

## IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN EN EL DESARROLLO DE LA HIPERTROFIA MUSCULAR: REVISIÓN SISTEMÁTICA

### Importance of nutrition in the development of muscle hypertrophy: Systematic review

Javier Patricio Chiliquinga Cárdenas <sup>(1)</sup> \*  
jpchiliquingac@uce.edu.ec

<sup>(1)</sup> Pedagogía de la Actividad Física y Deporte, Facultad de Cultura Física, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador

Autor de correspondencia:

jpchiliquingac@uce.edu.ec

#### RESUMEN

**Introducción:** La hipertrofia muscular es el proceso que provoca el crecimiento del tamaño del músculo, fundamentalmente a través de diferentes mecanismos. Este proceso también está influenciado por factores como la nutrición, el descanso y la genética, por lo que diversos estudios destacan la importancia de la nutrición en este proceso. **Objetivo:** Sintetizar la importancia de la nutrición en el desarrollo de la hipertrofia muscular mediante el análisis de la literatura científica. **Metodología:** Este estudio utiliza una metodología de revisión sistemática, siguiendo las directrices del protocolo PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Para la selección de estudios se aplicaron criterios de elegibilidad, y la búsqueda se realizó en bases de datos como Redalyc, SciELO, PubMed, Dialnet y Google Académico. Se emplearon palabras clave determinadas con los tesauros de la UNESCO, DeCS y MeSH, junto con operadores booleanos "AND", "OR" y "NOT" para obtener resultados más precisos. Los hallazgos fueron organizados en dos tablas: la primera recoge los principales resultados y la segunda las estrategias nutricionales identificadas. **Resultados:** Se encontraron 195 estudios, de los cuales 34 cumplieron con los criterios de inclusión. Los resultados mostraron que una nutrición adecuada, con una dieta balanceada en macronutrientes, es esencial para favorecer el crecimiento del músculo esquelético. **Discusión:** Una alimentación equilibrada y adaptada es clave para la hipertrofia. Las proteínas, carbohidratos y grasas cumplen funciones complementarias en este proceso. **Conclusión:** La nutrición adecuada potencia el crecimiento muscular. Debe ajustarse a los objetivos y necesidades individuales para mejores resultados.

**Palabras claves:** nutrición, alimentación, dieta, estrategias nutricionales, hipertrofia muscular, adultos.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Muscle hypertrophy is the process that leads to an increase in muscle size, primarily through various mechanisms. This process is also influenced by factors such as nutrition, rest, and genetics, which is why several studies highlight the importance of nutrition in this context. **Objective:** To synthesize the importance of nutrition in the development of muscle hypertrophy through the analysis of scientific literature. **Methodology:** This study follows a systematic review methodology, adhering to the guidelines of the PRISMA 2020 protocol (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Eligibility criteria were applied for the selection of studies, and the search was conducted in databases such as Redalyc, SciELO, PubMed, Dialnet, and Google Scholar. Keywords were determined using the UNESCO, DeCS, and MeSH thesauri, and Boolean operators "AND", "OR", and "NOT" were used to refine the search. The findings were organized into two tables: the first summarizes the main results, and the second outlines the identified nutritional strategies. **Results:** A total of 195 studies were found, of which 34 met the inclusion criteria. The results showed that proper nutrition, with a balanced intake of macronutrients, is essential to support skeletal muscle growth. **Discussion:** A balanced and individualized diet is key to hypertrophy. Proteins, carbohydrates, and fats play complementary roles in this process. **Conclusion:** Adequate nutrition enhances muscle growth and should be tailored to individual needs and training goals for optimal results.

**Keywords:** nutrition, feeding, diet, nutritional strategies, skeletal muscle increase, muscle hypertrophy, muscle growth, adults.

## ► 1. Introducción

La hipertrofia muscular es el proceso por el cual se produce el aumento del tamaño transversal del músculo, por el crecimiento de las células musculares y, por ende, de las fibras musculares, está asociado principalmente con el entrenamiento que causa el aumento las demandas energéticas, que son compensadas por los sustratos conservados en el organismo, los cuales son obtenidos de los alimentos integrados en la dieta, los músculos esqueléticos, principalmente obtienen esta energía de los carbohidratos, proteínas y grasas, es por ello que la nutrición desempeña un papel fundamental en la optimización de resultados de este proceso anabólico (1,2). Es por esto que la relación entre la nutrición y la hipertrofia muscular ha sido un tema de interés a lo largo de los años, por la maximización de resultados en el entrenamiento, existiendo una vasta literatura que profundiza sobre el tema, por esta razón nace la siguiente revisión sistemática, que proporciona una visión completa y actualizada de la importancia de la nutrición en la hipertrofia muscular.

La nutrición y el ejercicio es un tema que ha tomado bastante relevancia a nivel mundial, puesto que como asevera la Organización Mundial de la Salud (3) entre los principales componentes que afectan o conllevan riesgos de salud están las dietas poco saludables y la falta de actividad física, lo que demuestra que es importante llevar una dieta adecuada, para mantener un estilo de vida saludable, de igual forma ha ido tomando cada vez más relevancia como una dieta saludable puede influir en los resultados del ejercicio, especialmente de aquellos que tienen objetivo de hipertrofia, por esta razón la literatura existente ofrece varios estudios que dan una visión acerca de cómo la nutrición influye en el proceso de aumento de la masa muscular, Moyano (4) menciona que para desarrollar la hipertrofia muscular se necesita una nutrición adecuada, entrenamiento planificado y el descanso. Por otro lado, Beraldo y Curado (5) afirman que la nutrición en la hipertrofia tiene un papel primordial, ya que cada macronutriente cumple un papel específico dentro del entrenamiento, destacando así que es necesario un aporte adecuado de nutrientes a través de una dieta variada, para lograr la hipertrofia muscular. Así mismo Raya-González y Martínez (6) aseveran que es importante implementar estrategias nutricionales en la dieta diaria puesto que éstas son muy beneficiosas en el aumento de la masa muscular, debido a que proporcionan un gran aporte energético que

favorece a la hipertrofia (p.376). Estos estudios y otros más evidencian que una nutrición adecuada es primordial para el desarrollo del crecimiento muscular.

Además, el proceso de hipertrofia no depende únicamente del consumo de macronutrientes, sino también de una óptima absorción y biodisponibilidad de micronutrientes esenciales como vitaminas y minerales. Nutrientes como la vitamina D, el magnesio y el zinc, por ejemplo, están involucrados en la síntesis proteica, el funcionamiento neuromuscular y la recuperación del tejido muscular (7,8). La absorción de estos nutrientes ocurre a nivel intestinal, y puede verse influenciada por diversos factores como el tipo de alimento, la combinación con otros nutrientes y la salud gastrointestinal del individuo, lo cual subraya la necesidad de una dieta no solo adecuada en cantidad, sino también en calidad.

Otro aspecto de creciente interés en la literatura científica es el timing nutricional, que hace referencia al momento en el que se consumen los nutrientes en relación con la actividad física. Diversos estudios han demostrado que la ingesta de proteínas y carbohidratos antes y después del entrenamiento puede optimizar la síntesis de proteínas musculares, mejorar la recuperación y potenciar el crecimiento muscular (9). El consumo de proteínas de alta calidad en la ventana anabólica —que abarca aproximadamente las dos horas posteriores al entrenamiento— favorece una mayor respuesta anabólica del músculo, mientras que los carbohidratos ayudan a reponer los depósitos de glucógeno utilizados durante el ejercicio. Este enfoque no solo maximiza los resultados del entrenamiento, sino que también previene el catabolismo muscular, siendo especialmente relevante en rutinas de alta intensidad y volumen. En consecuencia, el conocimiento y la aplicación práctica del timing nutricional representan una estrategia fundamental dentro de las recomendaciones dietéticas orientadas a la hipertrofia muscular, y deben ser considerados junto con la calidad y cantidad de nutrientes consumidos.

Por esta razón es importante llevar a cabo esta revisión sistemática, que responde a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la evidencia científica disponible sobre la importancia de la nutrición en la hipertrofia muscular en adultos?, que sintetiza la evidencia existente y proporciona recomendaciones para mejorar los resultados de hipertrofia muscular. Por tanto, el objetivo de esta revisión sistemática es sintetizar la

importancia de la nutrición en el desarrollo de la hipertrofia muscular a través del análisis de la literatura existente, con el fin de resumir el valor de los macronutrientes (carbohidratos, proteínas y grasas) en el aumento de la masa muscular, además de analizar las prácticas nutricionales en los gimnasios con objetivo de hipertrofia.

## 2. Métodos

Con el fin de cumplir el objetivo de este estudio, se realizó una revisión sistemática la cual se define como “un diseño de investigación observacional y retrospectivo, que sintetiza los resultados de múltiples investigaciones” (10). Este enfoque permitió evaluar y sintetizar la diferente literatura existente acerca de la importancia de la nutrición en la hipertrofia muscular. La planificación metodológica se realizó siguiendo las directrices establecidas en el protocolo PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Según estas directrices, se establecieron criterios de elegibilidad, alineados con los objetivos del estudio, para garantizar la inclusión de los estudios más relevantes. Los criterios de inclusión y exclusión se especifican en la tabla 1.

