
Efecto de las dietas vegetarianas y veganas en la práctica deportiva

Modalidad **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Trabajo Final de Máster

*Máster de Alimentación en la Actividad Física y el
Deporte*

Autor/a: Carla Sánchez Galindo
Tutor del TFM: Álvaro López Samanes

Segundo Semestre: marzo a julio de 2023



Esta obra está bajo una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/deed.es>)

 Copyright Reservados todos los derechos. Está prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la impresión, la reprografía, el microfilm, el tratamiento informático o cualquier otro sistema, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler y préstamo, sin la autorización escrita del autor o de los límites que autorice la Ley de Propiedad Intelectual.

Índice

Resumen	4
Abstract	5
1. Introducción	6
2. Objetivos	10
3. Metodología	11
4. Resultados	14
4.1. Características de los artículos incluidos	14
4.2. Valoración de la calidad metodológica de los estudios	22
4.3. Deportes de fuerza	22
4.4. Deportes de resistencia	25
5. Discusión	27
6. Aplicabilidad y nuevas líneas de investigación	31
6.1. Diseño y tipo de estudio	31
6.2. Población diana	31
6.3. Variables de estudio dependientes e independientes	32
6.4. Recogida y análisis de datos	32
6.5. Consideraciones éticas	32
7. Conclusiones	34
8. Bibliografía	35

Resumen

Las dietas vegetarianas y veganas son cada vez más populares en la actualidad debido a diversos motivos, como pueden ser la búsqueda del bienestar animal, la preservación del medio ambiente o la mejora de aspectos relacionados con la salud, alcanzando mayor relevancia en poblaciones como la deportista, población en la cual se cuestiona su eficacia debido a sus necesidades nutricionales específicas. Por ello, esta revisión tiene el objetivo de analizar la evidencia actual sobre la eficacia de las dietas vegetarianas en deportes de fuerza y de resistencia. Se realizó una búsqueda bibliográfica siguiendo la normativa PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) en dos bases de datos (Pubmed y Web of Science), de las cuales se han incluido finalmente un total de ocho artículos de los 243 identificados inicialmente. Entre los hallazgos obtenidos, se ha identificado que las dietas vegetarianas son adecuadas para la práctica de deportes de fuerza, sin observar diferencias entre deportistas vegetarianos y omnívoros, y que pueden suponer una ventaja en deportes de resistencia debido a una mejora del VO_{2max} relativo, sin poner en riesgo el rendimiento deportivo en ninguna de las dos modalidades deportivas y permitiendo alcanzar los requerimientos nutricionales precisados y una composición corporal óptima. Por tanto, se puede determinar que este tipo de dietas son adecuadas para el desarrollo de deportes de fuerza y resistencia.

Palabras clave

Dieta vegetariana, deportes de fuerza/potencia, deportes de resistencia, rendimiento deportivo.

Abstract

Nowadays, vegetarian and vegan diets are becoming increasingly popular due to various reasons such as the search for animal welfare, the preservation of the environment, or the improvement of health-related aspects, reaching even greater relevance in populations such as athletes, a population in which the effectiveness of mentioned diets is questioned due to their specific nutritional requirements. Therefore, this review's main objective is to analyze the current evidence on the efficacy of vegetarian diets in strength and endurance sports. A literature search was carried out following the PRISMA guidelines (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) using two databases (Pubmed and Web of Science), from which a total of eight studies were finally included in this review out of the 243 articles identified. Its authors have identified that vegetarian diets are suitable for the practice of strength sports, without observing significant differences between vegetarian and omnivorous athletes. On the other hand, vegetarian diets displayed an advantage in endurance sports due to an improvement in relative VO_{2max} . Furthermore, these diets did not compromise sports performance in any of the two sports modalities, allowing athletes to achieve the necessary nutritional requirements and an optimal body composition. Therefore, it can be established that these types of diets are suitable for the development of strength and endurance sports.

Key words

Vegetarian diet, strength/resistance sport, endurance sport, sports performance.

1. Introducción

Actualmente, el número de personas vegetarianas (i.e., personas cuyo estilo de vida evita el consumo de carne y pescado, y pueden evitarse otro tipo de alimentos de origen animal como huevos, miel o lácteos) (1) y veganas (i.e., personas cuyo estilo de vida se basa en no consumir productos de origen animal, tanto en su ingesta evitando su uso en textiles, cosméticos, y otro tipo de productos) (1) no deja de aumentar en el mundo (2-3). Si bien es cierto que el número de vegetarianos en el mundo es desconocido, una investigación previa desarrollada por Leahy et al. (2010) se estima que al menos un 22% de personas en el mundo siguen una dieta vegetariana, destacando ciertos países como la India, donde el porcentaje de seguidores de este tipo de dietas se alza hasta casi el 40% (2). En España, según organismos oficiales (e.g. IPSOS) (4), el interés por este tipo de dietas ha crecido exponencialmente, y hasta casi la mitad de la población española ha reflexionado sobre seguir una dieta vegetariana o vegana, existiendo una gran cantidad de personas que se plantearían introducir sustitutos de productos de origen animal en sus dietas en lugar de aquellos de origen animal (4). A pesar de estas declaraciones, en la actualidad, solamente un 9% de la población española se considera vegetariana (4). Por ello, debido al significativo incremento en los últimos años, es crucial comprender el significado de una dieta vegetariana, la cual implica la exclusión de carne en cualquier producto o alimento que pueda contenerla. (3). Además, no existe únicamente un tipo de dieta vegetariana, sino que existen diversas categorías (Tabla 1).

Tabla 1: Tipos de dietas vegetarianas.

Tipos de dietas vegetarianas	
Dieta pescetariana (1)	Excluyen la carne, pero consumen pescado, así como otros productos derivados como lácteos, huevos y miel.
Dieta lacto-ovo-api-vegetariana (3)	Excluyen todo tipo de carne, pero incluyen derivados como los lácteos, los huevos y la miel.
Dieta ovo-vegetariana (3)	Excluyen todo tipo de carne y sus derivados, pero incluyen huevos en su dieta.

Dieta lacto-vegetariana (3)	Excluyen todo tipo de carne y sus derivados, pero incluyen lácteos en su dieta.
Dieta api-vegetariana (3)	Excluyen todo tipo de carne y sus derivados, pero incluyen miel en su dieta.
Vegetariano estricto (3)	Excluyen de su dieta todo tipo de carne y cualquiera de sus derivados.
Vegano (3)	Siguen la misma dieta que un vegetariano estricto, pero no relacionan llevar a cabo este tipo de dieta a un cambio de alimentación sino a un cambio de vida en base a sus valores éticos, ya que tampoco consumen productos animales en cosmética, en textiles, etcétera. En definitiva, evitan cualquier contacto con productos y actividades que sean derivadas de los animales.

El cambio de una dieta omnívora a una dieta vegetariana puede darse por varios motivos, entre los cuales podemos mencionar:

- La búsqueda del bienestar animal, haciendo referencia a un respeto por los animales y por su vida (3, 5).
- Motivos medioambientales (i.e., la eliminación de productos cárnicos y derivados de animales debido a su impacto en la huella de CO₂, de agua, etcétera) (3, 5). Esto se debe a que las carnes, lácteos, pescados y mariscos emiten una huella de CO₂ más elevada en comparación con el resto de alimentos, ya que, además, la mayoría de la huella de carbono generada por productos vegetales se destinan destinados a piensos de alimentación animal (6).
- Búsqueda de una mejora de salud (3, 5), puesto a que este tipo de dietas son conocidas por ser capaces de aportar múltiples beneficios (i.e., un mejor control del peso, reducción del riesgo de sufrir ciertas enfermedades como las cardiovasculares, la diabetes mellitus tipo 2, algunos tipos de cáncer, etcétera) (7).

Por último, las razones menos determinantes para la transición de una dieta omnívora a una dieta vegetariana son las razones éticas (i.e., las creencias religiosas, la preocupación por los derechos de los animales, etcétera) y, finalmente, las razones derivadas de ideologías políticas (3). Es preciso indicar que la adopción de este tipo de dietas no se da por una única razón, sino que suelen converger más de una hasta que se toma la decisión comenzar a practicar una dieta vegetariana (5).

Los beneficios de la implementación de dietas vegetarianas son ampliamente conocidos, pudiendo destacar una mejora de ciertos parámetros la salud (i.e., disminución de la incidencia de algunas enfermedades crónicas, una mejora en la microbiota o reducción de riesgo de muerte prematura) debido al alto consumo de verduras, frutas, cereales integrales, legumbres y, en el caso de llevar a cabo una dieta vegetariana flexible, el pescado (8), ya que el aumento de fibra, antioxidantes y polifenoles actúan como agentes protectores de ciertas enfermedades que puedan afectar a nuestra microbiota, salud intestinal, o salud a niveles generales (8).

