tiempos de descanso o aumentando la cantidad de trabajo global para ese grupo muscular. De este punto es importante comentar que según González Badillo (2002), parece no haber una relación lineal entre volumen y rendimiento, esta relación es curva y, podemos decir, que tiene forma de “U” invertida, y si se sobrepasa el punto más alto parece que podría llevar a la fatiga y al sobreentrenamiento, es decir, más no siempre es mejor.

Los protocolos más utilizados que atienden este modelo de entrenamiento, son, por ejemplo, las biserias, las triserias o las superseries. Series de trabajo que combinan determina número de ejercicios reduciendo el tiempo de recuperación y aumentado la cantidad de trabajo global

“Las investigaciones muestran que las ventajas hipertróficas, a partir de volúmenes de entrenamiento más elevados, se asocian con el aumento de las respuestas de las células satélite. Hanssen y colaboradores (2012) mostraron un incremento mayor del número de

células satélite en los cuádriceps, femoral, tras 11 semanas realizando 3 series de ejercicios del tren inferior, comparado con 1 serie. Sin embargo, no se vieron diferencias significativas en la musculatura del tren superior.” (Schoenfeld, 2016).

10. Metodología

En este apartado se establecerán todos los aspectos correspondientes a la metodología de investigación, en primer lugar, se determinará el diseño de investigación seguido la población y la muestra, luego los criterios de selección, estrategias de exploración, métodos de recolección y finalmente síntesis de la información

10.1 Diseño de investigación

Una revisión sistemática (RS), es un artículo de «síntesis de la evidencia disponible», en el que se realiza una revisión de aspectos cuantitativos y cualitativos de estudios primarios, con el objetivo de resumir la información existente respecto de un tema en particular. (Manterola, 2011). Constituyen una herramienta esencial para sintetizar la información científica disponible, incrementar la validez de las conclusiones de estudios individuales e identificar áreas de incertidumbre donde sea necesario realizar investigación. (Ferreira Gonzalez, 2011). El objetivo al realizar cualquier revisión sistemática es conocer la validez / efecto de cualquier intervención casi siempre realizada cuando hay cierto grado de incertidumbre en relación a la variable analizada. En el caso de este trabajo investigativo, la metodología se fundamenta en comparar los efectos estructurales de dos variables del entrenamiento como el volumen y la intensidad, que han sido utilizados con regularidad en la programación del entrenamiento con miras a la hipertrofia. Al tratar de

comparar dos variables del entrenamiento enmarcamos este trabajo investigativo con un alcance hacia un método de investigación correlativo. “Este tipo de estudios tiene como propósito conocer la relación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular.” (Sampieri, Collado, Lucio, 2006). “La utilidad principal de los estudios correlacionales es saber cómo se puede comportar un concepto o una variable al conocer el comportamiento de otras variables relacionadas” (Sampieri, Collado, Lucio, 2006). Por último, el diseño de investigación de este trabajo literario se basa en un diseño no experimental, en el cual se busca observar las variables en su contexto natural para después ser sometidas al análisis. “Se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables.” (Sampieri, Collado, Lucio, 2006).

10.2 Estrategias de exploración

Se realizará una revisión sistemática mediante una búsqueda avanzada en las bases de datos de Pubmed, Strength and conditional journey y google articles, usando los descriptores: intensidad, volumen e hipertrofia. La búsqueda se acortó a los años 90 en adelante, cualquier artículo publicado antes de esta fecha no se tomó en cuenta y la búsqueda se complementa con una búsqueda manual de referencias bibliográficas de documentos encontrados. La selección de los artículos y libros se realizó a partir de la revisión de títulos y resúmenes, los cuales fueron sujetos a una revisión posterior, para confirmar que el trabajo tuviera una validez relevante.

10.3 Criterios de selección

Este trabajo investigativo basa sus criterios de selección de artículos en tres aspectos fundamentales: el año de publicación, la edad de los participantes y el objetivo de este estudio y/o trabajo.

- Años de publicación: De los años 90 en adelante, cualquier trabajo por debajo de los 90 no será tomado en cuenta
- Edad de los participantes: Hombres y mujeres de entre los 15 y los 40 años, cualquier trabajo con un rango de edad por fuera de este trabajo, no será tomado en cuenta
- Solamente se analizarán trabajos que dentro de su título y/o objetivo sea alguna de las 2 variables que este proyecto pretende analizar
- Solo se analizarán trabajos en un enfoque metodológico cuantitativo o experimental que cumplan con los requisitos de población que este trabajo requiere
- Por último, solo se analizarán trabajos concluyentes en cuanto a los resultados y conclusiones obtenidas

10.4 Síntesis de la información

El entrenamiento con miras a aumentar la hipertrofia muscular siempre ha sido sujeto a debate por entrenadores y personas afines a este, sobre que tipo de enfoque del entrenamiento los puede acercar a este objetivo.

