

Efectos de las dietas vegetarianas y veganas sobre el desarrollo de la fuerza máxima en deportistas amateur de 20 a 30 años de la ciudad de Bogotá.

Diana Julieth Herrera Valero

Roberto Esteban Álvarez Cobos

Asesora de investigación: Eliana Patricia Cuellar

Trabajo de grado para optar por el título de profesional en ciencias del deporte y la Educación Física

Facultad de ciencias del deporte y la educación física

Universidad de Cundinamarca

Noviembre 2019

## **Agradecimientos**

El presente trabajo fue encaminado por la profesora Eliana Cuellar el cual le damos nuestros más profundos agradecimientos debido a su gran compromiso, paciencia, empeño y dedicación, ya que sin su amplio conocimiento y alta competencia en el tema, nuestro proyecto de grado no tendría unas bases sólidas y la profundidad que posee.

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación es dedicado principalmente a nuestros padres por su sacrificio, esfuerzo, amor y dedicación a lo largo de todos estos años. Gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y obtener nuestro propósito más grande.

Además, agradecemos a nuestros hermanos y abuelos por estar siempre con nosotros y brindarnos un apoyo moral a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

## Contenido

Introducción .....	1
Justificación.....	3
Planteamiento Del Problema.....	4
Descripción Del Problema .....	4
Pregunta Problema .....	4
Objetivo General .....	5
Objetivos Específicos.....	5
Referentes Teóricos.....	6
Marco Conceptual .....	6
Aspectos nutricionales. ....	6
Aspectos deportivos. ....	15
Estado Del Arte .....	16
Hipótesis.....	19
Diseño De Investigación .....	20
Tipo De Investigación .....	20
Población y Muestra.....	20
Universo. ....	20
Población.....	20
Muestra.....	20

Materiales .....	21
Pruebas Bioquímicas.....	21
Antropometría.....	22
Prueba De Fuerza.....	23
Protocolo de RM: .....	23
Metodología .....	23
Análisis Estadístico .....	24
Consideraciones Éticas.....	24
Análisis De Resultados .....	24
Conclusiones .....	26
Anexos.....	27
Anexo A. Consentimiento informado .....	27
Anexo B. Plan de entrenamiento- Macro ciclo .....	27
Anexo C. Plan de entrenamiento - Sesiones .....	27
Anexo D. Batería de test .....	27
Anexo E. Instrumento de recolección de datos de pruebas bioquímicas .....	27
Anexo F. Instrumento de recolección de datos de test de RM.....	27
Anexo G. Carta de Compromiso .....	27
Bibliografía .....	28

## Introducción

El número de personas que adquieren dietas vegetarianas es cada vez mayor, las razones para iniciar en esta práctica dietaria son muy variadas desde motivos religiosos pasando por el cuidado de la salud hasta ideales animalistas; el primer obstáculo que encuentra la persona que piensa iniciarse en esta dieta son los mitos alrededor de la misma, que aseguran enfermedad si se detiene el consumo de carnes o cualquier derivado de origen animal, es por esto que las investigaciones con rigurosidad científica son de vital importancia para verificar estas afirmaciones.

Precisamente las investigaciones científicas sobre el vegetarianismo como (Brown, 2018; Rojas Allende, Figueras Diaz, & Duran Aguero, 2017; Zhou, Li, & Campbell, 2018; Asociación Americana de Dietética (ADA), 2009) han dado como resultado los numerosos beneficios que una dieta de este tipo presenta a quien la adopta, algunos de estos beneficios son disminución de riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, demencia, ciertos tipos de cáncer y obesidad, entre otros. Es claro que también presentan riesgos si no se planifican de forma adecuada, el principal riesgo son enfermedades derivadas de las deficiencias de nutrientes como la vitamina B12, hierro, calcio y zinc, puesto que los alimentos de origen animal son la principal fuente de estos nutrientes y de donde se obtiene mayor aprovechamiento biológico para el organismo, quebrantando así el principio de una alimentación completa, equilibrada, suficiente y adecuada.

Esta investigación busca contrastar uno de estos mitos específicamente en el contexto deportivo, el cual afirma que sin el consumo de productos de origen animal no es posible el

desarrollo de la fuerza ya que esta capacidad depende directamente de la masa muscular y esta a su vez del tipo de entrenamiento y el consumo de proteína.

## **Justificación**

En años recientes el número de personas que han adquirido dietas vegetarianas o veganas ha aumentado exponencialmente llegando incluso a ser adoptadas por deportistas de alto rendimiento, sin que esto signifique una disminución de su rendimiento deportivo o riesgo para su salud (Asociación Americana de Dietética (ADA), 2009; Craddock, Probst, & Peoples, 2016; Vanderley & Campbell, 2006; Vilallonga & Lofrano, 2013; Wirnitzer, y otros, 2018)

Sin embargo Vanderley & Campbell (2006) mencionan que en una encuesta de salud realizada a 9242 atletas, el 3.8 % manifestaron llevar una dieta vegetariana o vegana.

Este tipo de dietas mal planificadas pueden llevar a enfermedades derivadas de déficit de nutrientes tales como: anemia megaloblástica, anemia ferropénica, osteoporosis e incluso enfermedades autoinmunes.

La presente investigación encuentra su origen y motivación en determinar si las dietas vegetarianas y vegana presentan un efecto negativo sobre el desarrollo de la fuerza y masa muscular, debido a que estos estilos de vida están siendo adoptados cada vez por más personas y se han desarrollado gran cantidad de mitos alrededor. Empezar a delimitar los posibles beneficios y efectos negativos que presenta el llevar estos tipos de dietas, mediante la información de investigaciones experimentales es primordial para dar argumentos de peso para la aceptación o rechazo de estos estilos de vida no solo en deportistas de alto rendimiento sino también en la población general que piense incursionar en el mundo de la alimentación a base de plantas.



## **Planteamiento Del Problema**

### **Descripción Del Problema.**

Las dietas vegetarianas han sido asociadas en tiempos recientes a enfermedades, principalmente por deficiencias de macro y micronutrientes, debido esto en su mayoría a la mala planeación y desarrollo de la dieta, que por su naturaleza a base de plantas presenta menor biodisponibilidad de algunos nutrientes como el calcio, zinc, hierro, vitamina D y vitamina B12. (Rojas, Figueras, Duran, 2017; Zhou, Li, Campbell, 2018).

Sin embargo, investigaciones recientes han demostrado que dietas vegetarianas o incluso veganas han sido adquiridas por deportistas sin tener afectaciones de salud, más bien al contrario, presentando mejoras en cuanto a rendimiento y recuperación tras esfuerzos, unido esto al beneficio de bajos índices de colesterol, y grasas saturadas de dietas basadas en vegetales (Rojas, Figueras, Duran, 2017; Brown, 2018).