Por otro lado, debido al consumo de una larga cantidad de productos de origen vegetal, es posible que algunos alimentos (i.e., legumbres) contengan los llamados antinutrientes, entre los que encontramos los taninos, fitatos (sal catiónica encontrada en semillas que contienen fósforo en su interior) (8) o fibra en altas cantidades, los cuales pueden disminuir la absorción, asimilación o biodisponibilidad de otros nutrientes, según han sido reportado por previos estudios (8-9), como la creación de complejos que dificultan la absorción de vitaminas y minerales mediante la quelación (8). Además, existe cierta controversia entre la calidad y biodisponibilidad de la proteína de origen vegetal, ya que mientras algunos profesionales determinan que esta es de buena calidad en función a su biodisponibilidad, otros discuten que no lo es en comparación a aquellas de origen animal y, por tanto, se consideran de peor aprovechamiento (8). De acuerdo con un estudio previo desarrollado por García-Maldonado et al. (2019), se ha establecido que el consumo de ciertos aminoácidos esenciales (i.e., lisina o metionina) es más difícil de obtener mediante la proteína vegetal, pero mediante el consumo combinado de diferentes tipos de alimentos (i.e., combinación de legumbres y cereales) (10) a lo largo del día sería suficiente para alcanzar el consumo necesario en la población general (9). Es por todo ello por lo que este tipo de dietas pueden dar lugar a ciertas desventajas si esto no se tiene en cuenta (8), pero con una buena planificación dietética dichos problemas podrían ser resueltos (9). Además, un alto consumo de alimentos de origen vegetal procesados puede dar lugar a un aumento de la probabilidad de sufrir ciertas enfermedades, como patologías cardiovasculares o diabetes mellitus

tipo 2, al igual que en las dietas omnívoras, por lo que se precisa una buena planificación de este tipo de dietas, al igual que en cualquier otro tipo de dieta, para alcanzar sus máximos beneficios (8).

Si bien es cierto que existen numerosos beneficios de este tipo de dietas en la población general, se debe prestar especial atención en poblaciones como los deportistas, debido a sus diferencias en los requerimientos de energía y macronutrientes en comparación con otro tipo de poblaciones (11). Una dieta vegetariana puede llegar a ser muy saciante debido a sus altas cantidades de fibra (8) por lo que, en caso de una mala planificación, cabe la posibilidad de que los deportistas consuman una menor cantidad de energía que aquella requerida para su gasto energético relativo al deporte (8, 11). Por esta razón, es importante tener presentes en la dieta alimentos de alta densidad calórica, para evitar así una posible disminución del peso y masa corporal no deseada (8, 11). Asimismo, es importante mencionar que existe una conversación muy controversial sobre el aprovechamiento de las proteínas de origen vegetal, siendo una gran preocupación en la población deportista (11). En la actualidad encontramos una larga cantidad de alimentos de origen vegetal con proteína de muy buena calidad, incluyendo entre ellos alimentos con un alto contenido en leucina, un aminoácido esencial clave para el aumento de la síntesis proteica, el cual tiene efectos sobre la masa muscular (8). Sin embargo, otros estudios reportan que la proteína de origen vegetal ha demostrado una peor digestibilidad según la puntuación de aminoácidos corregida por la digestibilidad de las proteínas (PDCAAS) y el Índice de Aminoácidos Indispensables Digestibles (DIAAS) (11). De todas formas, es imprescindible destacar que, según ambos índices, existen proteínas de origen vegetal con digestibilidad similar a algunas de origen animal, como por ejemplo la proteína de soja en comparación con la proteína del suero de leche o la caseína (12). Por todo ello, es posible alcanzar un adecuado consumo de proteína en base a las necesidades si la planificación dietética es adecuada (8, 11). Este mismo debate se mantiene en relación a varios micronutrientes, los cuales se encuentran en menor cantidad en una dieta vegetariana, entre los que destacan la vitamina B₁₂, el hierro, el zinc, el calcio, la vitamina D o el yodo, pero, de nuevo, esto puede prevenirse con una óptima planificación y ejecución de la ingesta alimentaria (8, 11).

Por todas las razones mencionadas, esta revisión bibliográfica trata de investigar el efecto y la eficacia las diferentes dietas vegetarianas existentes en el rendimiento deportivo, haciendo hincapié en las diferencias existentes entre diferentes categorías deportivas.

2. Objetivos

El objetivo principal de esta revisión es determinar si las dietas vegetarianas y/o veganas pueden mejorar del rendimiento deportivo.

Además, existen también una serie de objetivos secundarios entre los que podemos mencionar:

- Determinar si una dieta vegetariana y/o vegana es óptima para deportes con alto predominio de necesidades de fuerza/potencia muscular (e.g. disciplinas deportivas como halterofilia o el fisiculturismo).
- Determinar si una dieta vegetariana y/o vegana es óptima para deportes de resistencia (e.g. carreras de media o larga distancia en atletismo).

La principal pregunta investigable a la que se puede dar respuesta en esta revisión bibliográfica es la siguiente:

- ¿Es posible mantener el rendimiento deportivo llevando a cabo una dieta vegetariana y/o vegana en comparación con una dieta omnívora?

3. Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica de la literatura científica actual mediante el uso de las bases de datos PubMed y Web of Science, cuya búsqueda se realizó entre el 27 de Abril de 2023 y el 4 de Junio de 2023. Dicha búsqueda se llevó a cabo mediante la combinación de diferentes palabras clave y operadores booleanos, las cuales se limitaron al título y al resumen, siendo estos los siguientes:

- (("vegetarian*" OR "vegan*" OR "plant based") AND ("strength exercise" OR "strength training" OR "resistance exercise" OR "resistance training" OR sport* OR athlete*))
- (("vegetarian*" OR "vegan*" OR "plant based") AND ("endurance exercise" OR "endurance training" OR sport* OR athlete*))

Además, se seleccionaron una serie de filtros en función al idioma, al marco temporal y al tipo de artículo. En cuanto al idioma, se incluyeron únicamente artículos en inglés y español; en referencia al tiempo de publicación, se seleccionó que el tiempo de publicación no fuera superior a los 10 años (entre 2013 y 2023); y en cuanto al tipo de artículo, se marcaron diversos filtros en función de la base de datos: en Pubmed, los filtros seleccionados fueron "Case Reports", "Clinical Study", "Observational Study" y "Randomized Controlled Trial"; en Web of Science, se seleccionó únicamente "Articles".

Tras haber realizado la búsqueda de las palabras clave con sus filtros correspondientes, tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión para la selección de artículos para esta revisión:

1. Artículos cuya población de estudio siguiera una dieta vegetariana o vegana.
2. Artículos realizados en población deportista, tanto a nivel profesional como amateurs.
3. Artículos cuyo estudio se hubiera realizado en humanos.
4. Publicaciones cuya población de estudio practique deportes clasificados como deportes de fuerza o deportes de resistencia.
5. Publicaciones que hagan referencia al efecto de una dieta vegetariana o vegana sobre el rendimiento deportivo.
6. Estudios publicados en el periodo comprendido entre los años 2013 a 2023.
7. Idioma de los estudios que fueran inglés o en español.