**Tabla 1. Criterios de Elegibilidad**

Criterios de Inclusión	Criterios de exclusión
CI1: Los estudios tienen una o ambas variables pero deben estar relacionadas con los objetivos de estudio	CE1: Los estudios tienen una o ambas variables pero no están relacionadas con los objetivos de estudio
CI2: Los estudios deben tener la población de personas de adultos mayores a 18 años que estén sanos.	CE2: Los estudios no tienen la población de adultos mayores a 18 años que estén sanos.
CI3: Estudios publicados en inglés, español o portugués	CE3: Estudios publicados en otros idiomas distintos al inglés, portugués o español
CI4: Estudios publicados los últimos 20 años	CE4: Estudios publicados hace más 20 años.

Una vez establecidos los criterios de elegibilidad, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en diferentes bases de datos tales como Redylac, Scielo, PubMed y Dialnet, también se hizo exploraciones manuales en Google académico, a través del uso de estrategias de búsqueda que incluyeron la utilización de palabras claves relacionadas con la nutrición y la hipertrofia como: “alimentación”, “dieta”, “aumento de la masa muscular” y “crecimiento del músculo”, las cuales fueron identificadas a través del uso de

los tesauros de la UNESCO, DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) y MeSH (Medical Subject Headings), que permitieron encontrar los términos comunes, para poder realizar la búsqueda en diferentes idiomas y conseguir la información de las bases de datos. Además se emplearon los operadores booleanos “AND” “OR” y “NOT” que ayudó a realizar una indagación más precisa con las cadenas de búsqueda o combinaciones de las palabras claves.

El proceso de selección de los estudios fue realizado de manera independiente por un único revisor. Para organizar y gestionar los estudios, se utilizó una hoja de Excel, en la que se revisaron primero los títulos para descartar artículos duplicados o con acceso restringido. Posteriormente, se llevó a cabo un cribado para eliminar aquellos que no se relacionaban con el tema central de la revisión, y finalmente se descartaron los estudios que no cumplían con los criterios de elegibilidad. Durante la búsqueda, se encontraron artículos relacionados con suplementos dietéticos; sin embargo, dado que este tema es extenso y requiere una revisión independiente, se optó por mencionarlos brevemente en el contexto de su relevancia en la literatura, pero no se profundizó en su análisis.

Una vez seleccionados los estudios, se procedió a la extracción de datos, utilizando una hoja de Excel en la que se registraron los siguientes datos relevantes: autor, título, objetivo, población y resultados principales. Cabe destacar que, debido a la variedad de los estudios incluidos, no todos trabajaron con poblaciones específicas. Además, para facilitar la visualización de los hallazgos, se creó una tabla resumen que describe las principales estrategias nutricionales, sus efectos y los estudios que respaldan dichas estrategias. Además, como parte innovadora de esta revisión, se incorporó un análisis temático y comparativo de las estrategias nutricionales identificadas en los estudios seleccionados, con el fin de detectar patrones comunes, posibles vacíos en la literatura y áreas emergentes de investigación. Este enfoque analítico permitió no solo resumir los hallazgos, sino también aportar una visión crítica e integradora de las prácticas nutricionales más relevantes para el desarrollo de la hipertrofia muscular.

Para asegurar la calidad y fiabilidad de los resultados incluidos en esta revisión sistemática, se realizó una evaluación del riesgo de sesgo en los estudios seleccionados. Este proceso fue esencial para identificar posibles limitaciones metodológicas que pudieran afectar la validez de

las conclusiones. La evaluación del sesgo se llevó a cabo de forma manual y cualitativa, utilizando como referencia criterios generales propuestos en guías metodológicas como PRISMA y herramientas recomendadas por la Cochrane Collaboration, tales como la herramienta ROBIS (Risk of Bias in Systematic Reviews) y la herramienta RoB 2 para estudios individuales. Se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos clave:

**Diseño del estudio:** Se verificó si el diseño era adecuado para responder a la pregunta de investigación (por ejemplo, si eran ensayos clínicos, estudios observacionales, revisiones anteriores, etc.).

**Claridad en los criterios de inclusión y exclusión:** Se evaluó si los estudios explicaban de forma explícita los criterios utilizados para seleccionar a los participantes, lo cual influye directamente en la representatividad de los resultados.

**Control de variables y métodos de análisis:** Se revisó si los estudios controlaban adecuadamente variables de confusión y si los métodos estadísticos aplicados eran apropiados.

**Transparencia en la presentación de resultados:** Se identificó si existía reporte selectivo de los resultados, es decir, si algunos hallazgos eran

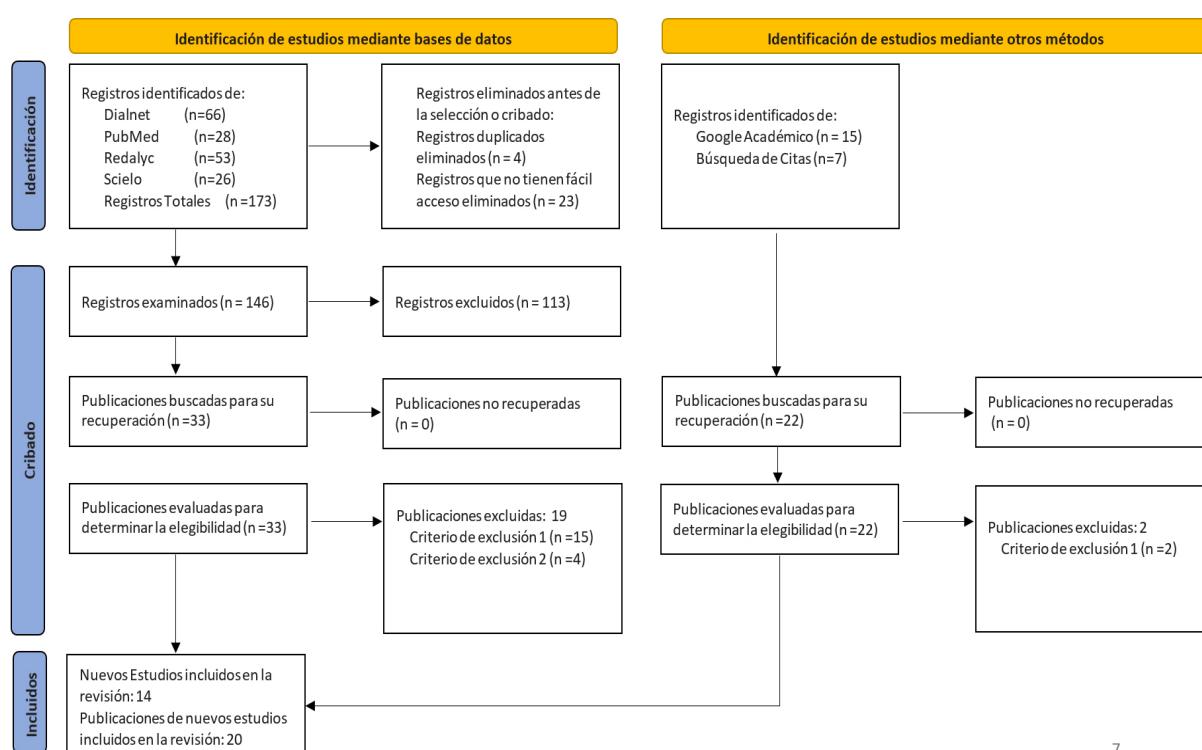
omitidos o exagerados para favorecer una conclusión determinada.

En esta revisión, no se utilizaron puntuaciones numéricas para valorar los estudios, sino una revisión crítica basada en estos criterios. Los estudios que presentaron alto riesgo de sesgo en múltiples dimensiones fueron considerados con precaución durante el análisis y la síntesis de los resultados, y sus limitaciones fueron discutidas de forma explícita en las conclusiones.

### 3. Resultados

Una vez empleadas las estrategias de búsqueda en las diferentes bases de datos, inicialmente se encontró 195 estudios que respondieron a las cadenas de búsqueda. A estos estudios se les aplicaron los primeros filtros y fueron eliminados 27 artículos por no tener acceso o estar duplicados, después fueron excluidos 113 artículos tras leer los títulos y ver que no estaban relacionados con la temática de estudio, finalmente se aplicaron los criterios de elegibilidad y quedaron descartados 21 artículos por no estar relacionados con los objetivos y no tener la población de estudio, quedando así 34 artículos los cuales fueron analizados en esta investigación.