Además de esto, el reciente punto de inflexión sobre el consumo de carne y el aumento de la posibilidad de padecer algunos tipos de cáncer, han llevado a que más personas se interesen por los beneficios de esta forma de alimentación, García Alejandro (2017) y aunque sobre el tema se ha debatido mucho la investigación científica es escasa, es por esto que este trabajo pretende aclarar si un deportista puede llegar a desarrollar y mantener un rendimiento óptimo siguiendo una dieta vegetariana sin afectar su salud.

### **Pregunta Problema.**

¿Qué efectos tendrá las dietas vegetarianas y veganas sobre el desarrollo de la fuerza en deportistas de 20 a 30 años?

**Objetivo General.**

Determinar los efectos de las dietas vegetarianas y veganas sobre el desarrollo de la fuerza en deportistas de 20 a 30 años.

**Objetivos Específicos.**

Precisar los diferentes tipos de dietas vegetarianas.

Señalar los nutrientes críticos en una dieta vegetariana y vegana en el deportista.

Establecer los riesgos potenciales de las dietas vegetarianas y veganas que influyen en el entrenamiento.

Evaluar el estado inicial de fuerza máxima en los sujetos participantes

Realizar el plan de entrenamiento a aplicar en la muestra.

Aplicar el plan de entrenamiento a la población

Analizar los datos recolectados y concluir los efectos encontrados.

## Referentes Teóricos

### Marco Conceptual.

#### Aspectos nutricionales:

“El origen de la dieta vegetariana y de la dietética en general lo podemos situar en los albores de los grandes sistemas éticos religiosos y médicos en los cuales aparece como ritual de salud y purificación” González de pablo (1998) citado por Saz , Del Ruste, & Saz (2012).

Desde la antigua Grecia se les denominaba a las personas que excluían de su dieta la carne de todo tipo “pitagóricos”, nombre proveniente del filósofo vegetariano Pitágoras De Samos, inicialmente el término hacía referencia a una dieta que incluía, o no, huevos y leche. En el año 1847 se acuñó el vocablo vegetariano y fue utilizado por primera vez en la reunión de la Sociedad de vegetarianos de reino unido en el mismo año según la Unión Vegetariana internacional (IUV, 2010) citado por Gonzalez Miranda (2014, pág. 6)

Existen diversos tipos de dietas vegetarianas las cuales tiene pequeñas variaciones en los productos que ingieren y que repercuten en la ingesta de micro y macronutrientes. Las personas que llevan este tipo de alimentación la conciben no solo como una dieta sino como un estilo de vida, Key (2006) citado por Vanacore, y otros (2018, pág. 3) menciona los siguientes tipos de dietas.

Ovo-lacto- vegetariano: En este tipo de dieta se consumen huevo, leche y productos lácteos.

Lacto-vegetariano: Se incluye la leche y productos lácteos y se excluye huevos.

Ovo- vegetariano: Dieta en la cual se consume huevos, pero se evita el consumo de leche y otros productos lácteos

Veganos: Régimen alimenticio en el que se excluye todo tipo de productos de origen animal tales como huevos, leche, lácteos y miel.

Actualmente diversas investigaciones han ligado las dietas vegetarianas a la reducción de múltiples enfermedades y factores de riesgo tales como diabetes tipo II, sobre peso y obesidad, enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer (Vanderley & Campbell , 2006). Tal es así que la Organización de la Naciones Unidas (ONU) ha sugerido reducir el consumo de carne.

Según Vilallonga & Lofrano (2013) El llevar este tipo de dietas puede presentar riesgos para la salud si no está bien planificada, especialmente las más restrictivas como la vegana, presentando déficit de vitamina B12, vitamina D, creatina, Zinc, Hierro y proteínas.

Para efectos prácticos del presente trabajo las dietas ovo-lacto-vegetariana, lacto-vegetariana, y ovo-vegetariana se denominarán “vegetarianas” y se tratara aparte la dieta vegana.

Para llevar una dieta vegetariana y vegana es necesario tener conocimientos básicos de macronutrientes como los carbohidratos que son compuestos que contienen carbono, hidrogeno y oxígeno en proporción 6:12:6, se conforman como la principal fuente de energía del cuerpo, y forman la segunda fuente de energía más potente después de los fosfagenos, la glucosa; al ser los carbohidratos metabolizados por el organismo producen dióxido de carbono y agua además de energía. Se dividen en 3 grupos: monosacáridos, disacáridos y polisacáridos en función de la complejidad de su estructura. Latham (2002)

Todos los tipos de carbohidratos se degradan hasta los monosacáridos, los tres más comunes son la glucosa, la fructuosa y la galactosa. (Latham, 2002)

Subsecuente a esto, los disacáridos son la unión de dos monosacáridos por ejemplo la sacarosa, la lactosa y la maltosa. (Latham, 2002)

La unión de 10 o más monosacáridos son llamados polisacáridos el cuerpo humano solo puede metabolizar algunos de ellos por ejemplo el glucógeno y el almidón. (Latham, 2002)

Otro macronutriente grande pero no menos importante son los lípidos “son un grupo de sustancia insolubles en agua, pero solubles en solventes orgánicos, que incluyen los triglicéridos, fosfolípidos y esteroides” (Carbajal Azcona , 2013, pág. 49) y como lo menciona (Latham, 2002) contienen carbono, hidrogeno y oxígeno, cumplen múltiples funciones en el organismo tales como almacenamiento de energía, estructural y hormonal.

El organismo almacena la energía en forma de triglicéridos, los cuales se componen de glicerol y ácidos grasos. “Para que los triglicéridos puedan ser usados como combustibles deben ser hidrolizados por una enzima, la lipasa sensible a hormonas.” (Marino Isaza, Cardona Arenas, & Contreras Vergara, 2006, pág. 22). Cabe aclarar que la capacidad energética de los lípidos es mayor que la de los carbohidratos aportando 9 kilocalorías por gramo.

Los ácidos grasos se clasifican en 2 grupos principalmente, los ácidos grasos saturados y los ácidos grasos insaturados; los ácidos grasos insaturados se dividen a su vez en monoinsaturados y poliinsaturados.

Algunos de estos ácidos grasos no pueden ser sintetizados por el cuerpo y por ello se les denominan “esenciales”, estos son: el ácido graso linolenico u omega 6 y el ácido graso  $\alpha$ -linolenico u omega 3. Cabezas, Hernandez, & Vargas (2016).

Según los institutos nacionales de salud (2018) existen tres tipos de ácidos grasos Omega 3: ácido alfa-linolenico (ALA), el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA), los cuales tienen como función determinar la composición, estructura y funcionalidad de la célula además tiene un papel importante en el crecimiento del organismo y a prevenir

enfermedades cardiovasculares y neuronales. (Gonzalez & Isabel , 2002; Corrales, Rivero, & Fernandez, 2013)

Las funciones específicas de las grasas entre otras son: constituyente de membranas biológicas, participantes en procesos fisiológicos celulares, transporte de vitaminas liposolubles, intervención en la regulación plasmática de lípidos y lipoproteínas, Carbajal (2013).