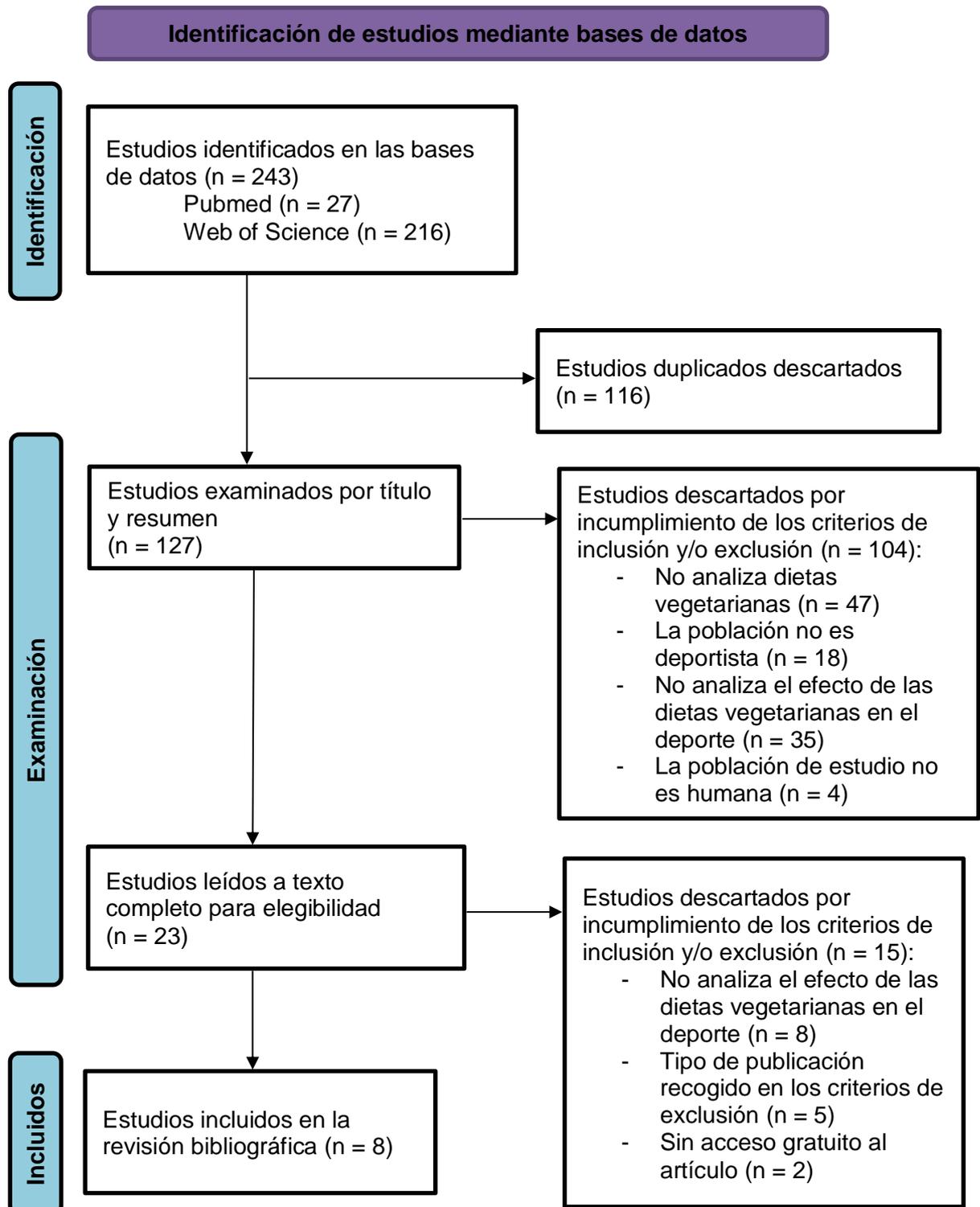
A su vez, se tuvieron también en cuenta una serie de criterios de exclusión:

1. Artículos donde la población deportista del estudio no siguiera una dieta ni vegetariana ni vegana.
2. Población de estudio que no practicara un deporte no clasificado como deporte de fuerza o deporte de resistencia.
3. Artículos donde la población de estudio no fuera en humanos (e.g., animales).
4. Publicaciones que no hagan referencia al efecto de las dietas vegetarianas y/o veganas en el rendimiento deportivo.
5. Estudios publicados con una fecha anterior al 2013.
6. Estudios en idiomas diferentes al inglés o español.
7. Publicaciones provenientes de tesis doctorales, capítulos de libros, artículos de opinión, revisiones sistemáticas o metaanálisis.
8. Imposibilidad de acceso al artículo de manera gratuita.

Tras el primer filtrado de los artículos, se leyeron los restantes a texto completo para así determinar cuáles eran aquellos que verdaderamente cumplían los criterios de inclusión/exclusión, para finalmente ser incluidos en esta revisión bibliográfica. Además, el proceso de selección de los artículos incluidos en esta revisión bibliográfica se encuentra reflejado en el diagrama de flujo (Figura 1) que se realizó siguiendo el esquema de diagramas de flujo de la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (13).

Por último, se realizó una valoración de la calidad metodológica de los estudios seleccionados mediante la Escala PEDro (14). Por cada criterio que se cumplió, se le asignó 1 punto, así hasta sumar una puntuación total de 10 (el criterio número 1 no contabiliza a la hora de sumar la puntuación), la cual indica una mayor calidad metodológica (14) (Figura 2).

Figura 1: Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos según el esquema de diagramas de flujo de la declaración PRISMA (13).



4. Resultados

De acuerdo al diagrama de flujo presentado en la Figura 1, en la búsqueda de artículos en PubMed y Web of Science se identificaron un total de 243 artículos de los cuales, tras la eliminación de duplicados, se situó el número de estudios a analizar en 127. Tras la lectura del título y resumen de todos los artículos, fueron descartados un total de 104 por no cumplir los criterios de inclusión y/o exclusión, quedando un total de 23 para leer a texto completo. Finalmente, un total de 8 estudios se incluyeron en esta revisión bibliográfica.

4.1. Características de los artículos incluidos

De los estudios incluidos, seis de ellos describen el efecto de dietas vegetarianas sobre diversos deportes de fuerza y/o valoran el desarrollo de la capacidad de fuerza en practicantes de dietas vegetarianas (15-20). Por otro lado, únicamente tres estudios revisan el efecto de una dieta vegetariana en deportes de resistencia o estudian componentes que afectan a la resistencia de un deportista (20-22).

En cuanto a las características de las diferentes poblaciones estudiadas en los artículos revisados, cabe destacar el género de estas. Cinco de los estudios seleccionados están compuestos por poblaciones mixtas, es decir, tanto de hombres como de mujeres (15-16, 18-20) y, en cambio, las muestras de los dos artículos restantes están formadas únicamente por hombres (17, 21). Únicamente uno de los estudios no aporta información en cuanto al género de su población de estudio (22).

Un resumen más detallado de los resultados obtenidos en los ocho estudios incluidos en esta revisión bibliográfica se encuentra recogido en la Tabla 2, la cual viene presentada a continuación.

Tabla 2: Resumen de los resultados de los estudios.

Referencia	Tipo de publicación	Muestra	Modalidad deportiva	Variables estudiadas	Resultados principales	Conclusiones
Durkalec-Michalski et al. (15)	Ensayo controlado aleatorizado	20 deportistas, de los cuales 10 son vegetarianos (4 mujeres y 6 hombres, edad = 31.0 ± 3.6 años) y 10 omnívoros (4 mujeres y 6 hombres, edad = 30.5 ± 3.0 años).	Crossfit	<p>-Sentadilla (nº de repeticiones al 70% 1RM).</p> <p>-Peso muerto (nº de repeticiones al 70% 1RM).</p> <p>-Fight Gone Bad: 3 entrenamientos de 5 minutos cada uno (puntos).</p> <p>-Marcadores bioquímicos (serie roja, perfil lipídico, hierro, glucosa, creatinina)</p>	<p>-Mejora de resultados en peso muerto en practicantes de una dieta vegetariana (DV) ($p < 0.001$) y en sentadilla en practicantes de una dieta omnívora (DO) ($p = 0.014$), sin comparación entre grupos. En cuanto a la prueba Fight Gone Bad, no se han encontrado mejoras significativas en DV ($p > 0.05$), pero sí en en DO ($p = 0.035$).</p> <p>-No se encontraron diferencias significativas en los niveles de marcadores de serie roja ($p > 0.05$), perfil lipídico ($p > 0.05$) y en otros marcadores como hierro, glucosa o creatinina ($p > 0.05$)</p>	<p>-Ambos tipos de dietas (DO y DV) permitieron la mejora durante el entrenamiento de fuerza.</p> <p>-Una DV se considerar una dieta válida para este tipo de deportes, pero no mejor que una DO.</p>
Isenmann et al. (16)	Ensayo clínico aleatorizado	10 deportistas (3 hombres y 7 mujeres, edad = 18-35 años).	Entrenamiento de fuerza	<p>-Peso (kg)</p> <p>-Índice de Masa Corporal (IMC) (kg/m^2).</p>	<p>-Disminución del peso ($p = 0.003$) y del IMC ($p = 0.002$) al cambiar de una DO a una DV, sin relación al paso del tiempo ($[p = 0.623]$ y $[p = 0.593]$, respectivamente).</p>	<p>No se han reportaron cambios ni en el rendimiento deportivo ni en la capacidad de fuerza tanto del tren</p>