Figura 1. Diagrama de flujo



Nota: Tomado de Page et al. (11)

Inmediatamente después de seleccionar los 34 artículos y haber extraído sus datos los cuales se pueden visualizar en la Tabla 2, se procedió a leerlos y analizarlos a profundidad. En base a esto, en los hallazgos se encontró 16 artículos originales, 12 revisiones bibliográficas, 3 tesis de grado, 2 resúmenes de un congreso, 1 mesa redonda y 1 artículo de revisión sistemática. De estos estudios, los artículos originales abordaban diferentes edades y poblaciones, ya que se encuentran desde deportistas hasta personas adultas mayores, estos artículos principalmente evaluaron las estrategias nutricionales en base a las proteínas, carbohidratos, vitaminas y suplementos en el aumento de la masa muscular y aumento de fuerza. Cabe destacar que también se encontraron estudios que evaluaron el conocimiento de la importancia de la nutrición en el entrenamiento y la hipertrofia en diferentes gimnasios.

Por otra parte, dentro de las investigaciones se hallaron 23 estudios que afirmaban una

relación positiva entre la ingesta adecuada de macronutrientes, ya sea por alimentos habituales o suplementos, en el aumento de la masa muscular, se encontraron 2 estudios que establecieron estrategias nutricionales para mejorar la hipertrofia y el entrenamiento, 4 estudios que no encontraron una relación significativa entre el consumo de carbohidratos, suero de proteína y vitaminas, en el crecimiento muscular y se hallaron 4 estudios que analizaban las dietas de usuarios de gimnasio y sus objetivos entrenamiento, para determinar las prácticas nutricionales reales, para el aumento de la masa muscular. Hay que destacar que todos de los estudios coinciden en que es importante planificar y establecer las estrategias nutricionales tomando en cuenta factores individuales como la edad y el sexo, además del tipo de modalidad deportiva practicada y los objetivos del entrenamiento, para la obtención de mejores resultados.

**Tabla 2. Síntesis de resultados**

Nº Autor(año) Objetivos	Tipo de estudio	Población	Resultados
1 Borruel, et al. (12) Comparar la dieta rica en hidratos de carbono con la dieta cetogénica para las ganancias hipertróficas y de fuerza en sujetos entrenados que realizan entrenamientos de hipertrofia muscular	Artículo original	10 varones con más de 2 años de experiencia en entrenamiento sistemático de la fuerza	Los resultados evidencian que los dos planes de alimentación beneficiaron de forma reveladora la hipertrofia muscular y el 1RM de sentadilla y press banca, siendo este aumento más destacado en la dieta rica en carbohidratos. Además, la dieta cetogénica destacó por la disminución significativa del porcentaje de grasa y de peso graso.
2 Vendrus- colo et al. (13) El propósito de la investigación consistió en valorar y reconocer si los culturistas, emplean la utilización de suplementos nutricionales: creatina, proteína de suero y aminoácidos de cadena ramificada (BCAA).	Artículo original	600 adultos	Los resultados muestran que los principales suplementos consumidos por los culturistas son la proteína de suero y la creatina, estos tienen respuestas significativas en el aumento de la masa muscular y fuerza. A pesar de esto no existe evidencia suficiente sobre los efectos ergogénicos de los BCAA.
3 Farup et al. (14) Los objetivos del presente estudio fueron 1) investigar si el entrenamiento de resistencia excéntrico [es decir, inherente a un alto grado de estrés mecánico y/o tensión modula el grupo SC de manera diferente en comparación con el entrenamiento de resistencia concéntrico [es decir, siendo este último más exigente metabólicamente; 2) investigar si la proliferación de SC y la acumulación de mionucleos dependen del tipo de fibra; y 3) investigar si la ingesta de hidrolizado de proteína de suero podría aumentar la expansión del conjunto de SC, la acumulación de mionúcleos y la hipertrofia de miofibras.	Artículo original	22 hombres jóvenes sanos (media ± EE: altura 181,5 ± 1,5 cm, masa corporal 78,1 ± 1,8 kg, edad 23,9 ± 0,8 años, grasa corporal 16,0 ± 0,9%).	En conclusión, el entrenamiento de resistencia concéntrico aislado de los extensores de rodilla parece constituir un impulsor más fuerte del contenido de SC que el entrenamiento de resistencia excéntrico, mientras que la hipertrofia de las fibras tipo II se acentuó cuando se combinó el entrenamiento de resistencia concéntrico con la suplementación con proteína de suero.

4 Paulsen et al. (15)	Este estudio investigó los efectos de la suplementación con vitamina C y E sobre las respuestas agudas y las adaptaciones al entrenamiento de fuerza.	Artículo original	32 hombres y mujeres entrenados en fuerza de forma recreativa	La suplementación no afectó el aumento de masa muscular ni el cambio agudo en la síntesis de proteínas, pero dificultó ciertos aumentos de fuerza (curl de bíceps).
5 Thalac - et al. (16)	Determinar si las diferencias en la ker-Mercer hipertrofia de miofibra entre los grupos de respuesta después de 16 semanas de RT pueden haber sido impulsadas, pueden haber sido impulsadas, al menos en parte, por diferencias en los componentes de la ingesta dietética diaria (p. ej., energía, macronutrientes, aminoácidos ).	Artículo original	66 hombres (n=35) y mujeres (n=31) sanos y no entrenados	No hubo diferencias grupales en la ingesta de aminoácidos de cadena ramificada que se sabe que estimulan la síntesis de proteínas musculares. Utilizando el novedoso enfoque de agrupamiento de K-medias, a partir de este estudio preliminar concluimos que la ingesta de proteínas y energía fue suficiente para facilitar un crecimiento muscular modesto y extremo durante la RT y que factores intrínsecos o extrínsecos distintos de la ingesta de nutrientes aparentemente afectaron la respuesta anabólica en los que no respondieron
6 López (17)	El propósito de este estudio fue desarrollar un manual de preparaciones gastronómicas con quinua para favorecer la hipertrofia muscular en jóvenes fisicoculturistas.	Tesis de grado	20 fisicoculturistas	Extender el limitado conocimiento de las cualidades gastronómicas y beneficios proteicos que ofrece la quinua; al ser un ingrediente que aporta notablemente en el aumento de masa muscular ya que contiene gran cantidad de proteínas. Su desconocimiento ha generado una desvalorización de la misma provocando que no sea utilizado, ni alternado en preparaciones gastronómicas en el país.
7 Palacios (18)	Crear estrategias nutricionales para modificar la composición corporal.	Tesis de grado	30 participantes de 18 a 59 años, los cuales practicaban ejercicios fuerza y aeróbicos en el gimnasio	La estrategia nutricional mejoró la composición corporal de los participantes del gimnasio. • El IMC mejoró en un 10% y 27% en mujeres y hombres respectivamente de los participantes del gimnasio. • La composición corporal progresó en 32% en las participantes mujeres del gimnasio. • La masa muscular de los hombres aumentó en un 45% a nivel alto de masa muscular. • El perímetro de cintura de las mujeres se encuentra en solo un 11 % de riesgo a enfermedades cardiovasculares.
8 Garthe al. (19)	Evaluar el efecto de la orientación nutricional en un período de aumento de peso de 8 a 12 semanas en atletas de élite.	Artículo original	39 atletas de élite	Los atletas con orientación nutricional aumentaron más el peso corporal; sin embargo, el consumo excesivo de energía en un protocolo de aumento de peso debe considerarse cuidadosamente debido a aumentos indeseables en la grasa corporal.
9 Chappell et al. (20)	Aquí informamos los resultados de un estudio transversal reciente que investiga las estrategias nutricionales de los competidores de culturismo natural en las finales de BNB.	Artículo original	51 competidores (35 hombres y 16 mujeres) se ofrecieron como voluntarios para participar en este proyecto.	Teóricamente, una mayor ingesta de carbohidratos en los competidores clasificados podría haber contribuido a un mayor mantenimiento de la masa muscular durante la preparación de la competición en comparación con los competidores DNP. Estos hallazgos requieren corroboración, pero probablemente serán de interés para los culturistas y entrenadores.
10 Hulmi et al. (21)	El objetivo de este ensayo aleatorio, controlado y doble ciego fue examinar los efectos de diferentes Regímenes de suplementación post-ejercicio sobre la adaptación a la RT. Más específicamente, el propósito de este estudio fue examinar los efectos de la suplementación con proteínas y carbohidratos sobre la composición y la fuerza corporal, así como el perfil de lípidos en sangre.	Artículo original	68 personas; de las cuales 22 consumieron 30 g de proteínas, 21 personas consumieron carbohidratos isocalóricos (maltodextrina) y 25 personas consumieron proteína + carbohidratos.	La suplementación post-ejercicio con proteínas de suero, cuando se ingiere dos o tres veces a la semana, en comparación con carbohidratos o una combinación de proteínas y carbohidratos no tuvo un mayor efecto sobre el tamaño o la fuerza de los músculos. A pesar de ello, si consumen proteínas de suero es eficiente en la pérdida de grasa abdominal Sin embargo, las proteínas del suero más el entrenamiento de resistencia pueden aumentar la pérdida de grasa abdominal y las adaptaciones relativas de la masa libre de grasa en comparación con los carbohidratos de acción rápida.
11 Kukuljan et al. (22)	El objetivo de este estudio fue evaluar si un suplemento nutricional a base de leche podría mejorar los efectos de la RT sobre la masa, el tamaño, la fuerza y la función muscular en hombres de mediana edad y mayores.	Artículo original	180 hombres sanos de entre 50 y 79 años fueron asignados a los siguientes grupos: 1) ejercicio + de mediana edad y mayores con ingestas adecuadas de leche fortificada, energía y nutrientes. 2) ejercicio, 3) leche fortificada o 4) control	No hubo efectos de la leche fortificada sobre el tamaño, la fuerza o la función de los músculos. En conclusión, el consumo diario de leche fortificada baja en grasa no mejora los efectos de la RT sobre el tamaño, la fuerza o la función del músculo esquelético en hombres sanos de mediana edad y mayores con ingestas adecuadas de leche fortificada, energía y nutrientes.