Las proteínas tienen una composición muy similar a los lípidos y carbohidratos, lo que les distingue es la presencia de nitrógeno y a menudo azufre (Latham, 2002), tienen una gran cantidad de tareas en el organismo como estructurales, hormonales, enzimáticas, transporte, entre otras, su importancia recae en que son “el constituyente principal de las células y son necesarias para el crecimiento (Carbajal, 2013).

Cada proteína está compuesta de unas micro moléculas llamadas aminoácidos los cuales le otorgan sus características funcionales dependiendo el número y secuencia en su estructura. Hay 20 tipos de aminoácidos, los cuales se clasifican en: aminoácidos esenciales, los cuales no son sintetizados por el cuerpo, estos son: histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. Los restantes once aminoácidos pueden ser sintetizados endógenamente por el organismo, de estos, 6 se clasifican como condicionalmente esenciales o indispensables: arginina, cisteína, glutamina, glicina, prolina y tirosina; debido a que si se supera la capacidad de síntesis endógena deben adquirirse de la dieta. Alanina, asparragina, acido glutámico, serina y acido aspártico se consideran aminoácidos no esenciales, ya que producción endógena cubre los requerimientos en su totalidad (Peniche & Boullosa, 2011).

Una de las aseveraciones más extendidas en la población general es que la proteína solo se puede encontrar en productos de origen animal, como lo enuncia Carbajal (2013) “todos los seres vivos contienen proteínas siendo el constituyente principal de las células”, partiendo de esto,

podemos evidenciar que las proteínas forman parte de la estructura y funcionamiento de todos los seres vivos incluyendo evidentemente a los vegetales, es por esto, que hay clasificación de proteína animal y vegetal.

Entendiendo esto, se evalúa el valor biológico de la proteína animal y vegetal, la calidad de la proteína se evalúa por la presencia de todos los aminoácidos esenciales y se toma como referencia a la proteína del huevo y la leche (Carbajal, 2013) ya que poseen un valor biológico entre 0.9 y 1 que es lo máximo; así, se tiene que los alimentos vegetales tienen una proteína de menor valor nutricional porque no contienen todos los aminoácidos esenciales, pero si se realiza una mezcla adecuada de verduras, cereales, legumbres, en otras, se puede obtener una proteína de alta calidad o alto valor biológico, bien lo dice MacMillan (2006): “Al asociar una ración, alimentos de origen vegetal, como arroz con lentejas o arroz con porotos, se logra una combinación proteica de alta calidad biológica” así como Vilallonga & Lofrano (2013) “la deficiencia de un aminoácido esencial puede ser cubierta con la combinación con otro alimento vegetal que provea adecuadas cantidades de ese aminoácido limitante” y además agregan un ejemplo muy claro “los granos tienen bajo contenido de lisina y alto contenido de metionina, mientras que las legumbres tienen bajo contenido de metionina y alto contenido de lisina, si se los combina, pueden formar en conjunto una fuente proteica de alta calidad”

Otro factor que influye es la digestibilidad de este tipo de proteínas por parte del organismo. La digestibilidad de las proteínas vegetales es menor en un porcentaje de 10 a 30% según Rojas et. al (2017) quien además agrega “los vegetarianos necesitan consumir adicionalmente entre 12 a 15g de proteína al día, lo que equivale a 1.0 g/kg de peso corporal para igualar a lo consumido por los omnívoros”. Mientras para los veganos esto puede aumentar en 15 a 20% según Brown

(2018) esto es debido a que la digestibilidad proteica de las dietas veganas es del 76% (Vilallonga & Lofrano, 2013).

En tanto la ración diaria recomendada para una dieta omnívora es de 0.8 g/kg de peso corporal para una persona adulta sana sin diferencias entre personas sedentarias o deportistas.

Los comités del Colegio americano de ciencias del deporte (ACSM), la asociación americana de diabetes (ADA), los dietistas de Canadá (DC) y Coldeportes especificaron las necesidades de proteína para atletas de resistencia entre 1.2 – 1.4 g/kg de peso y para fuerza entre 1.6 – 1.7 g/kg de peso diarios (Vanderley & Campbell , 2006; Rogerson, 2017; Coldeportes, 2015). En este apartado hay un gran debate sobre si las necesidades proteicas son mayores en deportistas que en sedentarios.

Los macronutrientes son vitales para el buen funcionamiento del organismo, pero no hay que descuidar los micronutrientes, se requieren en pequeñas cantidades, pero ayudan a un funcionamiento, desarrollo y crecimiento normal del cuerpo humano. Reynaud (2014)

Los minerales hacen parte de este grupo, son sustancias que cumplen gran cantidad de funciones en el organismo, de acuerdo con MacMillan (2006) los minerales se pueden dividir en 2 grupos los, macrominerales y microminerales, A continuación se trataran los minerales más importantes en cuestión por la controversia alrededor de su aporte en dietas vegetarianas y veganas.

Un mineral muy conocido es el hierro cuya función principal según Mahan & Raymond (2017) es “Actuar en el músculo como captador de oxígeno para mantener un suministro de oxígeno fácilmente disponible para su uso por las mitocondrias” (p.1608), por ello la mayor parte de este mineral se encuentra en la hemoglobina y mioglobina, también se almacena en hígado, bazo y medula ósea.



Puede encontrarse de dos formas en los alimentos el hierro hemínico que procede de productos animales ya que forma parte de hemo y mioglobina y el hierro no hemínico que se encuentra en alimentos vegetales como verduras, frutos secos, leguminosas, etc. (Peniche & Boullosa, 2011) El hierro hemínico se absorbe mucho mejor que el hierro no hemínico; la deficiencia más común de este mineral es la anemia ferropénica “caracterizada por la reducción o ausencia de depósitos de hierro” (Toxqui, y otros, 2010, pág. 35) Los signos de anemia por deficiencia de hierro son: “fatiga constante, sofocación inclusive después de ejercicio moderado, mareo o dolor de cabeza, palpitaciones, palidez de la membrana mucosa debajo de las uñas y edema (en casos crónicos graves) (Latham, 2002)

El principal problema que se trata en la literatura sobre el hierro y otros minerales en las dietas vegetarianas son los anti nutrientes que están presentes en muchos alimentos; en el caso de la disminución de la absorción del hierro específicamente son los fitatos y los polifenoles según la ADA (2009); en su postura oficial acerca de las dietas vegetarianas en donde también expresan que puede contrarrestarse los efectos causados por los antinutrientes, con procedimientos tan sencillos como remojar o germinar los alimentos. También se debe aclarar que los anti nutrientes no conciernen solamente a las dietas vegetarianas ya que están presentes en gran cantidad de alimentos incluyendo los de origen animal, pero normalmente con la cocción de los alimentos y variedad de consumo sus efectos en el organismo son mínimos.