				<p>-Rendimiento neuromuscular (medido a través de prensa de pierna y press de banca).</p> <p>-Consumo de energía (kcal), macronutrientes (g) y proteína con relación al peso (g/kg).</p>	<p>-No se observaron diferencias en el rendimiento neuromuscular en prensa de pierna ($p = 0.189$) ni en press de banca ($p = 0.431$).</p> <p>-Disminución en el consumo de kcal ($p < 0.05$) y de proteínas ($p < 0.05$), aumento del consumo de hidratos de carbono ($p < 0.05$) y mantenimiento del consumo de grasas ($p > 0.05$) al cambiar de una dieta DO a una DV.</p> <p>-El consumo de proteínas en función al peso fue menor en una DV debido al efecto del tiempo ($p = 0.006$) como al efecto del cambio a una DV ($p = 0.001$).</p>	<p>inferior como del tren superior.</p>
Hevia-Larraín et al. (17)	Ensayo clínico aleatorizado	38 deportistas masculinos, 19 siguiendo una DV (edad= 26.0 ± 5.0 años) y 19 siguiendo una DO (26.0 ± 4.0 años).	Entrenamiento de fuerza	<p>-Ingesta proteica (g/kg/día).</p> <p>-Masa muscular total (kg), de las piernas (kg) y apendicular (kg).</p> <p>-Peso corporal (kg).</p> <p>-Sección transversal del músculo (cm^2).</p>	<p>-Ambos grupos (DO y DV) aumentaron el consumo proteico tras la intervención de ejercicio ($p < 0.05$ para ambos) y sin diferencias significativas entre grupos ($p > 0.05$).</p> <p>-Aumentó significativamente la masa muscular en las piernas ($p < 0.001$), sin diferencias significativas entre grupos ($p = 0.990$). Al igual que con la masa apendicular, la corporal y el peso ($p < 0.0001$). No se observaron diferencias significativas entre grupos tampoco ($p > 0.05$).</p>	<p>-Una dieta alta en proteínas (1.6 g/kg/día) es apta para el aumento de masa muscular y desarrollo de fuerza, tanto si es una dieta vegetariana como omnívora.</p> <p>-El origen proteico (i.e., vegetal o animal) es indiferente siempre que se</p>

				<p>-Fibras tipo I, II y distribución.</p> <p>-Rendimiento neuromuscular en prensa de pierna (kg).</p>	<p>-Se observó un aumento de la sección transversal del músculo en ambos grupos ($p < 0.001$), sin diferencia significativa entre grupos ($p > 0.05$).</p> <p>-Fue detectado un aumento de las fibras tipo I y II ($p < 0.0001$) en ambos grupos, así como una distribución de estas similar, sin diferencias notables entre grupos ($p > 0.05$).</p> <p>-Ambos grupos aumentaron su rendimiento neuromuscular en la prensa de pierna de manera significativa debido al tiempo ($p < 0.001$) y no entre grupos ($p = 0.110$).</p>	<p>alcancen las necesidades diarias adecuadas.</p>
Roberts et al. (18)	Ensayo controlado aleatorizado	22 deportistas divididos en dos grupos: corredores ($n = 11$, 5 mujeres y 6 hombres, edad = 26.2 ± 4.6 años) y deportistas de disciplinas de fuerza/potencia muscular ($n = 11$, 5 mujeres y 6	Atletismo y rendimiento neuromuscular (valores fuerza/potencia muscular)	<p>-Consumo de energía (kcal), proteína (g), hidratos de carbono (g), grasa saturada (g), colesterol (g), fibra (g) y sodio (g).</p> <p>-Rendimiento cardiovascular: distancia recorrida en 12 minutos</p>	<p>-No hay diferencia significativa en la ingesta energética entre dietas ($p = 0.630$), pero sí en la proteína ($p < 0.001$), colesterol ($p < 0.001$), grasa saturada ($p < 0.001$) y sodio ($p = 0.004$), siendo mayor en DO, seguida de DVS y DV. Además, también hubo diferencias en la ingesta de hidratos de carbono ($p < 0.001$) y fibra ($p < 0.001$) siendo mayor en DV.</p>	<p>-Tanto DV como DVS son aptas para la práctica deportiva sin afectar ni a la fuerza muscular ni a la resistencia.</p> <p>-En deportistas amateurs que siguen una DO, el consumo de proteína se excede en muchas ocasiones de las recomendaciones, mientras</p>

		hombres, edad = 26.9 ± 4.4 años) que llevaban 1 de los 3 tipos de dieta de manera aleatorizada, omnívora (DO), dieta vegetariana (DV) y dieta vegetariana basada en el consumo de sustitutos de carne (DVS).		<p>mediante el test de Cooper (m).</p> <p>-Rendimiento neuromuscular (fuerza): flexiones, dominadas, press banca, prensa de pierna y jalón al pecho.</p> <p>-Medidas antropométricas: peso corporal (kg) y grasa corporal (%).</p>	<p>-Se observaron similares distancias recorridas y puntuaciones de fuerza, sin diferencias significativas entre grupos ($p > 0.05$).</p> <p>-Menor peso y porcentaje de grasa corporal en seguidores de DV y DVS que con DO en tanto en corredores, sin diferencias significativas ($p > 0.05$).</p>	que DV y DVS sí se adhieren a las recomendaciones.
Amatori et al. (19)	Estudio transversal	18 deportista, de los cuales 11 son hombres y 7 mujeres (edad = 34.8 ± 6.4 años).	Culturismo	<p>-Proteínas (g/kg/día).</p> <p>-Calcio (mg/día).</p>	<p>-El consumo proteico en una DO es mayor que en DV de manera significativa ($p = 0.033$). En volumen de entrenamiento, ambos grupos alcanzaron las recomendaciones, aunque no se encontraron diferencias significativas en DV ($p = 0.163$). En definición, una DV no alcanza las recomendaciones ($p < 0.001$), mientras que en DO sí ($p = 0.110$).</p> <p>-Los practicantes de una DO no alcanzaron los niveles requeridos de calcio ($p < 0.001$), vitamina B₁₂ ($p < 0.001$) y vitamina D durante definición ($p = 0.049$). En cuanto al hierro, los atletas masculinos superaron</p>	Las DV pueden ser adecuadas durante la fase de volumen, pero no durante la fase de definición durante una temporada competitiva de esta modalidad deportiva (i.e., culturismo).

					<p>el consumo necesario ($p < 0.006$) y las femeninas no lo alcanzaron ($p < 0.001$)</p> <p>-Los practicantes de una DV no alcanzaron los niveles adecuados de calcio ($p < 0.001$) y zinc ($p < 0.003$ en hombres y $p < 0.001$ en mujeres). En cuanto al hierro, los atletas masculinos alcanzaron los requerimientos ($p = 0.192$) y las femeninas no ($p = 0.001$).</p>	
Lynch et al. (20)	Ensayo controlado aleatorizado	70 deportistas, de los cuales 27 son vegetarianos o veganos (14 hombres y 13 mujeres) y 43 omnívoros (26 hombres y 17 mujeres), con una edad comprendida entre 21 y 58 años.	Pertencientes a un equipo universitario de la NCAA (National Collegiate Athletic Association) o entrenando para un evento de resistencia.	<p>-Masa muscular (kg).</p> <p>-Grasa corporal (%).</p> <p>-Gasto energético semanal (METS).</p> <p>-VO_{2max} absoluto (L/min).</p> <p>-VO_{2max} relativo (ml/kg/min).</p> <p>-Fuerza máxima en extensión de rodillas (pulgadas).</p> <p>-Consumo de macronutrientes (%) y</p>	<p>-Menor cantidad de masa muscular en deportistas que siguen una DV, de manera significativa en mujeres ($p = 0.026$), mientras que no se encontraron diferencias en relación a la masa grasa ($p = 0.659$).</p> <p>-El gasto calórico es significativamente mayor en personas practicantes de una DV, especialmente en mujeres ($p = 0.018$).</p> <p>-Mientras que se encontraron diferencias en el VO_{2max} absoluto entre grupos ($p = 0.295$), sí se observa un mayor VO_{2max} relativo mayor en el grupo DV frente a una DO ($p = 0.011$).</p> <p>-No existen diferencias significativas en la fuerza máxima en extensión de rodillas entre grupos ($p = 0.104$).</p>	Existe una mayor capacidad aeróbica (VO_{2max}) en deportistas vegetarianos y similares valores de fuerza entre grupos de vegetarianos y omnívoros.

				micronutrientes (mg y μ g).	-Las DV cuentan con un mayor contenido de hidratos de carbono ($p = 0.010$), fibra ($p < 0.001$) y hierro ($p = 0.017$), mientras que tienen menor contenido en proteína ($p < 0.001$), grasa saturada ($p = 0.002$), colesterol ($p < 0.001$), vitamina B12 ($p = 0.006$) y selenio ($p = 0.002$).	
Davey et al. (21)	Estudio de caso	1 deportista hombre de 25 años.	Fútbol gaélico	-Masa muscular (kg). -Grasa corporal (%). -Rendimiento deportivo: distancia recorrida (m), distancia en calentamiento (m/s), distancia a alta velocidad (m/s), esfuerzos de alta intensidad, aceleración (m/s^2) y deceleración (m/s^2).	-La masa muscular aumentó durante la práctica de la DV (+3.64kg) y los porcentajes de masa grasa siguiendo una DV (11.3%-10%-10.4%) se mantuvieron similares a la práctica de una DO (10.8%-10.4%). -No se observaron diferencias significativas en el rendimiento deportivo ($p = 0.814$).	Una DV es considerada adecuada para mantener una composición corporal y un rendimiento deportivo óptimo en la práctica deportiva de élite.