El entrenamiento basado en la alta intensidad, se enfoca en llevar al músculo a un máximo estímulo, aumentando el grado de esfuerzo aplicado durante una serie, reduciendo al mínimo la cantidad de volumen y dando prioridad al grado de esfuerzo

El entrenamiento basado en el alto volumen, se enfoca en acumular trabajo efectivo en el músculo a partir del aumento de la cantidad de trabajo, reduciendo los niveles de grado de esfuerzo aplicado y dando prioridad al trabajo acumulativo como medio de estímulo para el músculo

A partir de ello, este trabajo de revisión sistemática se plantea reunir información que plantee y cuestione estas dos variables del entrenamiento en relación a las adaptaciones de tipo estructural que se pueden lograr mediante el uso de ellas, por ello, para sintetizar la información se establecerán categorías de análisis con objetivos y conclusiones específicas, que servirán al momento de sacar los resultados de este trabajo y las futuras conclusiones.

Es así, que las categorías, las dividen en:

- Artículos / investigaciones que hablan sobre la intensidad de entrenamiento
- Artículos / investigaciones que hablan sobre el volumen de entrenamiento
- Artículos / investigaciones que hablan sobre la hipertrofia
- Artículos / investigaciones que correlacionen ambas variables

11. Categorías de análisis

Título	Autores	Año	Base de datos	Categoría	Tipo de Investigación
Hypertrophy, Resistance Training, and the Nature of Skeletal Muscle Activation	Ruther, Christine L.Golden, Catherine L. Harris, Robert T. Dudley, Gary A.	1995	Journal of Strength and Conditioning Research	Hipertrofia	Experimental Personas sedentarias Tren inferior El esfuerzo maximo se utilize como entrenamiento voluntario (intensidad), mostro aumentos en el torque de entrenamiento, sin embargo Tambien se habla de estimulacion electrica que no sirve
The Mechanisms of Muscle Hypertrophy and Their Application to Resistance Training	Schoenfeld, Brad J	2010	Journal of Strength and Conditioning Research	Hipertrofia	Revisión Literaria Encaja en todas las categorias porque es muy general. Valor igual tanto para volumen como para intensidad
A Systematic Review with Meta-Analysis	Pedro J. Benito, Rocío Cupeiro, Domingo J. Ramos, Campo, Pedro	2020	National Library of Medicine	Hipertrofia	Revisión Literaria Tren superior y tren inferior Punto para volumen

of the Effect of Resistance Training on Whole-Body Muscle Growth in Healthy Adult Males	E. Alcaraz, Jacobo Á. Rubio-Arias				
Training Programs Designed for Muscle Hypertrophy in Bodybuilders: A Narrative Review	Ragami C. Alves, Jonato Prestes, Alysson Enes, Wilson M. A. de Moraes, Thiago B. Trindade, Belmiro F. de Salles, Alan A. Aragon, and Tacito P. Souza-Junior	2020	National Library of Medicine	Hipertrofia	Revisión Literaria Todas las categorías, menos la de personas no entrenadas Punto para la intensidad
What influence does resistance exercise order have on muscular strength gains and muscle hypertrophy? A systematic review and meta-analysis	João Pedro Nunes, Jozo Grgic, Paolo M Cunha, Alex S Ribeiro, Brad J Schoenfeld, Belmiro F de Salles, Edilson S Cyrino	2021	National Library of Medicine	Hipertrofia	Revisión Literaria Todas las categorías Un punto por igual para ambas variables
Effects of High-Intensity Resistance Training on Untrained Older Men. I. Strength, Cardiovascular, and Metabolic Responses	Fredrick C. Hagerman, Seamus J. Walsh, Robert S. Staron, Robert S. Hikida, Roger M. Gilders, Thomas F. Murray, Kumika Toma, Kerry E. Ragg	2000	The Journals of Gerontology	Intensidad	Estudio Experimental Personas no entrenadas Tren inferior Punto significativo para la intensidad

Muscle hypertrophy, hormonal adaptations and strength development during strength training in strength-trained and untrained men	Juha Ahtiainen, Marku Alen, Arto Pakarinen, Guillermo J. Kraemer	2003	ResearchGate	Intensidad	Estudio Experimental Personas entrenadas Y no entrenadas Tren inferior Punto para ambos
The role of resistance exercise intensity on muscle fibre adaptations	Andrés C Freír	2004	National Library of Medicine	Intensidad	Revisión Literaria Tren superior Tren inferior Personas entrenadas Punto para la intensidad, ya que hablan del aumento de la hipertrofia con cargas submaximas
The Intensity and Effects of Strength Training in the Elderly	Frank Mayer, Friederike Scharhag-Rosenberger, Anja Carlsohn, Michael Cassel, Steffen Müller, Jürgen Scharhag	2011	National Library of Medicine	Intensidad	Revisión Literaria Personas no entrenadas Punto para la intensidad
Effects of Low- vs. High-Load Resistance Training on Muscle Strength and Hypertrophy in	Brad J Schoenfeld, Mark D Peterson, Dan Ogborn, Bret Contreras, Gul T Sonmez	2015	National Library of Medicine	Intensidad	Revisión Literaria Personas entrenadas Tren inferior Tren superior Punto para la intensidad