Sobre el tema de absorción de hierro es importante mencionar el rol de la vitamina C, la cual aumenta la biodisponibilidad de hierro no hemínico mediante: su capacidad de reducción sobre el mismo indispensable para la absorción intestinal de este mineral, la obstaculización de formación de hidróxido férrico insoluble y la formación de complejos solubles con iones

férricos. Además, aumenta la absorción de hierro aun en presencia de inhibidores (Gonzalez R. , 2005)

Por otro lado, otro mineral crítico en este régimen de alimentación, es el zinc, forma parte de más de 100 enzimas, el 60% de este mineral se encuentra en el músculo y el 40% restante se encuentra en los ojos, hueso y glándula prostática, por la falta de este nutriente puede traer deficiencias como lesiones en los ojos, pérdida de cabello y tardanza en el crecimiento. (Peniche & Boullosa, 2011)

En palabras de la Asociación Americana de Dietética (ADA, 2009) “la biodisponibilidad de zinc en las dietas vegetarianas es menor que en las dietas no vegetarianas principalmente debido al mayor contenido de ácido fítico de las dietas vegetarianas”.

El componente principal del esqueleto humano es el calcio, un mineral que participa según MacMillan (2006) en la dinámica muscular, actividad enzimática y hormonal y para la contracción muscular, en el esqueleto se renueva constantemente ya que este pasa al organismo a cumplir las funciones ya descritas, funcionando el hueso como reserva del mineral para el organismo; según Martínez (2016) cuando existen niveles bajos de calcio en el organismo se producen enfermedades neurológicas, músculo esqueléticas etc.

La vitamina B12 básicamente colabora en la división hematopoyética de la médula ósea junto al ácido fólico, esta vitamina se encuentra exclusivamente en productos de origen animal. La deficiencia de esta vitamina puede generar anemia megaloblástica y enfermedades mentales como demencia.

Otra vitamina crítica es la vitamina D la cual “Participa en la mineralización, favorece la absorción intestinal de calcio y fósforo y aumenta su reabsorción renal. Recientemente se han

descubierta otras muchas funciones relacionadas con el sistema nervioso, cerebro, páncreas, etc.” (Carbajal Azcona , 2013, pág. 9). La falta de esta vitamina puede llegar a generar “enfermedades como las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, el cáncer y las enfermedades autoinmunes” (Zuluaga, Velasquez , Balthazar, Jimenez, & Campuzano, 2011, pág. 211).

La creatina está asociada directamente a la capacidad de trabajo del musculo específicamente cuando este trabajo es de alta intensidad ya que hace parte de la primera ruta metabólica utilizada por el organismo: los fosfagenos. Este compuesto nitrogenado se combina con fosfato para dar origen a la fosfocreatina (Carrillo & Gilli, 2011) la cual es responsable de la resíntesis de ATP, la creatina se encuentra en el organismo en un 40% como creatina libre y 60% como fosfocreatina; se configura como un nutriente crítico debido a que el 50% de la cantidad diaria requerida debe consumirse de la dieta, es decir 1 gramo debe ser aportado por la dieta.

Una dieta vegetariana apropiadamente planeada brinda la energía suficiente y los rangos adecuados de proteínas, grasas y carbohidratos para mantener la salud y el rendimiento deportivo, ya que estos requerimientos se pueden lograr de fuentes principal o exclusivamente vegetales si se consume variedad de alimentos y la ingesta de energía es adecuada. También cabe aclarar que las reservas de creatina muscular de atletas vegetarianos es menor que la de no vegetarianos para lo cual se recomienda suplementación al igual que para la vitamina B12 primordial para la conservación de la salud, algunos otros nutrientes que pueden ser de preocupación son el calcio, el hierro, zinc y vitamina D, los cuales pueden cubrirse si la alimentación es variada y en cantidades adecuadas al sujeto, mientras que los omnívoros presentan menor aporte de antioxidantes que ayudan a combatir el estrés oxidativo inducido por el ejercicio (Vanderley & Campbell , 2006)

**Aspectos deportivos:**

Determinar el concepto de deporte puede llegar a ser algo complejo y extenso ya que desde la creación de dicho concepto se ha definido desde diversas ópticas y muchos autores han dado una delimitación de que es, diciendo por ejemplo que es una actividad lúdica, recreativa, o competitiva, incluso en la legislación colombiana existen tipos de deporte, formativo, social, competitivo, etc. Así que para efectos prácticos de este trabajo cuando se haga referencia a deporte será una actividad que exige un entrenamiento físico, técnico, táctico y psíquico, periódico, que sea controlado y que tenga objetivos trazados claramente para rendimiento en competencia. El rendimiento deportivo es la capacidad de un sujeto de concentrar todas sus capacidades físicas (básicas y coordinativas) y mentales para lograr desarrollarse de la manera más óptima dentro de un marco deportivo delimitado por el deporte o modalidad deportiva, midiéndose así por ejemplo el tiempo en recorrer 100 metros planos, lanzar una bala a la mayor distancia posible, levantar la mayor cantidad de peso en halterofilia, o cubrir los 42 kilómetros de una maratón en el menor tiempo posible.

***Fuerza:***

Knuttgen y Kraeme (1987) citados por Garcia, Serrano, Martinez, & Cancela (2010) definen la fuerza como: “capacidad de tensión que puede generar un grupo muscular a una velocidad específica de ejecución contra una resistencia” en este orden de ideas la fuerza depende directamente de la posibilidad de acortamiento o contracción de las fibras musculares involucradas. La fuerza es considerada una capacidad física condicional al igual que la resistencia, velocidad y flexibilidad; siendo muy estudiada en el ámbito del entrenamiento deportivo de forma individual, así como en relación con las demás capacidades, el resultado de dichas investigaciones ha resultado en la subdivisión de la fuerza dependiendo de la velocidad de

ejecución y la carga movilizada en: fuerza máxima, fuerza potencia, fuerza explosiva y fuerza resistencia. (Bompa, 1999; Balsalobre-Fernandez & Jimenez-Reyes, 2014)

El grado de investigación de esta capacidad física ha llegado incluso a asociar el grado de desarrollo de la fuerza muscular con la mortalidad por toda causa como lo mencionan (Volakis, Halle, & Meisinger, 2015; Garcia, y otros, 2018; Jochem, Leitzmann, Volaklis, Aune, & Strasser, 2019).