Król et al. (22)	Estudio de casos y controles	52 deportistas (22 del grupo de casos (DV) con edad = 32.0 ± 5.0 años, y 30 del grupo control (DO), con edad = 30.0 ± 5.0 años).	Atletismo	<p>-Potencia alcanzada en la cinta (W).</p> <p>-VO_{2max} absoluto (L/min).</p> <p>-VO_{2max} relativo (ml/kg/min).</p> <p>-Consumo de energía (kcal), macronutrientes (%) y perfil lipídico (g).</p>	<p>-La potencia alcanzada en la cinta es similar para ambos grupos ($p > 0.05$), al igual que el VO_{2max} absoluto entre grupos ($p > 0.05$), pero los valores de VO_{2max} son significativamente mayores en practicantes de una DV frente a una DO ($p < 0.05$).</p> <p>-Mientras el consumo de energía es similar en ambos grupos ($p > 0.05$), en una DV existe una menor cantidad de proteína ($p < 0.05$) y de grasa ($p < 0.05$), mientras que de hidratos de carbono es mayor ($p < 0.05$), en comparación a la DO.</p> <p>-En cuanto al perfil lipídico, el consumo de grasas saturadas es mayor en una DO ($p < 0.05$) y el de ácidos grasos poliinsaturados en una DV ($p < 0.05$), mientras que no se reporta diferencias significativas entre dietas en el contenido de ácidos grasos monoinsaturados ($p > 0.05$).</p>	La implementación de DV no tiene efecto para el rendimiento deportivo, pudiendo suponer a su vez un beneficio a nivel cardiovascular.
------------------	------------------------------	--	-----------	---	---	---

4.2. Valoración de la calidad metodológica de los estudios

En la Tabla 3, la cual se muestra a continuación, podemos observar la puntuación final de todos los artículos incluidos en esta revisión según la Escala PEDro (14). Se obtuvo una puntuación media de 5.25, con una desviación estándar de 1.16. El valor mínimo obtenido fue de 4 puntos y el máximo de 7.

Tabla 3: Puntuación de los artículos incluidos en esta revisión en la Escala PEDro

Artículos	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5	Criterio 6	Criterio 7	Criterio 8	Criterio 9	Criterio 10	Criterio 11	Puntuación total
Durkalec-Michalski et al. (15)	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Isenmann et al. (16)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Hevia-Larraín et al. (17)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Roberts et al. (18)	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Amatori et al. (19)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Lynch et al. (20)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Davey et al. (21)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	4
Krol et al. (22)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	4

4.3. Deportes de fuerza

En el estudio de Durkalec-Michalski et al. (2022) estos autores reportan una mejora en usuarios vegetarianos en su rendimiento neuromuscular (i.e., peso muerto libre), así como en el número de repeticiones practicadas y de velocidad de dichas repeticiones en dicho ejercicio, mientras no se observan diferencias en otros ejercicios como la sentadilla, pero, en comparación con los participantes que siguieron una dieta omnívora, no hubo diferencias significativas a nivel global ($p > 0.05$), por lo que no consideraron que una dieta vegetariana pueda ser más beneficiosa que una omnívora (15). Otros artículos incluidos reportan resultados similares en otros ejercicios como la prensa de piernas (16, 17), el press de banca (16) y la extensión de rodillas (17, 20). Mientras

tanto, los resultados obtenidos en el artículo de Roberts et al. (2022) determinaron que los deportistas con una dieta omnívora obtuvieron mejor rendimiento neuromuscular a nivel global en ejercicios como dominadas, flexiones, press de banca, prensa de pierna y jalón al pecho, aunque sin diferencias significativas a nivel estadístico con el grupo de dietas vegetarianas (18).

En cuanto al rendimiento deportivo, las dietas vegetarianas no son consideradas mejores que aquellas omnívoras para practicar deportes de fuerza y aumentar la masa muscular, pero tampoco son consideradas peores, por lo que podrían adaptarse para la práctica de un deporte de fuerza (15-18). Sin embargo, Amatori et al. (2023) reportaron que las dietas vegetarianas no son indicadas para mantener el rendimiento deportivo durante la fase de definición, siendo únicamente adecuadas para la fase de volumen en la práctica de culturismo (19).

La composición corporal de los deportistas de fuerza varía en función de la dieta que siguen según los resultados obtenidos. Más específicamente, un seguimiento de una dieta vegetariana supone una disminución de valores como el peso corporal total (16, 18), el IMC (16) y la grasa corporal total (18). En cuanto al desarrollo de masa muscular, Hevia-Larraín et al. (2021) reportan un aumento no solo total, sino a la masa muscular situada en las piernas y brazos, y más específicamente de la sección transversal del músculo y de las fibras tipo I y II (17). Tanto la distribución de las fibras como el aumento de la masa muscular no difiere considerablemente entre deportistas que practican una dieta vegetariana o una dieta omnívora (17). Se observan resultados diferentes en el artículo de Lynch et al. (2016), que revisa que los deportistas vegetarianos tienen una menor cantidad de masa muscular, especialmente las mujeres, en comparación con aquellos deportistas omnívoros y que, además, no se reportan diferencias en cuanto al porcentaje de grasa corporal entre ambos grupos de deportistas (20).

Por lo que concierne a la ingesta dietética, los resultados difieren entre los distintos artículos analizados, los cuales vienen recogidos en la Tabla 4.

Tabla 4: Ingesta dietética de dietas vegetarianas en comparación con dietas omnívoras en deportes de fuerza.

Ingesta dietética	
Nutriente	Dietas vegetarianas en comparación con dietas omnívoras
Energía	Algunos estudios identifican un menor consumo calórico (16, 19) mientras que otros uno mayor (17).
Hidratos de carbono	Algunos estudios identifican un mayor consumo de este macronutriente (16, 18, 20) mientras que otros estudios reportaron menor consumo (19).
Hidratos de carbono (%)	El porcentaje en la dieta de hidratos de carbono es mayor (17).
Lípidos	Mientras Isenmann et al. (2023) reportan que es igual en ambas dietas (16), otros estudios identifican un menor consumo de este nutriente (17-19).
Grasa saturada	El consumo de grasa saturada es menor (18, 20).
Colesterol	El consumo de colesterol es menor (18).
Proteínas	El consumo de proteína en deportistas vegetarianos es menor (16, 18-20).
Aminoácidos esenciales	El consumo de aminoácidos esenciales en deportistas vegetarianos es menor que en deportistas omnívoros, pero se mantiene en niveles adecuados (17).
Fibra	El consumo de fibra dietética es mayor (18, 20).
Sodio	El consumo de sodio es menor (18).
Otros micronutrientes	El estudio de Amatori et al. (2023) refieren que los deportistas vegetarianos no alcanzan los niveles adecuados de calcio, zinc y, las deportistas femeninas, hierro (19). Lo mismo ocurrió a deportistas con una dieta omnívora con el calcio, vitamina B ₁₂ , vitamina D durante definición y hierro (19). Por otro lado, Lynch et al. (2016) refiere un consumo aumentado de hierro en deportistas vegetarianos y disminuido en selenio y vitamina B ₁₂ (20).
Suplementación	Necesitaron una mayor cantidad de suplementación proteica para alcanzar los requerimientos adecuados de proteínas (17).
Adherencia a la dieta	La adherencia en ambos tipos de dietas es igual, salvo en dietas vegetarianas basadas en el consumo de sustitutos de la carne (18).

Estas diferencias no fueron estudiadas por Durkalec-Michalski et al. (2022) ya que la muestra de su artículo recibió dietas pautadas previamente a la realización del estudio, por lo que no fueron analizadas estas variables (15). Por último, cabe destacar que Durkalec-Michalski et al. (2022) refirió que los valores bioquímicos en la práctica de una dieta vegetariana en deportistas se mantienen en niveles saludables, sin diferencias significativas entre el grupo de deportistas vegetarianos y omnívoros (15).