Well-Trained Men					
Dose-response of 1, 3, and 5 sets of resistance exercise on strength, local muscular endurance, and hypertrophy	Regis Radaelli, Steven J Fleck, Thalita Leite, Richard D Leite, Ronei S Pinto, Liliam Fernandes, Roberto Simão	2015	National Library of Medicine	Intensidad	Estudio Experimental Persoans no entrenadas Tren inferior Tren superior Punto para la intensidad, ya que el entrenamiento se realizo con un bajo volume
Effects of different intensities of resistance training with equated volume load on muscle strength and hypertrophy	Thiago Lasevicius, Carlos Ugrinowitsch, Brad J Schoenfeld, Hamilton Roschel	2018	ResearchGate	Intensidad	Estudio Experimental Tren inferior Tren superior Personas no entrenadas Puntos para ambos por igual
Is power training effective to produce muscle hypertrophy in older adults? A systematic review and meta-analysis	Lucas B R Orssatto, Ewertton S Bezerra, Anthony J Shield, Gabriel S Trajano	2020	National Library of Medicine	Intensidad	Revisión Literaria Personas no entrenadas Tren inferior Tren superior Puntos para ambos

<p>Effects of Resistance Training Performed with Different Loads in Untrained and Trained Male Adult Individuals on Maximal Strength and Muscle Hypertrophy: A Systematic Review</p>	<p>Marcio Lacio, João Guilherme Vieira, Robert Trybulski, Yuri Campos, Derick Santana, José Elias Filho, Jefferson Novaes, Jeferson Vianna, Michal Wilk</p>	<p>2021</p>	<p>National Library of Medicine</p>	<p>Intensidad</p>	<p>Revisión Literaria Todas las categorías Punto para la intensidad</p>
<p>Effects of Resistance Training Performed to Failure or Not to Failure on Muscle Strength, Hypertrophy, and Power Output: A Systematic Review with Meta-Analysis</p>	<p>Alexandra F Vieira, Daniel Árbitor, Juliana l Teodoro, Salime C Lisboa, Bruno M Baroni, Mikel Izquierdo, Eduardo l Cadore</p>	<p>2021</p>	<p>National Library of Medicine</p>	<p>Intensidad</p>	<p>Revisión Literaria Tren superior Tren inferior Punto para la intensidad</p>
<p>Resistance Training Load Effects on Muscle Hypertrophy and Strength</p>	<p>Pedro Lopez, Régis Radaelli, Dennis R Taaffe, Robert U Newton, Daniel A Galvão, Gabriel S Trajano, Juliana L Teodoro, William J Kraemer, Keijo</p>	<p>2021</p>	<p>National Library of Medicine</p>	<p>Intensidad</p>	<p>Revisión Literaria Tren superior Tren inferior Intensidad en ambos, pero uno en volume</p>

Gain: Systematic Review and Network Meta- analysis	Häkkinen, Ronei S Pinto				para tren superior y personas entrenadas
Muscle Failure Promotes Greater Muscle Hypertrophy in Low-Load but Not in High- Load Resistance Training	Thiago Lasevicius, Brad J Schoenfeld, Carla silva batista, Talita de Souza Barros, André Yui Aihara, Helderson Brendon, Ariel Roberto Longo, Tricoli Valmor, Bergson de Almeida Pérez, Emerson Luiz Teixeira	2022	National Library of Medicine	Intensidad	Estudio Experimental No entrenados Tren inferior Punto para la intensidad
Muscle Failure Promotes Greater Muscle Hypertrophy in Low-Load but Not in High- Load Resistance Training	Lasevicius, Thiago, Schoenfeld, Brad J, Silva-Batista, Carla, Barros, Talita de Souza, Aihara, André Yui, Brendon, Helderson, Longo, Ariel Roberth, Tricoli, Valmor ¹ ; Peres, Bergson de Almeida, Teixeira, Emerson Luiz	2022	The Journal of Strength and Conditioning Research	Intensidad	Estudio Experimental
Exercise Intensity and Rest Intervals Effects on Intracellular Signals and Anabolic Response of Skeletal Muscle to	Moro, Tatiana; Mónaco, Lucía; Naro, Fabio; Reggiani, Carlos; Pablo, Antonio	2022	The Journal of Strength and Conditioning Research	Intensidad	Estudio Experimental Tren inferior Personas no entrenadas Punto para la intensidad

Resistance Training					
Single vs. multiple sets of resistance exercise for muscle hypertrophy: a meta-analysis	James W Krieger	2010	National Library of Medicine	Volumen	Revisión Sistemática Personas entrenadas y no entrenadas Punto para volume
Effect of resistance training set volume on upper body muscle hypertrophy: are more sets really better than less?	Cauê V La Scala Teixeira, Yuri Motoyama, Paulo Henrique Silva Marques de Azevedo, Alexandre Lopes Evangelista, James Steel, Danilo Sales Bocalini	2010	National Library of Medicine	Volumen	Revisión Sistemática Tren superior Punto para ambas variables
Effects of training volume on strength and hypertrophy in young men	Heiki Sooneste, Michiya Tanimoto, Ryo Kakigi, Norio Saga, Shizuo Katamoto	2013	National Library of Medicine	Volumen	Estudio Experimental Personas no entrenadas Tren superior Volumen
Effects of Training Volume on Strength and Hypertrophy in Young Men	Heiki Sooneste, Michiya Tanimoto, Ryo Kakigi, Norio Saga	2013	ResearchGate	Volumen	Estudio Experimental