### **Estado Del Arte.**

La presente revisión tratara el tema del vegetarianismo en el deporte, dado esto se busca empezar a resolver la injerencia de las dietas vegetarianas y veganas en el desarrollo de la fuerza y el tejido muscular, así pues, se busca demostrar los efectos que tendrán las dietas vegetarianas y veganas en el desarrollo de estas dos variables.

Se encontraron un total de 23 documentos relacionados al tema de investigación, estos textos se clasifican en 2 grupos, un primer grupo cuyo tópicos es el vegetarianismo como mejora de la calidad de vida y un grupo que desarrolla el tema del vegetarianismo en el rendimiento físico deportivo.

Gonzalez Miranda (2014) menciona la relevancia en cuanto a las dietas vegetarianas y veganas como mejora de la calidad de vida, empieza por reportar que las personas que se adhieren a dietas vegetarianas (incluyendo en este grupo las dietas veganas) va en aumento en países occidentales (Andreu Ivorra, 2015-2016; Rojas Allende, Figueras Diaz, & Duran Agüero, 2017) debido a muchas razones como, económicas 3%, preocupación por el hambre en el mundo 5%, crecimiento personal 7%, disgusto por la carne 12% o el sufrimiento animal 67%.

Es tal vez, debido a este aumento de vegetarianos que la ciencia se ha preguntado si realmente es posible tener una dieta vegetariana, o aún más, vegana sin que se presente una enfermedad derivada de la misma. Los resultados de los estudios realizados están de acuerdo en los beneficios para la salud encontrados en vegetarianos y veganos, tales como menor prevalencia de hipercolesterolemia, hipertensión, diabetes, ciertos tipos de cáncer, obesidad e incluso demencia, (Rojas Allende , Figueras Diaz , & Duran Agüero , 2017; Lynch, Johnston, & Wharton, 2018; Suazo, 2007) tanto así, que la Asociación Americana de Dietética (ADA, 2009) publicó un documento que evidencia la postura oficial de esta organización, sobre las dietas vegetarianas en cuyo cuerpo se lee:

Las dietas vegetarianas adecuadamente planificadas, incluidas las dietas totalmente vegetarianas o veganas, son saludables, nutricionalmente adecuadas, y pueden proporcionar beneficios en la salud, en la prevención y en el tratamiento de ciertas enfermedades. Las dietas vegetarianas bien planificadas son adecuadas para todas las etapas del ciclo vital, incluyendo el embarazo, la lactancia, la infancia, la niñez, y la adolescencia, así como para deportistas (párr.1).

De esta manera, resaltan los beneficios que se han observado en estas dietas, sin embargo, se describen también los riesgos que pueden presentar especialmente la dieta vegana, ya que, esta es la más restrictiva, los principales factores de riesgo en esta dieta son: la vitamina B12, hierro, calcio, zinc, omega 3 y proteínas. (Andreu Ivorra, 2015-2016; Rojas Allende , Figueras Diaz , & Duran Agüero , 2017; Vanacore, y otros, 2018) Precisamente por estos nutrientes críticos es que se subraya de forma constante que estas dietas deben ser bien planificadas, puesto que para cubrir los requerimientos de dichas sustancias es necesario una mezcla adecuada de frutas, verduras, legumbres y granos.

Con respecto al rendimiento deportivo y las dietas vegetarianas y veganas la literatura que se encuentra disponible no es muy extensa y se presentan algunos resultados contradictorios, además, los estudios realizados son en su mayoría en atletas, mientras que para deportes predominantemente de fuerza los estudios son mínimos, lo primero que se debe aclarar es que a nivel deportivo sea o no vegetariano el deportista debe mantener una dieta cuidadosamente planificada, ya que, sus requerimientos energéticos son superiores estando entre 2000 y 5000 calorías diarias, dependiendo el esfuerzo físico, (Vilallonga & Lofrano, 2013). Así mismo sus necesidades nutricionales serán mayores.

En los resultados encontrados comparando el rendimiento físico entre deportistas vegetarianos y omnívoros Craddock, Probst, & Peoples (2016) reportan no haber encontrado diferencia significativa en 3 estudios en donde se evaluó fuerza y potencia entre ovolactovegetarianos y omnívoros, estos mismos autores exponen los resultados de 4 estudios donde no se encontró diferencia entre las dietas ovolactovegetariana y omnívora en cuanto al tiempo de ejercicio hasta el agotamiento, pero si un mayor consumo de oxígeno al 40%, 60% y 80% del Vo<sub>2</sub> máximo en la dieta vegetariana, de esta manera las dietas presentadas en este estudio mostraron no afectar significativamente fuerza y potencia muscular así como el rendimiento anaeróbico de la muestra, mientras que para el desempeño aeróbico mostro ventaja para los atletas vegetarianos.

Lynch, Wharton, & Jhonston (2016) en su estudio transversal notifican resultados contradictorios en cuanto a la hipertrofia muscular al comparar dieta vegetariana y omnívora pero sin mostrar diferencias en ganancia de fuerza, y al igual que Craddock, Probst, & Peoples (2016) reportan una capacidad aeróbica superior en vegetarianos especialmente en mujeres, e hipotetizan que esto se debe al aumento de alcalinidad celular, del glucógeno muscular y la disminución del estrés oxidativo inducidos por la dieta vegetariana.

Otro factor analizado ha sido las necesidades de micronutrientes y macronutrientes que afectan directamente el desarrollo y la mantención de las capacidades físicas que se busca desarrollar en cada disciplina deportiva y que en dietas vegetarianas y veganas especialmente, se pueden llegar a presentar deficiencias, por ende Vanderley & Campbell (2006) exponen los macro y micronutrientes que son consumidos en menor medida en las dietas vegetarianas y que además de una menor ingesta en la dieta vegetariana, presentan también mayor pérdida por las necesidades aumentadas de los deportistas; como el riesgo que supone tomar bebidas deportivas para deportistas veganos con una baja ingesta de calcio, debido a que la alta ingesta de sodio incrementa la excreción urinaria de calcio; caso similar a las frutas y verduras que poseen altas cantidades de potasio y magnesio que producen una alta carga alcalina renal, reduciendo la pérdida urinaria de calcio y la resorción ósea (Zhou, Li, & Campbell, 2018).

### **Hipótesis.**

Alternativa: Hay cambio en el rendimiento de la fuerza, antes y después, entre los tres grupos.

Nula: En los tres grupos no hay ningún cambio todos se comportan igual.



## **Diseño De Investigación**

### **Tipo De Investigación.**

La metodología que se usara en esta investigación será cuasi experimental (grupo control) de enfoque cuantitativo ya que se tomaran 3 grupos de deportistas amateur, uno vegano, uno vegetariano y uno omnívoro (control), cada uno compuesto por 15 personas, a los cuales se les realizaran pruebas bioquímicas y test físicos para conocer el estado inicial en estos parámetros, posterior a ello se ejecutará plan de entrenamiento enfocado en fuerza máxima, durante 12 semanas, finalizado este tiempo se les realizara nuevamente pruebas bioquímicas y test físicos para comprar los resultados del antes y después del plan de entrenamiento.