12	Verdijk et al. (23)	El objetivo fue evaluar los beneficios de la suplementación proteica programada, durante el entrenamiento extendido de ejercicios de resistencia, sobre la hipertrofia muscular y la fuerza en hombres ancianos sanos que tienen una dieta adecuada de consumo de proteínas.	Artículo original	26 Hombres ancianos sanos de $72 \pm 6$ 2 años	La suplementación proteica programada inmediatamente antes y después del ejercicio no aumenta aún más el aumento del músculo esquelético masa y fuerza después de un entrenamiento prolongado con ejercicios de resistencia en Hombres ancianos sanos que habitualmente consumen cantidades adecuadas de proteína dietética.
13	Snijders et al. (24)	El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la suplementación con proteínas en la dieta antes de dormir sobre la masa y la fuerza muscular ganancias durante el entrenamiento con ejercicios de resistencia.	Artículo original	44 hombres jóvenes (22,6,1 años)	La ingesta de proteínas antes de dormir constituye una estrategia dietética eficiente para la hipertrofia muscular y ganancias de fuerza durante el entrenamiento con ejercicios de resistencia en hombres jóvenes.
14	Smith et al. (25)	Evaluar el efecto de la suplementación con ácidos grasos omega-3 sobre la tasa de síntesis de proteínas musculares en adultos mayores.	Artículo original	16 adultos mayores sanos	Los ácidos grasos omega-3 estimulan la síntesis de proteínas musculares en adultos mayores y pueden ser útiles para la prevención y el tratamiento de la sarcopenia.
15	Raya-González & Martínez (6)	El propósito de esta revisión fue examinar cuales son los métodos de entrenamiento y estrategias nutricionales más importantes para la hipertrofia muscular.	Revisión sistemática	N/A	Los resultados mostraron que en la hipertrofia muscular los aspectos nutricionales constituyen un papel fundamental, siendo también importante un sobre aporte energético.
16	Urdampilleta et al. (26)	El objetivo de la presente revisión fue examinar la literatura científica bibliográfica de las necesidades proteicas del deportista dependiendo de las modalidades deportivas.	Revisión bibliográfica	N/A	Los hallazgos evidencian que las recomendaciones para incrementar la hipertrofia muscular en los atletas indican que deben ingerir 1,2-1,8 g de proteína/kg/día, y para incrementarla deben mantener una ingesta proteica de 1,6-1,8 g de proteína/kg/día, con un incremento de 400-500 kcal en su dieta habitual, teniendo en cuenta que estas demandas variarán en función de la modalidad deportiva, la destrucción muscular generada, la masa muscular del atleta y los depósitos de glucógeno
17	Rababsa-Blanco y Palma-Linares (27)	Revisar la literatura científica actual sobre el impacto del empleo de suplementos de proteína y BCAAs en entrenamiento de fuerza en diversos ámbitos fisiológicos y metabólicos.	Revisión bibliográfica	N/A	Los productos de proteína pueden tener un impacto efectivo en la mejora del rendimiento y la hipertrofia muscular. La leucina tiene impacto en el incremento de la masa muscular y su función en población de edad avanzada. Los BCAAs podrían influir en la recuperación de la fatiga central y en la mejora del rendimiento.
18	Stokes et al. (28)	En esta revisión, examinamos los avances recientes en nuestra comprensión de cómo la ingesta de proteínas afecta el crecimiento del músculo esquelético después del ejercicio de resistencia en adultos jóvenes durante el equilibrio energético y la restricción energética.	Revisión bibliográfica	N/A	Las personas que realizan ejercicios de resistencia de todo el cuerpo pueden necesitar dosis mayores de proteínas para maximizar los efectos anabólicos de la proteína, sin embargo, estos efectos son sólo marginalmente mayores que los observados con 20 g de proteína
19	Huarte Yanci (9)	Establecer si en las sesiones de entrenamiento de fuerza-resistencia existe un periodo clave de recuperación.	Revisión bibliográfica	N/A	En esta revisión bibliográfica se puede observar que varios estudios en sus resultados concuerdan en aseverar la eficacia de la proteína al momento de favorecer la respuesta adaptativa del tejido muscular en el entrenamiento de fuerza. Además también mencionan el valor de ingerir macronutrientes después del entrenamiento, puesto que se puede producir un balance entre síntesis y destrucción de proteína muscular el cual negativo después del ejercicio si no se aportan los nutrientes adecuados.
20	Moyaño (4)	Realizar una revisión bibliográfica de la literatura disponible sobre la importancia de un enfoque nutricional en el entrenamiento fuerza y la hipertrofia muscular.	Revisión bibliográfica	N/A	El entrenamiento planificado, la nutrición adecuada y el descanso son elementos claves para que la persona desarrolle fuerza e hipertrofia muscular.

21 Cuellar et al (29)	Establecer a partir de tres enfoques de suplementación los efectos del HBM en la hipertrofia muscular.	Revisión bibliográfica	N/A	La administración de HMB tuvo consecuencias variadas o mixtas en el desarrollo de la hipertrofia, y abarcó variables como daño muscular, fuerza, composición corporal, potencia, capacidad aeróbica y mejora del desempeño deportivo. Debido a esto, se puede apreciar que no se tiene en cuenta el impacto del HMB en la hipertrofia muscular. En lo que respecta a la suplementación conjunta como estrategia, no se determinó cuál de sus suplementos tenía una mayor contribución a la hipertrofia muscular.
22 Beraldo y Curado (5)	Revisar la literatura sobre el papel de cada uno de los macronutrientes en respuesta al entrenamiento de fuerza.	Revisión bibliográfica	N/A	Se observa que el papel de cada macronutriente en la respuesta al entrenamiento de resistencia es específico, las proteínas son la base para una adecuada recuperación, se observó que los carbohidratos son la principal fuente de energía para el entrenamiento y los lípidos especialmente aquellos con buena composición son importantes para una dieta saludable. Así, Se destaca que es necesario un aporte adecuado de nutrientes para la recuperación del entrenamiento, y que una dieta adecuada debe ser variada y compuesta por todos los macronutrientes.
23 Abreu et al. (30)	Comprobar la importancia de la alimentación en hipertrofia, aclarando cómo lograr la mejora de la musculatura y la ganancia de masa corporal mediante la práctica de Ejercicio físico asociado a una buena alimentación	Revisión bibliográfica	N/A	Dentro de las conclusiones se hallaron algunas dietas habituales, tales como proteína de suero, creatina y glutamina, empleados para incrementar el desempeño en el entrenamiento y una dieta adecuada para la hipertrofia. Se destacan los nutrientes y las proteínas como elementos fundamentales de la comida, así como la hidratación considerada un factor relevante en el proceso. Asimismo, hizo hincapié en que la fuente de energía proporcionada por los alimentos está determinada por la intensidad, duración y cronicidad del entrenamiento, y no existe un criterio que pueda ser adoptado por todos. En consecuencia, es necesario que exista un seguimiento profesional con el fin de predecir las necesidades nutricionales de cada individuo, en función de sus objetivos perseguidos, impulsando de esta forma no solo la hipertrofia, sino el mantenimiento y la promoción de la salud.
24 Casagran- y Came- ron (31)	El objetivo de esta revisión es revisar la evidencia científica que respalda los beneficios de consumir una dieta de carbohidratos en conjunto con suplementos de proteínas después de la sesión de entrenamientos de fuerza, con el propósito de hipertrofia muscular.	Revisión bibliográfica	N/A	Los resultados de esta revisión muestran que existe una cantidad creciente de investigaciones que examinan el efecto que tiene consumir una dieta de proteínas y carbohidratos contra una dieta única de carbohidratos, sobre la síntesis de proteínas. No obstante, no existe mucha evidencia científica sobre la ingesta de carbohidratos y proteínas frente a la ingesta única de proteínas. Hay un cuerpo creciente de literatura que analiza el impacto que tiene la ingesta simultánea de proteínas-carbohidratos versus la ingesta de carbohidratos solos en la síntesis de proteínas. Sin embargo, es mucho menor la cantidad de estudios que han analizado la acción de la ingesta simultánea de proteínas con carbohidratos versus la ingesta de proteínas sola sobre la hipertrofia muscular.
25 Urda m - Odriozola (32)	La siguiente revisión tuvo como objetivo analizar la información reciente sobre estrategias dietético-nutricionales y deportivas adecuadas para el aumento de la masa muscular y la pérdida de grasa, de manera saludable.	Revisión bibliográfica	N/A	De acuerdo con el objetivo de mantener una salud saludable, la temperatura ambiente y la humedad relativa en estos establecimientos suelen ser elevadas, por lo que se recomienda ingerir bebidas isotónicas durante la actividad física. La principal diferencia entre los dos objetivos en la planificación de la actividad física, se encuentra en la incorporación de trabajo cardiovascular después de cada sesión, con el objetivo de obtener una pérdida de peso mayor.
26 Vásconez (33).	Presentar una recomendación apropiada para el consumo de los suplementos proteicos en deportistas que quieren incrementar masa muscular. Valorar la evidencia de los suplementos proteicos sobre el músculo, y ganancia de masa muscular.	Tesis de grado	N/A	Se encontró que, los grupos analizados por los estudios al inicio de los mismos no presentan diferencias en su composición corporal, masa corporal magra y su fuerza; tampoco presentan cambios sustanciales durante las semanas iniciales. Sin embargo, la duración, la frecuencia y el volumen del entrenamiento junto al consumo de suplementos proteicos pueden producir hipertrofia y permitir ganancias en la fuerza muscular. Esta revisión sugiere que el tener una dieta adecuada a los objetivos, que se sumen a un plan de entrenamiento preciso, junto al consumo de un suplemento de proteínas después del entrenamiento produce una hipertrofia muscular y un aumento en la fuerza.