Effects of different volume-equated resistance training loading strategies on muscular adaptations in well-trained men	Brad J Schoenfeld, Nicolás A Ratamess, Mark D. Peterson, Bret Contreras, GT Sonmez, Brent A Alvar	2014	National Library of Medicine	Volumen	Estudio Experimental Personas entrenadas Punto para ambos variables
Effects of Resistance Training Frequency on Measures of Muscle Hypertrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis	Brad J Schoenfeld, Dan Ogborn, James W Krieger	2016	National Library of Medicine	Volumen	Revisión Literaria Tren superior Tren inferior Punto para el volumen
Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: A systematic	Brad J Schoenfeld, Dan Ogborn, James W Krieger	2017	National Library of Medicine	Volumen	Revisión Literaria En todas las categorías Punto para el volume

review and meta-analysis					
Evidence-Based Guidelines for Resistance Training Volume to Maximize Muscle Hypertrophy	Brad Schoenfeld	2018	National Strength and Conditioning Association Strength and Conditioning Journal	Volumen	Revisión Literaria Personas no entrenadas A favor de la intensidad Personas entrenadas A favor del volumen
Training Volume, Not Frequency, Indicative of Maximal Strength Adaptations to Resistance Training	Colquhoun, Ryan J. Gai, Christopher M Aguilar, Danielle, Bove, Daniel ² ; Dolan, Jeffrey; Vargas, Andres; Couvillion, Kaylee; Jenkins, Nathaniel D.M.; Campbell, Bill I.	2018	Journal of Strength and Conditioning Research	Volumen	Estudio Experimental Personas entrenadas Tren superior Tren inferior Volumen e intensidad por igual
Resistance Training Volume Enhances Muscle Hypertrophy but Not Strength in Trained Men	Brad J. Schoenfeld, Bret Contreras, James Krieger, Jozo Grgic, Kenneth Delcastillo, Ramon Belliard, Andrew Alto	2019	National Library of Medicine	Volumen	Estudio Experimental Personas entrenados Tren superior Tren inferior Volumen
Evidence for an Upper Threshold for Resistance Training Volume in	Matheus Barbalo, Víctor Silveira Coswig, James Steele, James P Pescador, Antonio Paoli, Paulo Gentil	2019	National Library of Medicine	Volumen	Estudio Experimental Personas entrenadas Tren superior Tren inferior

Trained Women					A favor de la intensidad
How many times per week should a muscle be trained to maximize muscle hypertrophy? A systematic review and meta-analysis of studies examining the effects of resistance training frequency	Brad Jon Schoenfeld, Jozo Grgic, James Krieger	2019	National Library of Medicine	Volumen	Revisión Literaria En todas las categorías Punto para el volume
Evidence of a Ceiling Effect for Training Volume in Muscle Hypertrophy and Strength in Trained Men - Less is More?	Matheus Barbalho, Victor Silveira Coswig, James P Fisher, Jurgen Giessing, Paulo Gentil	2020	National Library of Medicine	Volumen	Estudio Experimental Tren superior Tren inferior Personas no entrenadas A favor de la intensidad
Total Number of Sets as a Training Volume Quantification Method for Muscle	Baz-Valle, Eneko; Fontes-Villalba, Maelán; Santos-Concejero, Jordania	2021	Journal of Strength and Conditioning Research	Volumen	Revisión Literaria En todas las categorías