4.4. Deportes de resistencia

Roberts et al. (2022) no identificaron diferencias significativas en el VO_{2max} entre deportistas vegetarianos y omnívoros (18). El mismo estudio reporta que, tras someter a los deportistas a una prueba de rendimiento cardiovascular (e.g. test de Cooper), los resultados fueron similares en ambos grupos de deportistas, sin diferencias significativas a nivel estadístico (18). En cambio, otros estudios reportan resultados diversos. Lynch et al. (2016) reporta notables diferencias entre el grupo omnívoro el grupo vegetariano en cuanto a la capacidad aeróbica de cada uno, refiriendo un mayor VO_{2max} en la población deportista vegetariana (20). La misma idea es corroborada por Król et al. (2020) que, a pesar de demostrar que ambos grupos son capaces de alcanzar la misma potencia durante el ejercicio en cinta, los deportistas vegetarianos manifiestan un mayor VO_{2max} relativo en comparación con los deportistas omnívoros (22). Además, un único estudio aporta información sobre el rendimiento deportivo en deportes de resistencia siguiendo una dieta vegetariana, realizado por Davey et al. (2021) refieren que el deportista no ha sufrido un deterioro en el rendimiento tras comenzar a seguir una dieta vegetariana (21).

Referente a la composición corporal, Roberts et al. (2022) refiere una disminución del peso corporal total y, sobre todo, de la grasa corporal total de manera notable en comparación con deportistas que siguen una dieta omnívora (18). Por otro lado, Davey et al. (2021) refieren que los valores de grasa se mantuvieron similares a cuando el deportista practicaba una dieta omnívora, pero que la masa muscular sí se vio modificada, sufriendo un aumento (21). Otros resultados son reportados por Lynch et al. (2016), que refiere una menor cantidad de masa muscular en deportistas vegetarianos frente a aquellos omnívoros, sobre todo en mujeres, mientras que la masa grasa es similar en ambos grupos (20).

En cuanto al gasto energético de los deportistas durante una semana, un artículo estudia la diferencia entre ambos grupos, concluyendo que dicho gasto es mayor en deportistas vegetarianos en comparación con los deportistas omnívoros, especialmente en deportistas vegetarianas mujeres (20).

La ingesta dietética entre deportistas vegetarianos y deportistas omnívoros en deportes de resistencia varía en ciertos parámetros, los cuales vienen recogidos en la Tabla 5.

Tabla 5: Ingesta dietética de dietas vegetarianas en comparación con dietas omnívoras en deportes de resistencia.

Ingesta dietética	
Nutriente	Dietas vegetarianas en comparación con dietas omnívoras
Energía	El consumo de energía entre grupos es similar (22).
Hidratos de carbono	El consumo de hidratos de carbono se detecta superior en dietas vegetarianas (18, 20-22).
Grasa total	El consumo de grasa total es menor en dietas vegetarianas que en dietas omnívoras (22).
Grasa saturada	El consumo de grasa saturada es menor (18, 20, 22).
Grasa insaturada	Król et al. (2020) no observa diferencias en el consumo de ácidos grasos monoinsaturados, mientras que sí existe una mayor ingesta de ácidos grasos poliinsaturados en las dietas vegetarianas (22).
Colesterol	El consumo de colesterol es menor (18, 20).
Proteínas	El consumo de proteína en deportistas vegetarianos es menor (18, 20-22).
Fibra	El consumo de fibra dietética es mayor (18, 20, 21).
Sodio	El consumo de sodio es menor (18).
Otros micronutrientes	Davey et al. (2021) reportan un menor consumo de hierro, yodo, ácidos grasos omega-3, vitamina D y vitamina B ₁₂ (21). Por otro lado, Lynch et al. (2016) indican una mayor cantidad de hierro en la dieta, junto a una menor cantidad de vitamina B ₁₂ y de selenio (20).
Adherencia a la dieta	La adherencia en ambos tipos de dietas es igual, salvo en dietas vegetarianas basadas en el consumo de sustitutos de la carne (18).

5. Discusión

Esta revisión bibliográfica tenía como principal objetivo dar a conocer si las dietas vegetarianas y/o veganas son adecuadas para la práctica de deportes de fuerza y de resistencia sin poner en riesgo el rendimiento deportivo. Tras el análisis de resultados de los ocho estudios recogidos en esta revisión, se ha observado que este tipo de dietas son adecuadas para la práctica deportiva, tanto en deportes clasificados de fuerza como en aquellos de resistencia.

Con relación a los deportes de fuerza, los artículos recogidos en esta revisión indican que, si bien es cierto que una dieta vegetariana puede reportar mejoras en ciertos ejercicios como el peso muerto en comparación a deportistas omnívoros (15), o que deportistas omnívoros presentan mayores valores de fuerza en otros ejercicios (18), casi todos reportan la misma información en referencia al rendimiento, y es que no existen diferencias significativas a nivel estadístico entre ambos tipos de dieta (15-18, 20). Esta información se ve reflejada también en publicaciones de otros autores como Boutros et al. (2020), que recogen a su vez que las dietas vegetarianas son adecuadas para el mantenimiento del rendimiento deportivo en el rendimiento neuromuscular (i.e., valores de fuerza/potencia muscular) tras no observar diferencias notables en ejercicios como el press banca o la prensa de piernas (23).

Por otro lado, esta revisión aporta diversos resultados en cuanto al efecto de una dieta vegetariana en los deportes de resistencia. No obstante Roberts et al. (18) refieren que no existen diferencias en la mejora en parámetros de resistencia como VO_{2max} entre deportistas omnívoros y vegetarianos, otros autores sí refieren notables diferencias en el VO_{2max} , reportando que una dieta vegetariana ofrece una mejor capacidad de resistencia mediante el aumento del VO_{2max} (20, 22). Esta última idea se ve reforzada por otros autores en la literatura científica previa existente, que también han identificado un mayor valor de este parámetro en deportistas vegetarianos en comparación con aquellos que siguen una dieta omnívora (23, 24). Este fenómeno puede explicarse si observamos que varios estudios reportan un consumo más elevado de hidratos de carbono en dietas vegetarianas que omnívoras (16, 17-22), puesto que un mayor consumo de este nutriente en la dieta permite un aumento en la intensidad de los ejercicios mediante un aumento del VO_{2max} (23, 25), lo que podría justificar que los deportistas vegetarianos presenten dicha ventaja a la hora de practicar deportes de resistencia.

Con respecto a las dietas vegetarianas en el deporte, la mayor parte de los artículos recogidos en esta revisión definen un patrón que se sigue en todas las dietas vegetarianas en comparación con las dietas omnívoras, tanto en deportes de fuerza como de resistencia: el consumo de hidratos de carbono es mayor (16, 17-22), el de grasas es menor (17-19, 22) –incluyendo las grasas saturadas (18, 20, 22) y de colesterol (18, 20) y obteniendo resultados contrarios en cuanto a los ácidos grasos poliinsaturados (22)– y el de proteínas es menor (16, 18-22), pero con un perfil de aminoácidos esenciales adecuado (17). Otros nutrientes a destacar son la fibra, siendo más elevada (18, 20, 21), el sodio teniendo menores valores (18), la energía total, que a pesar de que algunos estudios reportan un mayor consumo calórico (17), otros reportan uno similar (22) o incluso menor a las dietas omnívoras (16, 19), y ciertos micronutrientes, como la vitamina B₁₂ (19-21). Otros autores expertos en este campo afirman la presencia de dicho patrón en el contenido de la ingesta en dietas vegetarianas (26). Los atletas tienen mayores requerimientos energéticos que la población general (26), por lo que puede resultar complicado a deportistas vegetarianos alcanzar sus requerimientos debido a que este tipo de dietas fomentan una mayor saciedad (26), además de poder causar problemas en cuanto a la asimilación de ciertos nutrientes como las proteínas o algunos micronutrientes (26). En cuanto a las proteínas, algunos autores reportan que aquellas de origen vegetal no son idóneas en comparación con las de origen animal debido a su menor digestibilidad según el Índice de Aminoácidos Indispensables Digestibles (DIAAS) (27) o a un menor contenido en leucina (28), pero asegurando un mayor aporte de proteico de manera diaria (27) para asegurar que el contenido total diario es el adecuado (28) bastaría para causar los mismos efectos en la síntesis muscular que si se consumiera proteína de origen animal (28). Además, autores como Ewy et al. (2022) recogen que, en deportes de fuerza donde los requerimientos proteicos están aumentados, estos pueden verse beneficiados de un aumento en el consumo de leucina y aminoácidos ramificados (28), lo cual corresponde a la información reportada por Hevia-Larraín et al. (2021), que demuestra que los deportistas vegetarianos tuvieron que hacer uso de una mayor suplementación proteica para alcanzar sus necesidades en comparación con aquellos deportistas omnívoros (17). No obstante a pesar de todos los posibles problemas que puedan surgir, una buena organización dietética mediante la ayuda de un profesional en el ámbito de la nutrición puede permitir que una dieta vegetariana sea igual de adecuada que una omnívora a la hora de alcanzar los requerimientos calóricos y de nutrientes pertinentes (26).