### **Población y Muestra**

#### **Universo:**

Deportistas amateur colombianos

#### **Población:**

Deportistas amateur colombianos que siguen una dieta vegetariana y vegana.

#### **Muestra:**

#### ***Criterios de inclusión:***

Deportistas amateur vegetarianos y veganos de la ciudad de Bogotá con edades entre 20 y 30 años.

Llevar dos años con una dieta vegetariana o vegana.

Sujetos que no presenten signos de deficiencia de ninguno de los micro o macronutrientes en las pruebas bioquímicas realizadas.

Índice de masa corporal se situé en el intervalo “normal” en la antropometría practicada.  
vegetarianos y omnívoros que no ingieran suplementos proteicos.

Sujetos que estén de acuerdo y firmen el consentimiento informado y la carta de compromiso

***Criterios de exclusión:***

- Vegetarianos con alguna patología.
- Vegetarianos, veganos u omnívoros con historial de uso de esteroides
- Deportistas profesionales
- Mujeres en estado de embarazo

**Materiales.**

La recolección de datos en la presente investigación se realizara mediante pruebas bioquímicas enunciadas a continuación, test de repetición máxima de miembro superior y miembro inferior y una cineantropometria, esto con el objetivo de establecer un punto de partida de cada sujeto participante, las mencionadas pruebas y test se realizaran nuevamente al finalizar la intervención con el plan de entrenamiento y mediante el programa IBM-SPSS v.23 se contrastara los resultados hallados antes y después del plan de entrenamiento.

**Pruebas Bioquímicas.**

Se requiere ayuno de 12 horas, no realizar ningún tipo de ejercicio y no fumar antes de las pruebas.

El hemograma completo funciona para realizar un recuento de las células importantes del cuerpo humano: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.

El examen de ferritina visibiliza la cantidad de hierro que hay en la sangre, así mismo, el examen de la transferrina observa si esta proteína está transportando de manera correcta el hierro en la sangre.

El examen de glucosa sirve para determinar los niveles de azúcar en la sangre. Por medio de la orina se realizan la prueba de urea lo cual mide la cantidad de descomposición de la proteína en el cuerpo y la prueba de creatinina que examina la funcionalidad de los riñones.

El examen de proteína total cuantifica la porción total de dos proteínas, la albumina y la globulina; de tal manera la prueba de albumina mide los niveles de esta, en sangre y el análisis de lactato deshidrogenasa también mide la cantidad de LDH en sangre, lo cual ayuda a percibir si existe algún daño en los tejidos.

Estas pruebas bioquímicas representan en la investigación un papel importante ya que gracias a ellas se reflejará los cambios internos del cuerpo humano después de ejecutar el plan de entrenamiento.

Sin no se cuenta con el presupuesto para la realización de las mencionadas pruebas realizar hemograma y proteínas libres.

### **Antropometría.**

Este es un método que se utiliza para definir la composición corporal del sujeto evaluado, se miden talla, peso, adiposidad, perímetros y diámetros del cuerpo para ello se requiere una balanza digital para mayor exactitud, tallmetro, plicometro; paquímetro y cinta métrica. Se inicia tomando talla y peso del sujeto, posteriormente con el plicometro se mide el espesor del tejido adiposo en 7 pliegues: bíceps, tríceps, subescapular, supra iliaco, abdominal, muslo y pierna. Luego con el paquímetro se toman 3 diámetros: biestiloideo, biepihumero y biepi femur, y finalmente se toman 4 perímetros, este procedimiento se realizó bajo las especificaciones de la (La Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometria (ISAAK), 2001).

## **Prueba De Fuerza.**

### **Protocolo de RM:**

Se utilizará el protocolo validado por Bautista, Chiroso , & Chiroso (2012), como primera medida se realizaran 4 tomas de RM con una diferencia de mínimo 72 horas de separación entre cada test, para tener la aproximación más cercana a el RM verdadero del sujeto, esto debido a las investigaciones descritas por los autores ya mencionados; para cada prueba se procederá de la siguiente forma: un calentamiento compuesto de 2 partes, una movilidad articular con aumento de la temperatura de 5 minutos en bicicleta estática a 75w y una segunda parte que constara de 4 series de 10 repeticiones con 20 kg de peso para press banco y 40 para sentadilla, pesos con los que se empezara el test, se realizaran 3 repeticiones como máximo en cada intento y se dará un tiempo de 5 minutos de descanso entre tomas, hasta llegar al RM.

### **Metodología.**

Se tomaran 4 test de RM directo con una diferencia de mínimo 72 horas entre cada toma para determinar la carga máxima que cada sujeto pueda movilizar en Sentadilla y Press banca y un total de 17 pruebas bioquímicas para establecer el punto de partida tanto de estado de salud como capacidad de generación de fuerza de los participante, así mismo se llevara a cabo la antropometría bajo los parámetros de instrumentos y procedimientos de la ISAK para determinar la composición corporal de cada sujeto; luego se aplicara un plan de entrenamiento de 12 semanas con una frecuencia de 3 veces por semana, con cargas entre el 80 y el 100 % del RM en cada sesión enfocado en la ganancia de fuerza máxima que usa 4 métodos de entrenamiento, para generar las adaptaciones físicas de forma progresiva y evitando el riesgo de lesión latente en el entrenamiento de este tipo de fuerza. Al finalizar las 12 semanas se tomaran nuevamente las pruebas bioquímicas, el test de RM y la antropometría para evaluar el efecto del protocolo de

intervención realizado en los evaluados, verificar así el efecto que tiene la dieta sobre el aumento de la fuerza y observar si se presenta algún cambio sobre el equilibrio nutricional y la composición corporal.

Adicionalmente se realizara la toma de Rm de: Zancada, Curl de pierna (isquiotibiales), Remo, Curl de bíceps y Curl de trices, los cuales solo serán medidos en el inicio de la intervención una sola vez para determinar cargas a trabajar.

### **Análisis Estadístico.**

Para ejecutar el análisis de resultados se seleccionará el programa estadístico (IBM - SPSS) ya que trabaja de una manera muy sencilla y útil. Las variables a estudiar serán, el vegetarianismo como variable independiente y la fuerza como variable dependiente.

### **Consideraciones Éticas.**

La investigación se llevará a cabo bajo los lineamientos de la resolución 8430 de 1993 en la cual se dictan las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Por ende previo al inicio de la investigación se explicara a los sujetos las diferentes etapas del proceso y que sucederá en cada una, aclarando enfáticamente que la participación en el estudio no tendrá afectación alguna sobre la salud de los participantes quienes deberán diligenciar un consentimiento informado donde declaran participar voluntariamente, tener conocimiento y haber entendido los objetivos y metodología de la investigación y que por su participación en ella no recibirán ningún tipo de contraprestación.