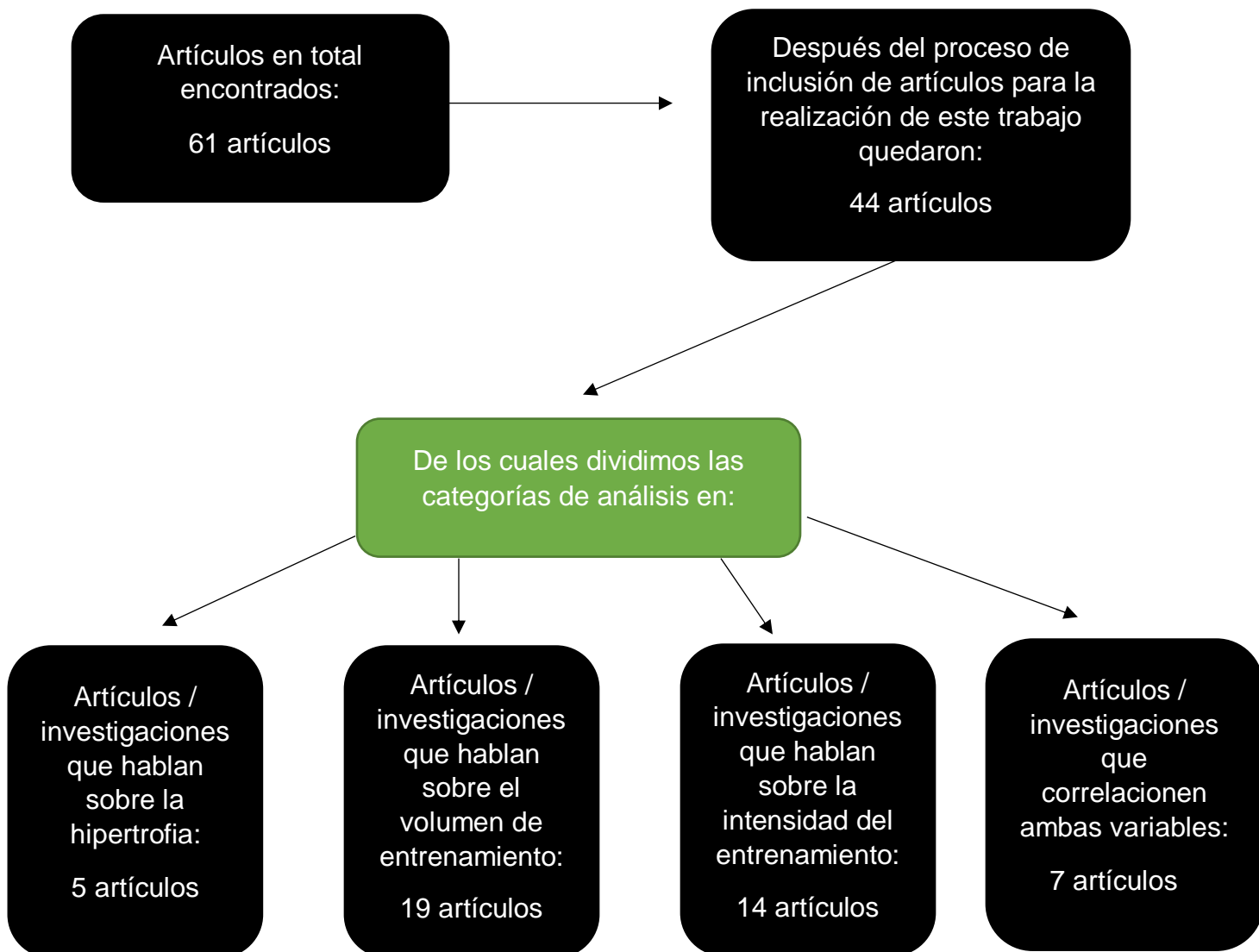
Hypertrophy: A Systematic Review					A favor del volume y la intensidad
Equal-Volume Strength Training with Different Training Frequencies Induces Similar Muscle Hypertrophy and Strength Improvement in Trained Participants	Håvard Hamarslandia, Hermann Moen, Ole Johannes Skaar, Preben Wahlström Jorang, Håvard Saeterøy Rødahl, Doblado R Rønnestad	2022	National Library of Medicine	Volumen	Estudio Experimental Personas no entrenadas Tren superior Tren inferior A favor del volumen
Muscle hypertrophy and strength gains after resistance training with different volume- matched loads: a systematic review and meta-analysis	Leonardo Carvalho, Roberto Moriggi Júnior, Julia Barreira, Brad J Schoenfeld, Juan Orazem, Renato Barroso	2022	National Library of Medicine	Volumen	Revisión Literaria Tren superior Tren inferior A favor del volume
High Resistance- Training Volume Enhances Muscle Thickness in	Felipe A Brigatto, Leonardo Emmanuel de Medeiros Lima, Moisés D Germano, Marcelo S Aoki, Tiago V Braz, Charles R Lopes	2022	National Library of Medicine	Volumen	Estudio Experimental Personas no entrenadas Tren superior Tren inferior

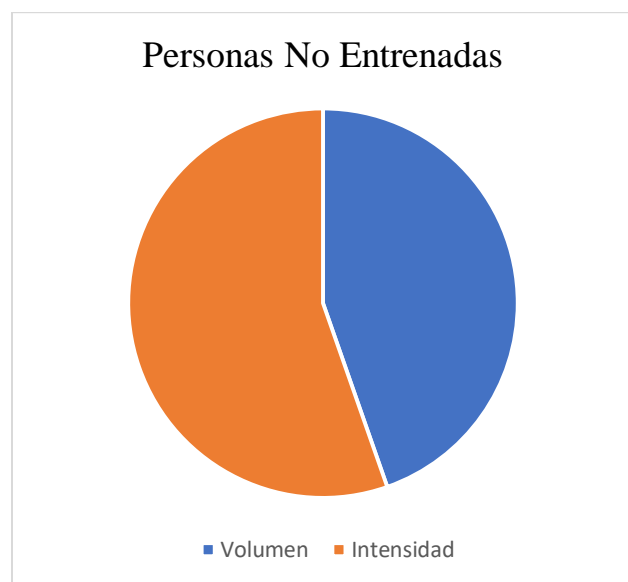
Resistance-Trained Men.					A favor del volume de entrenamiento
A Systematic Review of The Effects of Different Resistance Training Volumes on Muscle Hypertrophy	Eneko Baz-Valle, Carlos Balsalobre-Fernández, Carlos Alix-Fages, Jordan Santos-Concejero	2022	National Library of Medicine	Volumen	Revisión Literaria Personas entrenadas Tren superior Tren inferior A favor del volume
The effect of training volume and intensity on improvements in muscular strength and size in resistance-trained men	Gerald T Manganine, Jay R Hoffman, Adam Gonzalez, Jeremy R Townsend	2015	ResearchGate	Correlación	Estudio Experimental Personas entrenadas Tren superior Tren inferior A favor de la intensidad
Differential Effects of Heavy Versus Moderate Loads on Measures of Strength and Hypertrophy in Resistance-Trained Men	Brad J. Schoenfeld, Bret Contreras, Andrew D. Vigotsky, Mark Peterson	2016	National Library of Medicine	Correlación	Estudio Experimental Personas entrenadas Tren superior Tren inferior A favor del volume y la intensidad por igual