En cuanto a la composición corporal de deportistas vegetarianos, los diversos autores que componen los estudios de esta revisión reportan un menor peso corporal (16, 18),

de IMC (16), de grasa (18) y mayor de la masa muscular total (17, 21) de manera significativa en comparación con los deportistas omnívoros. Estos datos son contrarios a los que aportan Lynch et al. (2016), refiriendo un menor componente muscular y similar porcentaje grasa a deportistas omnívoros (20). Estos valores pueden ser justificados debido a que, en deportistas vegetarianos, especialmente en mujeres, existe un mayor gasto energético que en aquellos no-vegetarianos (20), por lo que podría explicar el menor peso y porcentaje grasa de estos deportistas. Asimismo, la literatura científica actual sobre este tema recoge que los deportistas vegetarianos presentan considerablemente un menor peso corporal, valores de IMC y grasa corporal, tanto subcutánea como visceral, debido a la dieta (29).

Además de los resultados obtenidos, es clave discutir la calidad de los estudios. Según la escala PEDro utilizada para valorar la calidad metodológica de los artículos, estos tienen una puntuación de 5.25 ± 1.16 sobre 10. Estos resultados podrían indicar que la calidad metodológica de los estudios podría ser mejorable. Esto se debe a que esta escala está diseñada para valorar la calidad de la metodología utilizada en ensayos controlados aleatorizados (30), lo que ha podido causar que, en aquellos estudios que no siguen esa metodología en esta revisión hayan obtenido una puntuación menor. De hecho, los únicos dos artículos que han obtenido una puntuación de 7 son ensayos controlados aleatorizados (15, 18). Esta información puede indicar que existe una brecha en la literatura científica ya que, teniendo en cuenta que los ensayos controlados aleatorizados son ampliamente utilizados en el campo de la investigación científica (31), se observa una falta de este tipo de estudios en la investigación de las dietas vegetarianas en el deporte. Además, atendiendo los diferentes criterios de la escala PEDro, no solamente existen escasos estudios que sigan esa metodología, sino que además ninguno de los identificados sigue un doble ciego y ni una asignación aleatoria, imprescindible a la hora de aumentar la calidad metodológica de los ensayos (31), por lo que es necesaria una ampliación de este tipo de estudios en este campo de estudio.

Los resultados recogidos en esta revisión bibliográfica deben tenerse en cuenta en base a sus limitaciones. La búsqueda bibliográfica se ha realizado únicamente en dos bases de datos, Pubmed y Web of Science, lo cual probablemente ha causado una identificación de artículos mucho menor que si se hubieran utilizado más bases de datos, pudiendo haber alcanzado una mayor cantidad de evidencia científica sobre el tema. Además, se han seleccionado varios filtros en referencia al idioma, la fecha de publicación y el tipo de artículo, lo cual puede haber eliminado a su vez información de relevancia que, de tal manera, no ha sido identificada.

En cuanto a las fortalezas de esta revisión, se presentan principalmente tres de ellas. La primera es que se ha realizado diferentes búsquedas en las dos bases de datos utilizadas mediante una combinación bastante exhaustiva de palabras clave, lo que ha permitido identificar un mayor número de artículos que si se hubieran tenido en cuenta una menor cantidad de palabras clave. La segunda es las muestras de los estudios son bastante heterogéneas, presentando un análisis de poblaciones tanto de mujeres como de hombres y de personas jóvenes hasta personas de mayor edad. Por otro lado, la tercera y más importante fortaleza según mi criterio, es que se ha recogido información tanto de parámetros de fuerza/potencia como de resistencia. Lo considero un factor muy importante ya que muchos deportes tienen tanto un componente de fuerza como de resistencia, por lo que es útil conocer cuáles son los efectos de una dieta vegetariana en ambos tipos de habilidades físicas de manera conjunta y no solamente en una de ellas.

6. Aplicabilidad y nuevas líneas de investigación

Los estudios incluidos en esta revisión bibliográfica ofrecen respuestas en cuanto a la eficacia de las dietas vegetarianas y veganas en practicantes tanto de deportes de fuerza como de resistencia. Sin embargo, podemos observar que las muestras tanto de los estudios incluidos como de la literatura científica en general no incluye jóvenes deportistas menores de 18 años. En la actualidad, la transición de una dieta omnívora a una dieta vegetariana es más popular entre los más jóvenes, y también comienzan la práctica deportiva en edades muy tempranas, por lo que considero que sería esencial cubrir esa brecha en la literatura científica actual. Además, como se ha comentado previamente, existe también una falta de ensayos controlados aleatorizados que utilicen un doble ciego en su metodología, por lo que sería interesante utilizar dicha metodología para su desarrollo.

6.1. Diseño y tipo de estudio

El estudio seguirá una metodología de ensayo controlado aleatorizado, monitorizado tanto por Graduados en Nutrición Humana y Dietética como Graduados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. A la población de estudio se le aplicará una dieta vegetariana o una dieta omnívora siguiendo las necesidades individuales de cada uno en base al grupo de estudio en el que se encuentren, el cual será asignado de manera aleatoria y con un doble ciego, donde ni los participantes ni los investigadores conocerán cuál ha sido la asignación. Durante 6 meses, se realizarán tres seguimientos de los participantes, al inicio, a los 3 meses y a los 6 meses, para valorar la evolución de parámetros de fuerza y de resistencia, así como de su composición corporal.

6.2. Población diana

La población del estudio estará formada por un total de 100 participantes, entre los cuales a 50 de ellos se les asignará una dieta vegetariana y a 50 de ellos una dieta omnívora. Ambos grupos se dividirán en participantes de deportes clasificados de fuerza y de resistencia, entre los que habrá 25 deportistas de fuerza y 25 de resistencia por grupo.

Ambos grupos deben estar formados por jóvenes deportistas de entre 12 y 18 años (ambas edades incluidas), haber participado en sus respectivos deportes durante al menos 1 año de duración y estar libres de cualquier condición de salud que no les permita completar en su totalidad su participación en el estudio.

6.3. Variables de estudio dependientes e independientes

Las variables dependientes recogerán información sobre variables de fuerza, de resistencia y de composición corporal a lo largo del estudio.

- Variables neuromusculares (fuerza): mediante la práctica de tres ejercicios (sentadilla, peso muerto y press banca) se valorará la carga máxima (1-RM) que pueden realizar.
- Variables de resistencia: mediante una prueba de esfuerzo en tapiz rodante en la cual se mida el consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}).
- Composición corporal: mediante el uso de una báscula de bioimpedancia, se obtendrán valores de la composición corporal, como el peso, la masa muscular, la masa grasa subcutánea y visceral y el porcentaje de grasa corporal. Además, mediante se realizará una medición de los 6 pliegues cutáneos (bicipital, tricipital, supraíliaco, subescapular, muslo medio y abdominal) para tener una segunda medición del componente graso.

Por otro lado, las variables independientes que se recogerán son la edad, el género y el tipo de deporte practicado.

6.4. Recogida y análisis de datos

Los datos se van a recoger en 3 ocasiones: al inicio de la intervención, a los 3 meses y al final, a los 6 meses, recogiendo valores numéricos de las variables de fuerza (peso máximo en kg), de resistencia (VO_{2max} en ml/kg/min) y de composición corporal (peso, masa muscular y grasa en kg, el porcentaje de grasa corporal y los pliegues cutáneos en mm). En cuanto al análisis de datos, para poder analizar si ha existido una mejora en los datos recogidos previamente, además de calcular la media y la desviación típica para observar diferencias entre grupos y tiempo, se realizará un análisis ANOVA de medidas repetidas para saber existen diferencias significativas entre los grupos vegetarianos y omnívoros ($p < 0.05$) o no ($p > 0.05$).

6.5. Consideraciones éticas

A todos los deportistas se les entregará un documento de consentimiento informado donde se relatarán todas las actividades, intervenciones y mediciones que se van a llevar a cabo a lo largo del estudio. Dado que los deportistas son menores de edad, dicho documento deberá ser firmado tanto por los deportistas como por su responsable o tutor legal. Cabe destacar que no se han declarado conflictos de intereses a la hora

de llevar a cabo dicha investigación. Además, la intervención será aprobada por el Comité de Ética de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC).

7. Conclusiones

La presente revisión bibliográfica determina que las dietas vegetarianas y/o veganas sí que son adecuadas para llevar a cabo la práctica deportiva de modalidades deportivas donde la fuerza y/o potencia y la resistencia son los componentes principales. En deportes de fuerza, no se han observado diferencias notables entre aquellos deportistas vegetarianos y los omnívoros, pudiendo concluir que estas dietas se pueden llevar a cabo de manera indiferente en este tipo de deportes. Sin embargo, en deportistas de resistencia se ha observado una ventaja en deportistas vegetarianos debido a un mayor VO_{2max} causado por una mayor ingesta de hidratos de carbono en la dieta en comparación con los deportistas omnívoros, por lo que las dietas vegetarianas no solo son totalmente recomendables para este tipo de deportes, sino que además van a suponer una mejora, siempre y cuando sean planificadas correctamente.