27 de Souza et al. (34)	Los objetivos de esta Mesa Redonda fueron: a) presentar la opinión de los investigadores sobre la eficacia de los complementos nutricionales destinados a ganar fuerza y crecimiento muscular, b) discutir las perspectivas para futuras investigaciones relacionadas con la suplementación nutricional y la hipertrofia muscular, c) discutir las limitaciones de la investigación y los temas controvertidos en la literatura. 8 fueron invitados investigadores con un historial de publicaciones relevantes sobre el tema para responder 6 preguntas	Mesa redonda	5 investigadores	Hubo consenso entre los investigadores con respecto a la suplementación con creatina, que fue identificada como una de las principales estrategias nutricionales con el fin de maximizar la ganancia de masa magra. Ahora, la opinión de los expertos sobre el momento ideal para la ingesta de suplementos proteicos algunos sugiere el consumo antes, otros prefieren la recomendación de ingestión después de la sesión de entrenamiento de fuerza. Sigue siendo controvertida. Respecto a la posible acción sinérgica de suplementos nutricionales sobre la hipertrofia muscular, la combinación de carbohidratos con las proteínas fue citada por cuatro de los cinco investigadores invitados.
28 Vargas y Li- naza (8).	La siguiente revisión tuvo como objetivo presentar una planificación anual de consumo de suplementos nutricionales con objetivo de hipertrofia, encuadrados en un macro ciclo de entrenamiento.	Revisión bibliográfica	N/A	En la propuesta establecida se puede evidenciar que hay ocasiones en las que se utilizan más de tres suplementos, sin embargo no hay evidencia que indique que es algo perjudicial, por esta razón se ofrece un orden coherente de consumo y se recomienda al menos tener un periodo de descanso.
29 Agud (35)	N/A	Resumen de artículo	N/A	Los resultados evidencian que combinar la ingesta proteica y ejercicio de resistencia es la estrategia más eficaz para aumentar la masa muscular y recuperación. Pero es importante que se tome en cuenta la intensidad del entrenamiento, el estado nutricional, para aumentar o mantener la masa muscular esquelética.
30 Bonilla et al. (36).	N/A	Resumen exposición de congreso	N/A	Se recomienda ingerir un suplemento de cafeína anhidra y algunos compuestos termogénicos, como capsaicina, té verde pimienta negra y jengibre como una opción para disminuir el porcentaje de grasa corporal, aunque s31 requiere más estudio a largo plazo.
31 Mendez et al. (7)	Este artículo tuvo el objetivo de establecer el consumo de proteínas y dietarios es estudiantes universitarios.	Artículo original	40 estudiantes universitarios de 18 a 25 años	El principal motivo por lo que asisten al gimnasio es el aumento de masa muscular con un porcentaje de 65%, la ingesta del producto/semana el 56% de la población masculina y 49% femenina consumen más de la cantidad recomendada en CFD, para NUT los hombres en 68% y femeninos 38%.
32 Lang Rosa (37)	y Evaluar la composición corporal y el consumo de alimentos de culturistas con objetivos de hipertrofia y pérdida de peso en un gimnasio ubicado en Brusque-SC.	Artículo original	40 deportistas con el objetivo de hipertrofia y pérdida de peso.	Se puede concluir que quienes practicaban la pérdida de peso eran mayores que aquellos que aspiraban a la hipertrofia. La composición corporal de los practicantes con el objetivo de hipertrofia resultó ser bastante adecuada, ya que la gran mayoría de los participantes presentó un porcentaje de grasa clasificado como excelente, mientras que la mayoría del grupo de pérdida de peso fue clasificada como regular en relación con su porcentaje de grasa corporal. También se observaron déficits de energía y carbohidratos, así como un exceso en la ingesta de proteinas en ambos grupos, especialmente en el grupo de pérdida de peso. Esto demuestra una tendencia en estos grupos a seguir dietas de moda en los gimnasios. Es fundamental reducir estas prácticas alimentarias inadecuadas con el fin de optimizar los objetivos de los practicantes, ya sea la hipertrofia o la pérdida de peso, y así disminuir posibles riesgos para la salud de esta población.
33 Dos Santos y Laus (38)	Este estudio tiene como objetivo investigar el consumo de suplementos dietéticos en estudiantes universitarios varones que practican culturismo.	Artículo original	50 hombres con edades comprendidas entre 18 y 30 años	De los 50 participantes, El 62% (n=31) no consume suplementos. El suplemento más consumido fue Whey Protein con un 73,7% (n=14). La principal razón para consumir suplementos fue la ganancia de masa muscular (57,9%). Al analizar la frecuencia de los alimentos. Diariamente, los participantes que consumen Los suplementos consumen más carne, huevos y proteína de soja, mientras que quienes no consumen suplementos consumen más legumbres, leche y derivados.

- 34 Marques Este estudio tuvo como objetivo y Franken analizar el consumo de suplementos dietéticos en practicantes de entrenamiento de fuerza en la ciudad de Nova Esperança do Sul. Artículo original 37 deportistas de entrenamiento de fuerza En cuanto al consumo de suplementos dietéticos por parte de profesionales de entrenamiento de fuerza en la ciudad de Nova Esperança do Sul, se observa que la gran mayoría consume suplementos dietéticos a base de proteínas y aminoácidos. La mayoría de los practicantes de entrenamiento de fuerza que fueron evaluados informaron que aumentaron la fuerza y la ganancia de masa muscular como principales beneficios la ingesta de suplementos dietéticos en ciudad de Nova Esperança do Sul.

Además dentro de los estudios se encontró que varios de los resultados coincidían con algunas de las recomendaciones de estrategias nutricionales para el aumento de la masa muscular y otros beneficios, por esta razón a continuación se sintetiza las principales estrategias nutricionales encontradas en los diferentes estudios, los cuales

comparten resultados al recomendar la ingesta de suplementos, vitaminas o macronutrientes (carbohidratos, suplementos ramificados, suplementos proteicos, suero proteico, vitaminas, creatina y cafeína) para el aumento del músculo esquelético, mejorar la adaptación, recuperación y maximizar los resultados de entrenamiento.