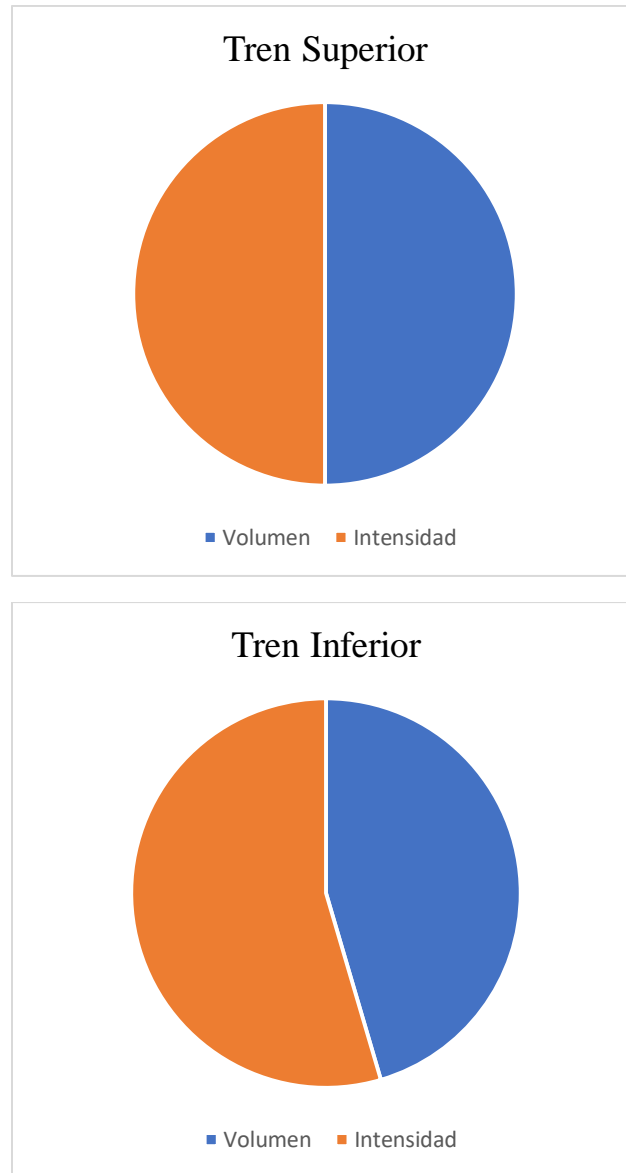
<p>A comparison of low volume 'high-intensity-training' and high volume traditional resistance training methods on muscular performance, body composition, and subjective assessments of training</p>	<p>J Giessing, B Eichmann, J Steele, J Fisher</p>	<p>2016</p>	<p>National Library of Medicine</p>	<p>Correlación</p>	<p>Estudio Experimental</p> <p>Personas no entrenadas</p> <p>A favor de la intensidad</p>
<p>Strength and Hypertrophy Adaptations Between Low-vs. High-Load Resistance Training: A Systematic Review and Meta-analysis</p>	<p>Brad J Schoenfeld, Jozo Grgic, Dan Ogborn, James W Krieger</p>	<p>2017</p>	<p>National Library of Medicine</p>	<p>Correlación</p>	<p>Revisión Literaria</p> <p>Todas las categorías a favor de la intensidad</p>
<p>Higher Training Frequency Is Important for Gaining Muscular Strength Under Volume-</p>	<p>Eisuke Ochi, Masataka Maruo, Yosuke Tsuchiya, Naokata Ishii, Koji Miura, Kazushige Sasaki</p>	<p>2018</p>	<p>National Library of Medicine</p>	<p>Correlación</p>	<p>Estudio Experimental</p> <p>Personas no entrenadas</p> <p>Tren inferior</p> <p>A favor del volume</p>

Matched Training					
Volume Load Rather Than Resting Interval Influences Muscle Hypertrophy During High-Intensity Resistance Training	Longo, Ariel Roberth; Silva-Batista, Carla; Pedroso, Kelly; de Salles Painelli, Vitor; Lasevicius, Thiago; Schoenfeld, Brad Jon; Aihara, André Yuli; de Almeida Peres, Bergson; Tricoli, Valmor;Teixeira, Emerson Luiz	2022	Journal of Strength and Conditioning Research	Correlación	Estudio Experimental Personas entrenadas Tren inferior A favor de ambas variables
Effects of High-Volume Versus High-Load Resistance Training on Skeletal Muscle Growth and Molecular Adaptations	Christopher G Vann, Casey L Sexton, Shelby C Osburn, Morgan A Smith, Cody T Haun, Melissa N Rumbley, Petey W Mumford, Nathan T Montgomery,Bradley A Ruple, James McKendry, Jonathan Mcleod, Adil Bashir, Ronald J Beyers, Matthew S Brook, Kenneth Smith, Philip J Atherton, Darren T Beck, James R McDonald, Kaelin C Young, Stuart M Phillips, Michael D Roberts	2022	National Library of Medicine	Correlación	Estudio Experimental Personas entrenadas Tren inferior A favor del volumen