En lo que respecta al rendimiento deportivo, este tampoco se ve afectado por la práctica de una dieta vegetariana ni se observan diferencias significativas que declaren una ventaja de las dietas omnívoras frente a aquellas vegetarianas, por lo que se puede determinar que este tipo de dietas son adecuadas para el mantenimiento y/o mejora del rendimiento deportivo en categorías de fuerza y/o resistencia.

Por último, cabe destacar que el contenido de las dietas vegetarianas también es considerado óptimo para cubrir las necesidades energéticas y de nutrientes de estos deportistas, prestando especial atención a las proteínas de origen vegetal, las cuales a pesar de que puedan presentar una menor digestibilidad y cantidad de aminoácidos esenciales, son adecuadas para un desarrollo correcto de la masa muscular siempre y cuando se alcancen los requerimientos totales diarios.

Se precisan más estudios en algunas categorías deportivas específicas, especialmente el culturismo ya que, a pesar de los positivos resultados obtenidos de manera general sobre el efecto de las dietas vegetarianas en el deporte, se ha referido que el contenido energético y de nutrientes no es suficiente en una dieta vegetariana en fases de definición, por lo que una mayor investigación sobre este tipo de deporte y acerca de las diferencias de las necesidades entre fases de volumen y definición serían esenciales para un mayor avance en este ámbito.

8. Bibliografía

1. Nezelek JB, Forestell CA. Vegetarianism as a social identity. *Current Opinion in Food Science*. 2020 1; 33: 45-51.
2. Leahy E, Lyons S, Tol R. An estimate of the number of vegetarians in the world. *ESRI Working Paper*. 2010; (340).
3. Pascal S, Iregui M, Caballero A J D, Cáceres A. Inicio y transición de la dieta omnívora a la dieta vegetariana estricta. *Actual. Nutr.* 2023; 23(1): 52-60.
4. Ipsos. 1 de cada 2 españoles elegiría opciones veganas un par de veces a la semana. [Internet] ipsos.com [revisado el 27 de abril de 2023] Disponible en: <https://www.ipsos.com/es-es/1-de-cada-2-espanoles-elegiria-opciones-veganas-un-par-de-veces-la-semana>
5. Vestergren S, Uysal MS. Beyond the Choice of What You Put in Your Mouth: A Systematic Mapping Review of Veganism and Vegan Identity. *Front Psychol.* 2022; 13:848434.
6. Aguilera E, Piñero P, Infante Amate J, González de Molina M, Lassaletta L, Sanz Cobeña A. Emisiones de gases de efecto invernadero en el sistema agroalimentario y huella de carbono de la alimentación en España. *Real Academia de Ingeniería*. 2020.
7. de Luis Román D, Aller R, Castaño O. Dietas vegetarianas; repercusión sobre la salud. *Revista Clínica Española*. 2007; 207(3): 141-143.
8. Shaw KA, Zello GA, Rodgers CD, Warkentin TD, Baerwald AR, Chilibeck PD. Benefits of a plant-based diet and considerations for the athlete. *Eur J Appl Physiol.* 2022; 122(5): 1163-1178.
9. García-Maldonado E, Gallego-Narbón A, Vaquero M. ¿Son las dietas vegetarianas nutricionalmente adecuadas? Una revisión de la evidencia científica. *Nutricion hospitalaria*. 2019;36(4):950-61.
10. Rojas Allende D, Figueras Díaz F, Durán Agüero S. Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano. *Revista chilena de nutrición*. 2017;44(3):218-25.
11. Rogerson D. Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017; 14(1):36.

12. Tang JE, Moore DR, Kujbida GW, Tarnopolsky MA, Phillips SM. Ingestion of whey hydrolysate, casein, or soy protein isolate: effects on mixed muscle protein synthesis at rest and following resistance exercise in young men. *J Appl Physiol* (1985). 2009;107(3):987-92.
13. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021; 372: n71.
14. Sherrington C, Herbert RD, Maher CG, Moseley AM. PEDro. A database of randomized trials and systematic reviews in physiotherapy. *Man Ther.* 2000;5(4):223-226.
15. Durkalec-Michalski K, Domagalski A, Główska N, Kamińska J, Szymczak D, Podgórski T. Effect of a Four-Week Vegan Diet on Performance, Training Efficiency and Blood Biochemical Indices in CrossFit-Trained Participants. *Nutrients* 2022;14(4):894.
16. Isenmann E, Eggers L, Havers T, Schalla J, Lesch A, Geisler S. Change to a Plant-Based Diet Has No Effect on Strength Performance in Trained Persons in the First 8 Weeks-A 16-Week Controlled Pilot Study. *Int J Environ Res Public Health* 2023;20(3):1856.
17. Hevia-Larraín V, Gualano B, Longobardi I, Gil S, Fernandes AL, Costa LAR, et al. High-Protein Plant-Based Diet Versus a Protein-Matched Omnivorous Diet to Support Resistance Training Adaptations: A Comparison Between Habitual Vegans and Omnivores. *Sports Med* 2021;51(6):1317-1330.
18. Roberts AK, Busque V, Robinson JL, Landry MJ, Gardner CD. SWAP-MEAT Athlete (study with appetizing plant-food, meat eating alternatives trial) - investigating the impact of three different diets on recreational athletic performance: a randomized crossover trial. *Nutr J* 2022;21(1):69.
19. Amatori S, Callarelli C, Gobbi E, Bertuccioli A, Donati Zeppa S, Sisti D, Rocchi MBL, Perroni F. Going Vegan for the Gain: A Cross-Sectional Study of Vegan Diets in Bodybuilders during Different Preparation Phases. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(6):5187.
20. Lynch HM, Wharton CM, Johnston CS. Cardiorespiratory Fitness and Peak Torque Differences between Vegetarian and Omnivore Endurance Athletes: A Cross-Sectional Study. *Nutrients.* 2016;8(11):726.

21. Davey D, Malone S, Egan B. Case Study: Transition to a Vegan Diet in an Elite Male Gaelic Football Player. *Sports (Basel)*. 2021;9(1):6.
22. Król W, Price S, Śliż D, Parol D, Konopka M, Mamcarz A, Welnicki M, Braksator W. A Vegan Athlete's Heart-Is It Different? Morphology and Function in Echocardiography. *Diagnostics (Basel)*. 2020; 10(7): 477.
23. Boutros GH, Landry-Duval MA, Garzon M, Karelis AD. Is a vegan diet detrimental to endurance and muscle strength? *Eur J Clin Nutr*. 2020; 74: 1550-1555.
24. de Araújo MN, Palma A, Cocate PG. How the vegetarian diet influences recreational and professional athletes' physical performance: A systematic review. *Research, Society and Development*. 2021;10(9): e26910917952.
25. Kerksick CM, Arent S, Schoenfeld BJ, Stout JR, Campbell B, Wilborn CD, Taylor L, Kalman D, Smith-Ryan AE, Kreider RB, Willoughby D, Arciero PJ, VanDusseldorp TA, Ormsbee MJ, Wildman R, Greenwood M, Ziegenfuss TN, Aragon AA, Antonio J. International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. *J Int Soc Sports Nutr*. 2017; 14:33.
26. Rogerson D. Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers. *J Int Soc Sports Nutr*. 2017; 14: 36.
27. Ciuris C, Lynch HM, Wharton C, Johnston CS. A Comparison of Dietary Protein Digestibility, Based on DIAAS Scoring, in Vegetarian and Non-Vegetarian Athletes. *Nutrients*. 2019; 11(12): 3016.
28. Ewy MW, Patel A, Abdelmagid MG, Elfadil OM, Bonnes SI, Salonen BR, Hurt RT, Mundi MS. Plant-Based Diet: Is It as Good as an Animal-Based Diet When It Comes to Protein? *Curr Nutr Rep*. 2022; 11(2): 337-346.
29. Fontes T, Monteiro Rodrigues L, Ferreira-Pêgo C. Comparison between Different Groups of Vegetarianism and Its Associations with Body Composition: A Literature Review from 2015 to 2021. *Nutrients*. 2022; 14(9): 1853.
30. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. 2003; 83(8): 713-21.

31. Armijo Olivo S, Gazzi Macedo L, Gadotti IC, Fuentes J, Stanton T, Magree DJ. Scales to Assess the Quality of Randomized Controlled Trials: A Systematic Review. *Phys Ther.* 2008; 88(2); 156-175.