**Tabla 3. Estrategias nutricionales**

Estrategia nutricional	Resultado	Estudios que lo apoyan
Dieta cetogénica: Alta en grasa, baja en carbohidratos y moderada en proteína	Disminución de grasa corporal contribuye a fines estéticos, aumento de la masa muscular. Aumentar la respuesta adaptativa del tejido muscular en entrenamientos fuerza	Borruel et al. (12) Huarte y Yanci (9) Vargas y Linaza (8) Urdampilleta et al.(32)
Dieta alta en hidratos de carbono	Mejora resultados de entrenamiento de fuerza, aumento de la masa muscular	Borruel et al. (12) Urdampilleta et al. (26) Huarte y Yanci (9) Urdampilleta et al. (32) Chappell et al. (20)
Dieta habitual de proteína y macronutrientes después del entrenamiento	Aumento de la masa muscular y repleción de glucógeno muscular	Urdampilleta et al. (26) Huarte y Yanci (9) Thalacker-Mercer et al. (16) Agud (34)
Mezclar carbohidratos y proteínas después del entrenamiento  Se debe calcular la cantidad proteica necesaria por kg de peso corporal de cada individuo en particular y de acuerdo con la modalidad deportiva y ajustada a las necesidades energéticas de cada persona.	Absorción más rápida de los nutrientes, recuperación inmediata de los depósitos de glucógeno muscular  Aumento de la masa muscular	Urdampilleta et al. (26)  Urdampilleta et al. (26) Mendez et al. (7) Stokes et al. (28).
Consumir poca proteína con 5g de leucina, inmediatamente después del ejercicio	Aumenta la tasa de síntesis de proteína musculares y conseguir buenos resultados de anabolismo muscular	Rabassa-Blanco y Palma-Linares (27)
Consumir creatina	Aumento de la masa muscular, mejorar la condición física y la recuperación muscular.	Vendruscolo et al. (13) Vargas y Linaza (8) de Souza et al. (34)
Consumir vitaminas D, C	Mejora las condiciones musculosqueléticas. Vitamina C, se puede utilizar como "combatiente" del cortisol	Mendez et al. (7) Vargas y Linaza (8)
Consumir Omega 3	Contribuirá a la estética corporal y favorecerá el aumento de masa muscular	Raya-González y Martínez (6) Vargas y Linaza (8)
Consumir Cafeína (Caf)	Reduce el porcentaje de grasa corporal y contribuye la adherencia a la dieta.	Smith et al. (25) Vargas y Linaza (8) Bonilla et al. (36)

Suplementación con Hidroxi Metil Butirato (HMB)	Aumenta la síntesis de proteína y la fuerza, también evita la degradación proteica.	Cuellar et al. (29)
Consumir suplementos ramificados BCAAs, aminoácidos esenciales, especialmente la Leucina	Aumento de la masa muscular, rendimiento en el entrenamiento y mejora la recuperación muscular Síntesis de proteínas y anti catabólico	Vargas y Linaza (8) Raya-González y Martínez (6) Rabassa-Blanco y Palma-Linares (27) Vendruscolo et al. (13) Mendez et al. (7) Huarte y Yanci (9) Snijders et al. (24) Raya-González y Martínez (6) Urdampilleta et al. (26) Mendez et al. (7) Vargas y Linaza (8) Bonilla et al. (36) Hulmi et al. (21) Farup et al. (14)
Consumir suero de proteína	Absorción más rápida y aumento de la masa muscular, aumentar la pérdida de grasa abdominal y en respuesta al entrenamiento de resistencia mejora las adaptaciones de masa libre de grasa.	

#### 4. Discusión

Recapitulando el objetivo de esta revisión sistemática, se pudo evidenciar que la mayoría de los estudios coinciden en que es importante una nutrición adecuada e implementar estrategias nutricionales para mejorar el aumento de la masa muscular, puesto que durante el ejercicio el músculo esquelético aumenta sus demandas energéticas, lo que requiere acrecentar la ingesta calórica, a través de una dieta balanceada para producir un equilibrio entre la síntesis y destrucción de la proteína muscular. Estos autores además destacan que una dieta adecuada con una buena distribución de nutrientes dependerá de diferentes factores como la edad, género, tipo de entrenamiento y objetivos del entrenamiento (4,6,7,9,17,18,26,28). En base a estos autores se puede mencionar que es importante tomar en cuenta estrategias nutricionales que vayan acordes a los objetivos de entrenamiento y a factores biológicos, para tener una dieta saludable y balanceada.

En lo que respecta a cómo los macronutrientes (grasas, proteínas y carbohidratos) aportan en el proceso de hipertrofia muscular, se encontró divergencias en los estudios, puesto que los resultados muestran que cada macronutriente cumple una función diferente en el entrenamiento. Subsiguientemente se detallará y analizará lo que se encontró de cómo cada uno de estos macronutrientes ayuda en la hipertrofia muscular.

En primer lugar, algunos estudios identificados afirman que una dieta alta en carbohidratos favorece la reposición de depósitos de glucógeno, lo que produce un balance entre la síntesis y destrucción de la proteína, que beneficia el mantenimiento y aumento del tamaño muscular, puesto que los carbohidratos son la principal

fuente energética (5,12,20,26). Sin embargo, también se encontró que el consumo de una dieta alta en carbohidratos no favorece a la hipertrofia muscular, puesto que se relaciona más con el aporte energético y el rendimiento en el entrenamiento (31). Por otro lado, otros estudios mencionan la combinación entre la ingesta de carbohidratos y proteínas, afirmando que, a pesar de que no se observan resultados significativos en el aumento de la masa muscular con respecto a una dieta alta en proteínas, sí existe un beneficio doble en la reparación muscular y la reposición de depósitos de glucógeno (9,30,31,34). Por lo cual, se puede considerar a los carbohidratos importantes para el rendimiento en el ejercicio y aumento de la masa muscular, pero se debe tomar en cuenta otros factores y complementar su consumo con otros macronutrientes y micronutrientes.

También se encontró que la mayoría de investigaciones presentes en esta revisión afirman que la hipertrofia muscular se ve mayormente beneficiada por el consumo de dietas altas en proteínas, debido a que mejoran la respuesta adaptativa de los músculos, la recuperación muscular y, combinado con el ejercicio, promueven de manera significativa la hipertrofia músculo esquelética. Además, se afirma que consumir proteína antes de dormir también aumenta la masa muscular (5,6,9,24,26). También se encontró que la ingesta apropiada de proteínas es una buena estrategia para el desarrollo de la hipertrofia muscular en los ejercicios de resistencia (14,16,33,34). Basándose en estos resultados se puede decir que el consumo de proteínas en el ejercicio se ha considerado una de las estrategias nutricionales más eficientes en el aumento de la masa muscular, siendo bastante estudiada en varias investigaciones. Sin embargo, para su consumo es

importante tomar en cuenta factores como el tipo de ejercicio y objetivos del mismo, para que se pueda obtener mejores resultados en cuanto a la hipertrofia muscular. En este sentido, también se destaca la importancia del timing nutricional, ya que estudios han sugerido que el momento de la ingesta proteica, particularmente antes o después del entrenamiento, puede optimizar la síntesis de proteínas musculares y potenciar el proceso de hipertrofia.

Por otra parte, se encontraron unos pocos estudios que mencionan la importancia de la ingesta de grasas en la hipertrofia muscular. De estas investigaciones se destaca que su consumo favorece la síntesis de proteínas musculares y son esenciales para una dieta saludable (5,25). Esto coincide con el estudio de García (40) que afirma que es imprescindible ingerir grasas, debido a que existen grasas saludables que producen varios beneficios, sin embargo siempre es importante mantener una ingesta controlada y ajustada (p.15). Lo que demuestra que es necesario implementar una dieta rica en macronutrientes para obtener mejores resultados en la hipertrofia, pero también es necesario consumirlos de una forma equilibrada, puesto que una ingesta inadecuada o excesiva de estos puede resultar perjudicial.

En otro orden, se incluyeron algunas investigaciones que hablan de la suplementación dentro de la hipertrofia. Estos mostraron que una nutrición con suplementación es uno de los aspectos que más relevancia tiene en la importancia de la nutrición para el aumento de la masa muscular, siendo el suero proteico uno de los suplementos más recomendados para la hipertrofia, ya que varios estudios afirman que además de contribuir al crecimiento del músculo, produce pérdida de grasa abdominal, mejores adaptaciones y aumento de la fuerza (8,13,14,21). Además, en diferentes estudios se menciona el uso de aminoácidos ramificados (BCAA), creatina, cafeína, Hidrox Metil Butirato (HMB) y vitaminas, puesto que mencionan que favorecen el aumento de la masa muscular, el rendimiento en los entrenamientos, la síntesis de proteínas, disminuyen la grasa corporal y favorecen la recuperación muscular (6,7,8,13,24,27,29). En el caso de las vitaminas, se ha señalado que pueden tener un rol indirecto pero importante en procesos metabólicos que facilitan el rendimiento y la regeneración muscular, especialmente las del complejo B, la vitamina D y los antioxidantes como la vitamina C y E. Cabe destacar que en todos estos estudios se menciona que hay que consumir estos suplementos solo si las demandas energéticas lo requieren y alineándolos

con los objetivos del entrenamiento. Además, algunos también mencionan que no está claro el aporte de estos suplementos en la hipertrofia muscular, por lo cual es necesario realizar más investigaciones.