12. Estrategia de análisis



Resultados**Categoría de correlación**



Estos resultados se tomaron en base a los resultados obtenidos en los artículos que pasaron por la revisión, no se tuvieron en cuenta porcentajes estadísticos, simplemente se verificó que el artículo favoreciera de forma positiva a las categorías de análisis. Aquellos artículos que mostraran un aumento en la hipertrofia sobre alguna de estas 4 categorías, se les asignó 1 punto y de esa forma, se analizaron los demás estudios. En total se analizaron 44 artículos, 15 artículos se excluyeron porque no contaban con los criterios de inclusión y 2 artículos excluidos porque estaban repetidos

Resultados

Basados en la revisión literaria realizada y luego del contraste y conclusiones entre artículos se plantea en que ambos presentan efectividad al momento de las ganancias de hipertrofia muscular. La gran mayoría de artículos apuntan a conclusiones indudables, sin embargo, abunda el hecho de que ciertos autores llegan a ellas de manera particular.

Por ejemplo, Brad Schoenfeld, Bret Contreras y otros, en su trabajo *Resistance Training Volume Enhances Muscle Hypertrophy but Not Strength in Trained Men*; concluyen en que todos los protocolos de volumen (bajo, moderado y alto) mostraron aumentos significativos en la ganancia de masa muscular y no se presentaron grandes diferencias entre los mismos. Se evidenció que para el entrenamiento de la parte inferior del cuerpo se presenta un aumento mayor cuando se entrena con alto volumen y no moderado o bajo.

Por su lado, Baz-Valle, Fontes-Villaba y Santos-Concejero, en su trabajo *Total Number of sets as a training volume Quantification Method for Muscle Hypertrophy*. Concluyen en que si bien el volumen de entrenamiento parece ser un método efectivo para la hipertrofia y que el hecho de contabilizar el número de series llevadas cercanas al fallo, es un método efectivo para cuantificar el volumen de entrenamiento, se hace referencia a la teoría de U invertida para explicar los beneficios del volumen de entrenamiento, colocando su franja superior entre 6 y 20+ por grupo muscular a la semana, sin distinción de ciertos grupos musculares, como en el trabajo anterior. En relación a ello; Christopher G. Vann, en su trabajo *Effects of High-Volume Versus High-Load Resistance Training on Skeletal Muscle Growth and Molecular Adaptations*, retoma la idea del alto volumen en pro a las

adaptaciones de tipo estructural como la hipertrofia, siendo este trabajo uno de tipo experimental, en donde, los sujetos realizaron un entrenamiento de Resistencia unilateral progresivo para la parte inferior del cuerpo. Concluyendo en que el entrenamiento de alto volumen es efectivo, provocando hipertrofia en la parte inferior del cuerpo, sin embargo, También se aclara la efectividad de la alta carga manejada a intensidades mayores.

En discrepancia a ello, Alexandra, F and others, en su trabajo *Effects of Resistance Training Performed to Failure or Not to Failure on Muscle Strength, Hypertrophy, and Power Output: A Systematic Review with Meta-Analysis*. Tuvieron como objetivo resumir la evidencia de estudios longitudinales que evaluaron los efectos inducidos por el entrenamiento de fuerza realizado hasta el fallo vs. no hasta el fallo sobre la fuerza muscular, la hipertrofia y la producción de potencia en adultos. Concluyendo en que el entrenamiento llevado hasta el fallo fue superior mostrando un mayor aumento de la hipertrofia muscular, sin diferencia considerando volúmenes igualados.

Lasevicius, T, Schoenfeld, B and others (2022) en “Muscle Failure Promotes Greater Muscle Hypertrophy in Low-Load but Not in High-Load Resistance Training” y Schoenfeld, B; Peterson, M and others (2015) en “Effects of Low-vs. High-Load Resistance Training on Muscle Strength and Hypertrophy in Well-Trained Men”. Se basaron en analizar el efecto de dos diferentes cargas de entrenamiento sobre la fuerza muscular y la hipertrofia hasta el fallo muscular, uno de ellos sobre sujetos entrenados y el otro sobre sujetos no entrenados, a pesar de esta diferencia, los resultados generados fueron similares, concluyendo en que tanto el entrenamiento de alta carga como de baja carga hasta el fallo pueden provocar aumentos significativos en la hipertrofia muscular tanto para sujetos entrenados como no entrenados, argumentando que cuando se entrena con cargas

bajas, el entrenamiento con un grado de esfuerzo parece tener mayor importancia que el volumen de entrenamiento sobre la hipertrofia; sin embargo, el entrenamiento de carga alta mostro ser superior para maximizar las adaptaciones de fuerza.

Mangine T, G; Hoffman J and others (2015) en The effect of training volume and intenisty on improvements in muscular strenght and size in resistance-trained men y Schoenfeld, B; Jozo, G and others (2017) en Strenght and hypertrophy adaptations between Low- vs. High- Load resistance training: A systematic review and meta-analysis. Estas investigaciones compararon el efecto del entrenamiento de alto volumen vs alta intensidad y alta carga vs baja carga, respectivamente. Uno de ellos se basó en un estudio experimental y el otro en una revisión de literaria. En donde el trabajo de Gerald Mangine se concluyó en que el entrenamiento de alta intensidad estimula mayores mejoras en medidas de fuerza y hipertrofia en hombre entrenados, mientras que, en el trabajo de Brad Schoenfeld y compañía, se concluye en que las medidas en cuanto al aumento de la hipertrofia fueron considerablemente similares para ambos protocolos; sin embargo, especifica que el entrenamiento de alta carga parece mostrar mayores aumentos en cuanto a los niveles de fuerza del sujeto.