### **Análisis De Resultados.**

La presente investigación es de tipo longitudinal debido a que comparara tanto el cambio de las variables entre muestras como antes y después de la intervención intramuestra; primero se analizaran los datos para verificar normalidad con la prueba Shapiro Wilk ya que es la más

precisa para muestras de tamaño  $n \leq 50$ . Posteriormente si se encuentra normalidad en los datos se utilizara la prueba estadística ANOVA de una via ya que se comparara el promedio de fuerza entre 3 grupos independientes midiendo 2 veces las variables (antes y después de la intervención). En caso de no presentar normalidad los datos, se utilizara la prueba de Wilcoxon.

El tipo de diseño de la investigación es cuasi experimental en con un enfoque de tipo cuantitativo y un alcance del estudio explicativo, donde su variable dependiente es la fuerza y su variable independiente la dieta, obteniendo una muestra no probabilística por conveniencia, obteniendo así una validez interna.

## Conclusiones

Con base en la evidencia bibliográfica se puede evidenciar que existen varios tipos de dietas vegetarianas, de igual manera se contrasta los nutrientes críticos en estas dietas como la vitamina B12, vitamina D, creatinina, zinc, omega 3 etc., debido a esto, si el deportista no se suplementa de manera adecuada podría afectar en gran medida su entrenamiento, ya que por falta de estos nutrientes se pueden desarrollar enfermedades crónicas; pero si es viable ser un deportista llevando una dieta vegetariana apropiada.

De la investigación se espera que la ganancia de fuerza máxima y masa muscular entre los tres grupos sean similares, de igual manera los índices en las pruebas hematológicas y de proteínas de los tres conjuntos sean equivalentes, puesto que las dietas son equilibradas y cumplen con los requerimientos diarios necesarios de todos los nutrientes, específicamente, de la proteína.

## **Anexos**

**Anexo A. Consentimiento informado.**

**Anexo B. Plan de entrenamiento- Macro ciclo.**

**Anexo C. Plan de entrenamiento – Sesiones.**

**Anexo D. Batería de test.**

**Anexo E. Instrumento de recolección de datos de pruebas bioquímicas.**

**Anexo F. Instrumento de recolección de datos de test de RM.**

**Anexo G. Carta de Compromiso.**



## Bibliografía

- Andreu Ivorra, M. (2015-2016). *Nutricion y salud en la dieta vegana*. Catalunya: (Tesis de maestria, Universitat de Catalunya).
- Asociacion Americana de Dietetica (ADA). (2009). *Dietas vegetarianas: Postura oficial de la asociacion americana de dietetica*. Obtenido de <http://www.eatright.org/About/Content.aspx?id=8357>
- Balsalobre-Fernandez, C., & Jimenez-Reyes, P. (2014). *Entrenamiento de fuerza: nuevas perspectivas metodologicas*. España.
- Bautista, I., Chiroso , I., & Chiroso, L. (2012). Analisis de la fiabilidad test-retest de un protocolo incremental para la obtencion de la 1 repeticion maxima, fuerza pico y potencia media en tren superior en futbolistas. *Movimiento Humano*(4), 25-35. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es › servlet › articulo>
- Boldt, P., Knechtle, B., Nikolaidis, P., Lechleitner, C., Wirnitzer, G., Leitzmann, C., . . . Wirnitzer, K. (2018). Quality of life of female and male vegetarian and vegan endurance runners compared to omnivores – results from the NURMI study (step 2). *Journal of the International Society of Sport Nutrition*. doi:<https://doi.org/10.1186/s12970-018-0237-8>
- Bompa, T. (1999). *Periodizacion del entrenamiento deportivo* (1ra ed.). Toronto: Paidotribo.
- Brown, D. (2018). Nutritional considerations for the vegetarian an vegan dancer. *Journal of dance medicine and science*, 22(1), 44-53. doi: <https://doi.org/10.12678/1089-313X.22.1.44>

Cabezas, C., Hernandez, B., & Vargas , M. (2016). Aceites y grasas: efectos en la salud y regulacion mundial. *Rev Fac*, 64(4), 761-768.

doi:<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v64n4.53684>.

Carbajal Azcona , A. (2013). *Manual de nutricion y dietetica*. Madrid. Obtenido de

<https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Carrillo, P., & Gilli, M. (junio de 2011). LOS EFECTOS QUE PRODUCE LA CREATINA EN LA PERFORMANACE DEPORTIVA. *redalyc*, 14(26), 101-115. Obtenido de

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87717621008>

COLDEPORTES. (2015). *Lineamientos de politica publica en ciencias del deporte en nutricion* (1 ed ed.). Bogota D.C: COLDEPORTES. Obtenido de Lineamientos de politica publica en ciencias del deporte en nutricion.

Corrales, G., Rivero, N., & Fernandez, J. (2013). Papel de los acidos grasos omega-3 en la prevencion de enfermedades cardiovasculares. *Nutricion Hospitalaria*, 28(1), 1-5.

Craddock, J., Probst, Y., & Peoples, G. (2016). Vegetarian and Omnivorous Nutrition-

Comparing Physical Performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 26(3), 212-220. doi:<http://dx.doi.org/10.1123/ijsnem.2015-0231>

Flores Torres , F., Mata Ordoñez, F., Pavia Rubio , E., Rios Quirce , C., & Sanchez Oliver , A. J.

(2017). Dieta vegetariana y rendimiento deportivo. *Revista Digital de Educacion Fisica*, 8(46), 27-38. Obtenido de

[https://www.researchgate.net/publication/315752247\\_Dieta\\_vegetariana\\_y\\_rendimiento\\_deportivo](https://www.researchgate.net/publication/315752247_Dieta_vegetariana_y_rendimiento_deportivo)