También se encontraron estudios que mencionan las prácticas nutricionales en los gimnasios y la hipertrofia, destacando que aquellas personas que entran en el gimnasio principalmente tienen el objetivo de hipertrofia y aumento de la fuerza. Además, reconocen la importancia de una nutrición adecuada para conseguir sus objetivos, sin embargo no todos los participantes de los estudios manejan una dieta adecuada, siendo el exceso de consumo de proteínas y suplementos el principal factor negativo para obtener mejores resultados en el aumento de la masa muscular, lo que demuestra la realidad acerca de la necesidad de la educación nutricional (7,37,38,39). Estos estudios demuestran que es importante la educación nutricional, debido a que la difusión masiva de información ha generado que se sigan dietas generalizadas, sin tomar en cuenta las características de cada individuo y tipo de entrenamiento, lo que provoca que no se maximice los resultados de hipertrofia muscular.

Por otro lado, durante el desarrollo de esta revisión sistemática se identificaron diversas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los hallazgos. La principal dificultad fue la heterogeneidad de los diseños metodológicos, las diferencias en las poblaciones analizadas y la variedad de intervenciones nutricionales y de entrenamiento utilizadas, lo cual limitó la posibilidad de establecer comparaciones directas y generalizaciones amplias. Asimismo, algunas investigaciones no detallaron el número de participantes o presentaron resultados con metodologías poco homogéneas, lo que introduce un riesgo potencial de sesgo. Además, se evidenciaron inconsistencias entre estudios, particularmente en relación con el impacto aislado de ciertos suplementos o macronutrientes sobre la hipertrofia muscular, lo que subraya la necesidad de mayor rigurosidad en la estandarización de variables y procedimientos en futuras investigaciones.

A pesar de estas limitaciones, esta revisión aporta nuevos conocimientos relevantes para el campo. En particular, resalta la importancia de adoptar enfoques nutricionales personalizados que consideren variables individuales como la edad, el género, el tipo de entrenamiento y los objetivos específicos. Entre los aportes destacados se

encuentra la inclusión del timing nutricional como estrategia clave para maximizar la síntesis proteica, y el reconocimiento del papel regulador de las vitaminas en procesos metabólicos esenciales vinculados al crecimiento muscular. Estos hallazgos complementan la literatura existente al proponer una visión más integrada de la nutrición en el contexto de la hipertrofia.

En cuanto a las futuras líneas de investigación, se propone analizar con mayor profundidad la interacción entre distintos macronutrientes y micronutrientes —incluyendo vitaminas— en relación con el tipo e intensidad del entrenamiento, así como explorar la eficacia de diversos suplementos (como creatina, BCAA, vitaminas y minerales) en poblaciones diferenciadas por edad, sexo y nivel de entrenamiento. También sería pertinente realizar estudios longitudinales que permitan observar los efectos sostenidos de las estrategias nutricionales personalizadas en la ganancia y mantenimiento de masa muscular. Finalmente, es fundamental trasladar estos hallazgos a contextos prácticos, evaluando su aplicabilidad tanto en poblaciones atléticas como en personas con objetivos recreativos o clínicos, para maximizar los beneficios de la nutrición orientada a la hipertrofia muscular en distintos escenarios reales.

La nutrición es un factor importante en el desarrollo de la hipertrofia muscular, esto se demostró en los hallazgos analizados, que revelan la importancia de llevar una dieta adecuada en el entrenamiento para producir un equilibrio entre la síntesis y descomposición de las proteínas, que favorecerá el aumento de la masa muscular, esta dieta debe incluir una ingesta adecuada entre proteínas, carbohidratos y grasas, puesto que cada uno cumple un papel importante en el entrenamiento y crecimiento de los músculos esqueléticos. También se destaca la importancia de llevar una dieta adecuada, acorde a las necesidades y factores individuales de cada persona, puesto que seguir dietas por moda puede producir resultados adversos a los objetivos esperados.

## 5. Referencias Bibliográficas

- Cappa D. G-se. 2013 [Consultado el 6 de junio de 2024]. Hipertrofia muscular. Disponible en: <https://g-se.com/hipertrofia-muscular-bp-957cfb26ce8ddd>
- López, J., y Fernández, A. Fisiología del ejercicio [Internet]. (3° edición). Editorial Medica Panamericana. 2006. [ Consultado el 4 de junio de 2024]. Disponible en: <http://fisico.uta.cl/documentos/fisiologia/Fisiolog%C3%A9tica%20del%20Ejercicio,%20L%C3%B3pez%20Chicharro.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud. 2018 [Consultado el 24 de junio de 2024]. Alimentación sana. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- Moyano, N. Entrenamiento de fuerza e hipertrofia desde la aplicación de un enfoque nutricional: Revisión bibliográfica. [Internet]. [Tesis de grado]. Bogotá, Colombia; Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Repositorio UDCA. 2022. [Consultado el 24 de junio de 2024]. Disponible en: <https://repository.udca.edu.co/entities/publication/378e7e12-4939-44ee-a038-648a6ba19460>
- Beraldo L, Curado L. Estratégias nutricionais para maximizar a hipertrofia em praticantes de treinamento resistido. UNIFIMES [Internet]. 2022 [consultado el 22 de febrero]; Disponible en: <https://publicacoes.unifimes.edu.br/index.php/coloquio/article/view/1473>
- Raya-González J, Martínez M. Métodos de entrenamiento y aspectos nutricionales para el aumento de la masa muscular: una revisión sistemática. Archivos de Medicina del Deporte [Internet]. 2019 [Consultado el 8 de noviembre de 2023];36(6):376–85. Disponible en: [http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev02\\_raya.pdf](http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev02_raya.pdf)
- Mendez A, Jaime J, Estrada K. Determinar la ingesta de proteínas dietética y de productos dietarios en estudiantes universitarios usuarios de gimnasio de 18-25 años. Epistemus [Internet]. 2019 [Consultado el 29 de mayo de 2024];(13):24–30. Disponible en: <https://epistemus.unison.mx/index.php/epistemus/article/view/113/79>
- Vargas S, Linaza Á. Propuesta de organización de suplementos para la hipertrofia en combinación con un macrociclo de entrenamiento. EFD deportes.com [Internet]. 2013 [consultado el 24 de febrero];18(187). Disponible en: [https://g-se.com/uploads/blog\\_adjuntos/propuesta\\_de\\_organizaci%C3%B3n\\_de\\_suplementos\\_para\\_la\\_hipertrofia.pdf](https://g-se.com/uploads/blog_adjuntos/propuesta_de_organizaci%C3%B3n_de_suplementos_para_la_hipertrofia.pdf)

9. Huarte J, Yanci J. Análisis del comportamiento de la ventana anabólica en personas físicamente activas: Revisión Bibliográfica. MHSA-LUD: Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud [Internet]. 2016 [Consultado el 31 de mayo de 2024]; 13(1). Disponible en: <https://doi.org/10.15359/mhs.13-1.1>
10. Beltrán Ó. Revisiones sistemáticas de la literatura. Rincón Epidemiológico [Internet]. 2005 [consultado el 6 de junio de 2024];20(1):60–9. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcg/v20n1/v20n1a09.pdf>
11. Page M. J., McKenzie J. E., Bossuyt ,P. M., Boutron, I., Hoffmann T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou R., Glanville, J., Grimshaw, J.M., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ...Alonso-Fernández, S. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas, Revista Española de Cardiología. [Internet] 2021 [Consultado el 27 de mayo de 2024] (9), 790-799, Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>.
12. Borruel M, Moreno M, Carrera Juliá S, Drehmer E. Comparación entre el efecto de la dieta cetogénica y la dieta alta en hidratos de carbono en el aumento de la masa y la fuerza muscular. Nereis Interdisciplinary Ibero-American Journal of Methods, Modeling and Simulation [Internet]. 2020 [Consultado el 21 de febrero de 2024]; (12):127–35. Disponible en: <https://riucv.ucv.es/bitstream/handle/20.500.12466/1187/476-Article%20Text-2578-1-10-20200716.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Vedruscolo G, Ivernizo L, Braga T, Triffoni A. Utilização dos suplementos nutricionais creatina, concentrado proteico (whey protein) e aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs), por indivíduos praticantes de musculação. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva [Internet]. 2023 [Consultado el 29 de mayo de 2024]; 17(103):186–97. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8960111>
14. Farup J, Rahbek SK, Riis S, Vendelbo MH, de Paoli F, Vissing K. Influence of exercise contraction mode and protein supplementation on human skeletal muscle satellite cell content and muscle fiber growth. Journal of Applied Physiology [Internet]. 2014 [Consultado el 29 de mayo de 2024]; 117(8):898. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25103976/>
15. Paulsen G, Hamarsland H, Cumming KT, Johansen RE, Hulmi JJ, Børshesheim E, et al. Vitamin C and E supplementation alters protein signalling after a strength training session, but not muscle growth during 10 weeks of training. The Journal of Physiology [Internet]. 2014 [Consultado el 24 de mayo de 2024];592(Pt 24):5391. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25384788/>
16. Thalacker-Mercer AE, Petrella JK, Bamman MM. Does habitual dietary intake influence myofiber hypertrophy in response to resistance training? A cluster analysis. Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquée, nutrition et metabolisme [Internet]. 2009 [Cosultado el 29 de mayo de 2024]; 34(4):632. Disponible en: <https://doi.org/10.1139/H09-038>
17. López, J. Recetario de preparaciones gastronómicas a base de quinua para el aumento de masa muscular en jóvenes fisicoculturistas de Pomasqui Gym 2020. [Internet] [Tesis de grado]. Quito, Ecuador. Repositorio Universidad Iberoamericana del Ecuador. 2020. [Consultado el 29 de mayo de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.unibe.edu.ec/bitstream/handle/123456789/414/L%C3%A9c3%93PEZ%20CEVALLOS%20JONATHAN%20DAVID.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
18. Palacios, V. Estrategia Nutricional Para Mejorar La Composición Corporal en Participantes de un Gimnasio en Lima. [Internet]. [Tesis de grado,]. San Isidro, Perú; Universidad Le Cordon Bleu Repositorio Universidad Le Cordon Bleu. 2023. [Consultado el 16 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.ulcb.edu.pe/bitstream/handle/ULCB/1214/tesis%20VALENTINA%20PALACIOS.pdf?sequence=9&isAllowed=y>
19. Garthe I, Raastad T, Egil P, Sundgot-Borgen J. Effect of nutritional intervention on body composition and performance in elite athletes. European Journal of Sport Science [Internet]. 2013 [Consultado el 3 de junio de 2024];13(3):295–303. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=tejs20>
20. Chappell AJ, Simper T, Barker ME. Nutritional strategies of high level natural bodybuilders