En relación a ello, Giessing, J, and others, en su trabajo A comparison of low volume 'high-intensity-training' and high volume traditional resistance training methods on muscular performance, body composition, and subjective assessments of training. Compararon dos enfoques de entrenamiento uno basado en la alta intesndiad y el bajo volume y otro en el alto volume y la baja intesndiad. Se asignaron dos diferentes grupos de control, el de alta intensidad realice una sola serie, mientras que el grupo de alto volumen, realice tres por ejercicio, el trabajo constaba de ejercicios tanto para el tren superior como para el tren

inferior. Concluyendo en que ambos protocolos projjeron mejoras significativas en la agnancia de amsa muscular, sin embargo, el entrenaminto a lata intesnidad y bajo volume produjo ganancias significativamente mayores en este aspecto.

Discusion

Este trabajo investigativo reviso la literartura con respecto a los modelos de entrenamiento basados en el volumen y modelos de entrenamiento basados en la intensidad sobre la hipertrofia muscular. Los resultados sugieron que tanto el entrenamiento basado en volumen como el entrenamiento basado en intensidad en la hipertrofia, tanto para personas entrenadas como para no entrenadas, asi mismo, tanto para el tren superior como para el tren inferior; sin embargo, aunque las diferencias no son realmente sigificativos dentro de los estudios analizados y los resultados obtenidos de cada articulo, el entrenamiento basado en la intensidad muestra una ligera superioridad cuando hablamos de aumentar la hipertrofia muscular.

Las razones de ello, residen en el hecho de que al manejar grados de esfuerzo elevado, o sea, trabajos al fallo o cercano a este. Producen una serie de procesos intramusculares, como por ejemplo, un mayor rompimiento de miofibrillas para su posterior supercompensación, lo que en definitiva se traduce en un aumento en la sección transversa del musculo y por ende, se de el aumento en la hipertrofia, esto ultimo como suposición personal, ya que un ningun articulo se especifica de manera tan detallada, por lo cual, seria interesante analizar ello en futuras investigaciones. Pero a pesar de ello, es claro mencionar que la intensidad y mas exactamente

el hecho de trabajar cercano al fallo es un modelo de entrenamiento que influye positivamente en el aumento de la hipertrofia muscular

A diferencia de la intensidad, dentro del análisis de los estudios se pudo comprobar que el volumen de entrenamiento se ha analizado con diferentes protocolos, a diferencia de la ya mencionada intensidad, en relación a ello, los resultados obtenidos sugieren que una franja, también conocida como teoría de U invertida, en donde el rango de 6-20 series semanales por grupo muscular parece ser la rango óptimo para maximizar el aumento de la hipertrofia, ya que un rango menor a ello sería un estímulo mínimo para el músculo y un rango mayor sería un trabajo excesivo del cual necesitaría mayor tiempo de recuperación para los tejidos blandos, a pesar de ello, dentro de la gran mayoría de análisis se aclara, que el volumen no es visto como variable individual, sino que depende de la intensidad para su efectividad, en el sentido de que se consideraba volumen efectivo, el cual era llevado cercano al fallo con la premisa de que son ese tipo de series, las que mayor cambio a nivel estructural pueden generar, hablando propiamente de la hipertrofia, ya que si hablamos de otras magnitudes cambiaría el planteamiento.

En resumen, aunque dentro de análisis de estas variables, ambas parecen ser métodos de entrenamiento efectivos para el desarrollo de la hipertrofia, es innegable señalar el hecho de que mantener un grado de esfuerzo relativamente (cerca al fallo muscular) en la realización de nuestras series de trabajo, es un aspecto, el cual, la gran mayoría de los estudios analizados, abarca y/o concluye; llegando a ser un aspecto muy importante cuando de hipertrofia se habla, de igual forma, también es importante señalar, que por su parte, el volumen de entrenamiento como método para la hipertrofia también ha mostrado efectos

significativos, ya que dentro de la variabilidad de los estudios y las diferentes categorías de análisis, el hecho de controlar el volumen por segmento muscular también es considerado un aspecto importante en la consecución de la hipertrofia. Para concluir, los resultados de este trabajo investigativo sugieren que se produce un aumento en la hipertrofia significativo mediante la utilización de ambos métodos de entrenamiento, sin embargo, es innegable mencionar que como variables individuales se quedan cortas con respecto al hecho de mejorar la hipertrofia y que es cuando juntamos un alto grado de esfuerzo expresado (intensidad) durante la ejecución de nuestras series de trabajo, con un control en la cantidad de trabajo para esos segmentos musculares (volumen) es cuando vemos que los resultados en este apartado son significativamente mayores, es por ello, que dentro de la planificación de nuestros entrenamientos ambas consideraciones deberían estar presentes.