- Garcia, A. (2017). *Habitos nutricionales y de vida en la poblacion de veganos españoles*. España: (Tesis doctoral, Universidad de La Rioja). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=134548>
- Garcia, A., Cavero , I., Ramirez, R., Ruiz, J., Ortega, F., Chul, D., & Martinez, D. (2018). Muscular strength as a predictor of all-cause mortality in apparently healthy population: A systematic review and meta-analysis of a data from approximately 2 million men and women. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 99(10), 2100-2113. doi:10.1016/j.apmr.2018.01.008q
- Garcia, O., Serrano, V., Martinez, I., & Cancela, J. (2010). La fuerza: ¿una capacidad del servicio del proceso de enseñanza-aprendizaje de las habilidades motoras basicas y de las habilidades deportivas especificas? *Revista de investigacion en educacion*, 8, 108-116.
- Gonzalez Miranda, D. M. (2014). Estudio exploratorio del vegetarianismo en adultos de 20 a 50 años de edad en la ciudad de Guatemala. (*Trabajo de grado , Universidad Rafael Landivar*).
- Gonzalez, C., & Isabel , M. (2002). Acidos Grasos omega 3: beneficios y fuentes. *Interciencia*, 27(3), 128-136.
- Gonzalez, R. (2005). Biodisponibilidad del hierro. *Revista Constaricense de salud publica*, 14(26). Obtenido de [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-14292005000100003](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292005000100003)
- Jochem, C., Leitzmann, M., Volaklis, K., Aune, D., & Strasser , B. (2019). Association between muscular strength and mortality in clinical populations: a systematic review and meta-analysis. *JAMDA*, 20(9), 1-11. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.05.015>

- La Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometria (ISAAK). (2001). Obtenido de Estandares internacionales para la valoracion antropometrica.
- Latham, M. (2002). *NUTRICION HUMANA EN EL MUNDO EN DESARROLLO*. Roma, Italia: Coleccion FAO: Alimentacion y nutricion N° 29 . Obtenido de <http://www.fao.org/3/W0073S/w0073s00.htm#Contents>
- Lynch, H., Jhonston, C., & Wharton, C. (2018). Plant-based diets: considerations environmental impact, protein quality and exercise performance. *Nutrients*, 1841(10), 2-16. doi:10.3390/nu10121841
- Lynch, H., Wharton, C., & Jhonston, C. (2016). Cardiorespiratory fitness and peak torque differences between vegetarian and omnivore endurance athlete: a cross sectional study. *Nutrients*, 726(8), 1-11. doi:• Lynch H., Wharton C., Et Jhonston C. (2016). Cardiorespiratory fitness and peak torqu10.3390/nu8110726
- MacMillan, N. (2006). *Nutricion Deportiva*. Chile: Ediciones universitarias de Valparaiso.
- Mahan, K., & Raymond, J. (2017). *Krause's Food and the Nutrition Care Process* (14<sup>a</sup> ed.). Barcelona: Elsevier.
- Marino Isaza, F. E., Cardona Arenas, O. M., & Contreras Vergara, L. E. (2006). *Medicina del deporte*. Bogota: Ed CIB: Rustica.
- Martinez, E. (2016). El calcio, esencial para la salud. *Nutricion Hospitalaria*, 33(4). doi: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.341>
- Mujika, I. (2018). Case study: Long Term Low-Carbohydrate, High-Fat Diet Impairs Performance and Subjetive Well-Being in a World-Class Vegetarian Long-Distance Triathlete. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 29(3), 339-344. doi:<https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0124>

- National Institutes of health . (2018). *Datos sobre los acidos grasos omega 3* . Obtenido de <https://www.nih.gov/>
- Peniche, C., & Boullosa, B. (2011). *Nutricion aplicada al deporte (1 st ed)*. Mexico D.F: Mc Graw Hill.
- Reynaud, A. (2014). Requerimiento de micronutrientes y oligoelementos. *Trabajo presentado en simposio nutricion en la gestacion y lactancia*. Lima, Peru.
- Rodriguez-Gandullo, J. A., & Alvarez-Barbosa, F. (2018). Efectos del entrenamiento de fuerza y suplementacion de personas vegetarianas: revision sistematica. (34), 247-251. Obtenido de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/58300/38609>
- Rogerson, D. (2017). Vegan diets: practical advises for athletes and exercises. *Journal of the international society of sport nutrition*. doi:10.1186/s12970-017-0192-9
- Rojas Allende , D., Figueras Diaz , F., & Duran Aguero , S. (2017). Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegetariano o vegano. *Revista chilena de nutricion*, 218-225. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182017000300218>
- Saz , P., Del Ruste, M., & Saz, C. (2012). La dieta vegetariana y su aplicacion terapeutica. *Medicina Naturista*, 7(1), 13-27. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Pablo\\_Saz\\_peiro/publication/235525949\\_La\\_dieta\\_vegetariana\\_y\\_su\\_aplicacion\\_terapeutica/links/02bfe512c8a5cbcb65000000/La-dieta-vegetariana-y-su-aplicacion-terapeutica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Pablo_Saz_peiro/publication/235525949_La_dieta_vegetariana_y_su_aplicacion_terapeutica/links/02bfe512c8a5cbcb65000000/La-dieta-vegetariana-y-su-aplicacion-terapeutica.pdf)
- Suazo, G. (2007). *Vegetarionismo, la opcion para una mejor calidad de vida, desde la perspectiva de la comunidad yoguica. Estudio cualitativo*. Chile: (tesis de grado, Universidad Austral de Chile).

- Toxqui, L., De Piero, A., Courtois, V., Bastida, S., Sanchez-Muniz, F., & Vaquero, P. (2010). Deficiencia y sobrecarga de hierro; implicaciones en el estado oxidativo y la salud cardiovascular. *Nutricion Hospitalaria*, 25(3), 350-365. doi:10.3305/nh.2010.
- Vanacore, D., Messina, G., Lama, S., Bitti, G., Ambrosio, P., Tenore, G., . . . Stiuso, P. (2018). Effect of restriction vegan diets on muscle mass, oxidative status and myocytes differentiation: a pilot study. *Epub*, 213(12), 9345-9353. doi:10.1002/jcp.26427
- Vanderley, M., & Campbell, W. (2006). Vegetarian diets: nutritional considerations for athletes. *Sports Med*, 36(4), 293-305. doi:10.1185/0954579406000040293
- Vilallonga, L., & Lofrano, J. (2013). Evaluación del efecto de la alimentación vegetariana en el rendimiento deportivo. *Actualización en nutrición*, 108 - 114 .
- Volakis, K., Halle, M., & Meisinger, C. (2015). Muscular strength as a strong predictor of mortality: a narrative review. *European journal of internal medicine*, 26(5), 303-310. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.ejim.2015.04.013
- Wirnitzer, K., Boldt, P., Lechleitner, C., Wirnitzer, G., Leitzmann, C., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2018). Health status of female and male vegetarian and vegan endurance runners compared to omnivores—results from the NURMI study. *Nutrients*, 11(1). doi:10.3390/nu11010029
- Zhou, J., Li, J., & Campbell, W. (2018). Vegetarian athletes. En D. Bagchi, S. Nair, & C. Sen, *Nutrition and enhanced sports performance* (2da ed., págs. 99-108). West Lafayette: Elsevier.
- Zuluaga, N., Velasquez, J., Balthazar, V., Jimenez, K., & Campuzano, G. (2011). Vitamina D: nuevos paradigmas. *Medicina & Laboratorio*, 17(5), 211-246.