- during competition preparation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [Internet]. 2018 [Consultado el 3 de junio de 2024]; 15(4):1–12. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5769537/pdf/12970\\_2018\\_Article\\_209.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5769537/pdf/12970_2018_Article_209.pdf)
21. Hulmi JJ, Laakso M, Mero AA, Häkkinen K, Ahtiainen JP, Peltonen H. The effects of whey protein with or without carbohydrates on resistance training adaptations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [Internet]. 2015 [Consultado el 3 de junio de 2024];12(48):1–13. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12970-015-0109-4>
22. Kukuljan S, Nowson CA, Sanders K, Daly RM. Effects of resistance exercise and fortified milk on skeletal muscle mass, muscle size, and functional performance in middle-aged and older men: An 18-mo randomized controlled trial. *Journal of Applied Physiology* [Internet]. 2009 [Consultado el 3 de junio de 2024];107(6):1864–73. Disponible en: <https://journals.physiology.org/doi/10.1152/japplphysiol.00392.2009>
23. Verdijk LB, Jonkers RAM, Gleeson BG, Beelen M, Meijer K, Savelberg HHCM, et al. Protein supplementation before and after exercise does not further augment skeletal muscle hypertrophy after resistance training in elderly men. *The American Journal of Clinical Nutrition* [Internet]. 2009 [Consultado el 3 de junio de 2024];89(2):608–16. Disponible en: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002916523239672?fr=RR-2&ref=pdf\\_download&rr=88ea9c9ecbf6a4d3](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002916523239672?fr=RR-2&ref=pdf_download&rr=88ea9c9ecbf6a4d3)
24. Snijders T, Res PT, Smeets JS, van Vliet S, van Kranenburg J, Maase K, et al. The Journal of Nutrition Nutrient Physiology, Metabolism, and Nutrient-Nutrient Interactions Protein Ingestion before Sleep Increases Muscle Mass and Strength Gains during Prolonged Resistance-Type Exercise Training in Healthy Young Men 1-3. *The Journal of Nutrition* [Internet]. 2015 [Consultado el 3 de junio de 2024];145:1178–84. Disponible en: <https://doi.org/10.3945/jn.114.208371>
25. Smith GI, Atherton P, Reeds DN, Mohammed BS, Rankin D, Rennie MJ, et al. Dietary omega-3 fatty acid supplementation increases the rate of muscle protein synthesis in older adults: a randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition* [Internet]. 2011 [Consultado el 3 de junio de 2024];93(2):402. Disponible en: <https://doi.org/10.3945/AJCN.110.005611>
26. Urdampilleta A, Vicente-Salar N, Martínez J. Necesidades proteicas de los deportistas y pautas dietético-nutricionales para la ganancia de masa muscular. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética* [Internet]. 2012 [Consultado el 23 de noviembre de 2023];16(1):25–35. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S2173-1292\(12\)70068-6](https://doi.org/10.1016/S2173-1292(12)70068-6)
27. Rabassa-Blanco J, Palma-Linares I. Efectos de los suplementos de proteína y aminoácidos de cadena ramificada en entrenamiento de fuerza: Revisión bibliográfica [Internet]. Vol. 21, *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*. Asociación Española de Dietistas-Nutricionistas; 2017 [Consultado el 28 de mayo de 2024]. p. 55–73. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6051852>
28. Stokes T, Hector AJ, Morton RW, McGlory C, Phillips SM. Recent perspectives regarding the role of dietary protein for the promotion of muscle hypertrophy with resistance exercise training [Internet]. Vol. 10, *Nutrients*. MDPI AG; 2018 [Consultado el 28 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu10020180>
29. Cuellar E, González L, Cubillos F, Hernández V. Posibles efectos en la hipertrofia muscular con suplementación de HMB: revisión narrativa. *Perspect Nutr Humana* [Internet]. 2023 [Consultado el 21 de febrero de 2024];25(1). Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/nutricion/article/view/348326/20811531>
30. Abreu VG, Lopes RS da S, Moreira Lima E, Sousa Santos J. A importância da alimentação na hipertrofia. *Research, Society and Development* [Internet]. 2021 Nov 8 [Consultado el 22 de febrero de 2024];10(14). Disponible en: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22041/19750>
31. Casagrande V, Cameron-Smith D. ¿Son los Carbohidratos Necesarios Para Estimular Aún Más la Síntesis de Proteínas/Hipertrofia Muscular Luego de Ejercicios de Fuerza? *PublICE* [Internet]. 2015 [Consultado el 24 de febrero de 2024]; Disponible en: <https://g-se.com/son-los-carbohidratos-necesarios-para-estimular-aun-mas-la-sintesis-de-proteinas-hiper->

- trofia-muscular-luego-de-ejercicios-de-fuerza-1649-sa-p57cfb2723dce7
32. Urdampilleta A, Martínez JM, Odriozola A. Asesoramiento nutricional y deportivo en las actividades de fitness, para la reducción de peso o aumento de masa muscular. EF Deportes [Internet]. 2013 [Consultado el 24 de febrero de 2024];18(180). Disponible en: <https://efdeportes.com/efd180/asesoramiento-nutricional-en-fitness.htm>
33. Váscone, F. Suplementos proteínicos durante la fase de hipertrofia muscular: revisión sistemática. [Internet] [Tesis de grado] Barcelona, España: Universitat de Barcelona. 2016. [Consultado el 12 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.semcc.com/master/files/Suplementos%20proteicos%20e%20hipertrofia%20muscular%20-%20Dres.%20Romero%20y%20Vascone.pdf>
34. de Souza T, Gualano B, Prestes J, Lima S. Biomotricity round table - suplementação nutricional e hipertrofia muscular. Brazilian Journal of Biomotricity [Internet]. 2010. [ Consultado el 29 de mayo de 2024];4(4):227–45 Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93021663003>
35. Agud Fernández M. Ingesta proteica e hipertrofia muscular inducida por el ejercicio [Internet]. Vol. 4, Revista MPG. MDPI AG; 2023 [Consultado el 21 de febrero de 2024]. p. 1–4. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu12072023>
36. Bonilla D, Pérez-Idárraga A, Marín E, Kammerer M, Petro J. Suplementos nutricionales para el aumento de la masa muscular y la pérdida de grasa. Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte [Internet]. 2017 [Consultado el 24 de febrero de 2024];6(3):68–77. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6371524>
- 37 Lang N, Rosa L. Perfil nutricional de praticantes de exercício físico com objetivo de hipertrofia e emagrecimento. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva [Internet]. 2019 [Consultado el 21 de febrero de 2021]; 13(83):1090–9. Disponible en: <https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1529/1151>
- 38 dos Santos K, Laus M. Consumo de suplementos en universitarios practicantes de musculación. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva [Internet]. 2021 [Consultado el 24 de mayo de 2024]; 15(93):255–69. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8122680>
39. Marques M, Franken M. Perfil do consumo de suplementos alimentares em praticantes de treinamento de força do município de Nova Esperança do Sul. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva [Internet]. 2023 [Consultado el 29 de mayo de 2024];17(105):459–67. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9253812>
40. García, M. (2015). Plan de Actuación de Enfermería sobre hábitos saludables en nutrición y ejercicio físico en Consulta de Atención Primaria. [Internet] [Tesis de grado] Zaragoza, España; Universidad de Zaragoza. 2015. [Consultado el 18 de Junio de 2024]. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/48037/files/TAZ-TFG-2015-751.pdf>