

Nutrición y Alimentación

Vegetariana





Inscripción de Propiedad Intelectual N° OD 55652120 2 BR.

La nutrición es un área en evolución constantemente. Aunque deben tomarse medidas de seguridad estándar, a medida que aumentan nuestros conocimientos gracias a la investigación clínica se deberán realizar cambios en los tratamientos dietéticos y planificación alimentaria. Por esta razón, se recomienda a los lectores que analicen los últimos datos aportados por la evidencia científica sobre la nutrición vegetariana. Es responsabilidad ineludible del nutricionista determinar el tratamiento e indicación más apropiada para cada paciente, en función de su experiencia y conocimiento.

Los editores y los directores no asumen responsabilidad alguna por los daños que se pudieran generar a personas o propiedades como consecuencia del contenido de esta obra.

Dirección General: Carlos Ramos Urrea.

Dirección Editorial: Nicole Salinas Oyarzún.

Instituto Universitario Vive Sano. São Paulo, Brasil.

Contacto: +55 11 99961-6716.

asistenciaestudiantil@vivesanobrasil.org.

www.vivesanobrasil.org.

Primera Edición, abril 2021.

Volumen I

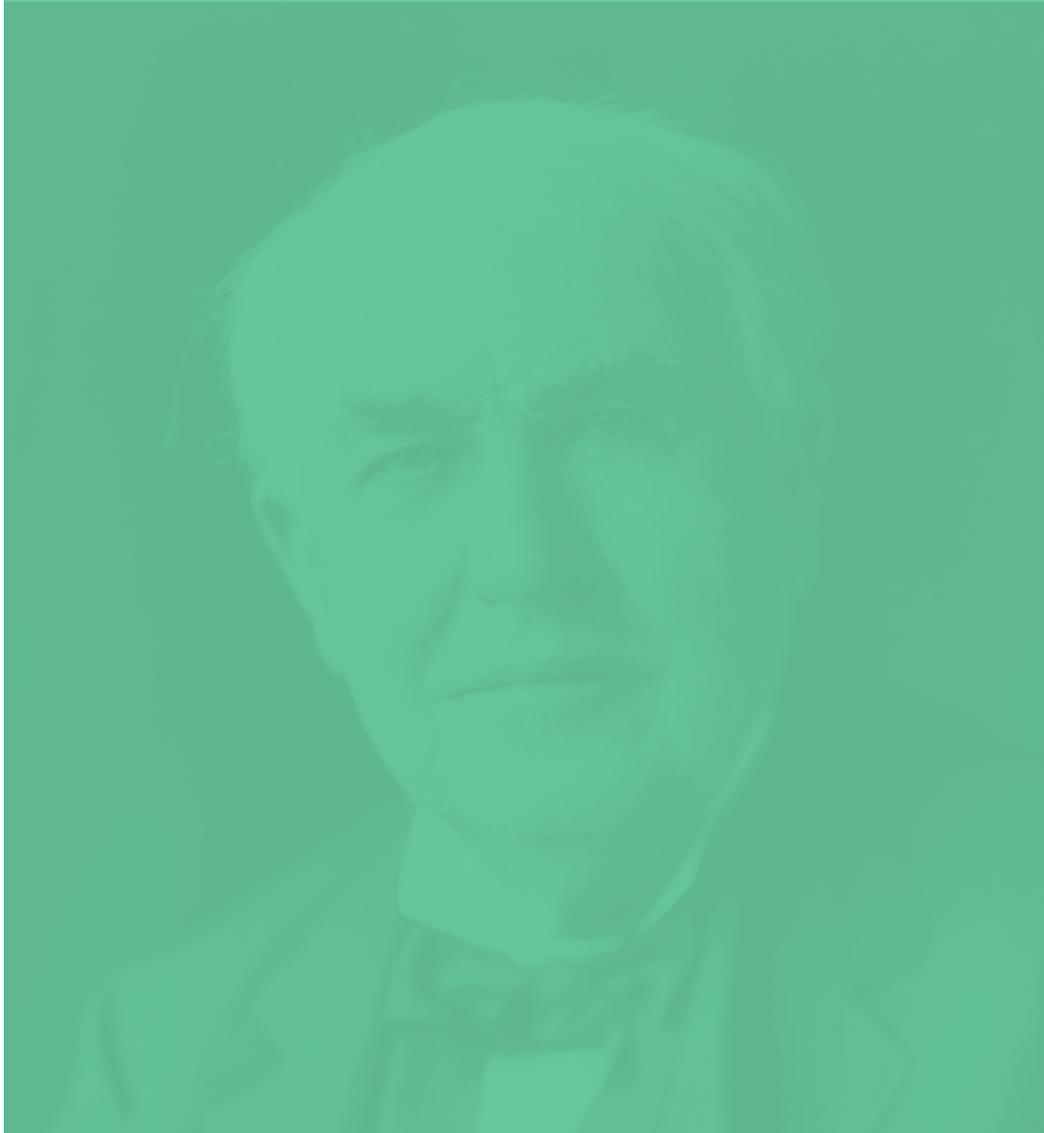
ISBN: 978-65-00-24365-9.



Diseño y diagramación de interior y portada en Brasil por:

Lordnan Herrera ©Nanferart.

Todos los derechos reservados. Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas en las leyes la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento comprendidos la reprografía, medio electrónico, mecánico, grabaciones, tratamiento informático, y la distribución de ejemplares mediante alquiler o préstamos públicos.



“

“La no-violencia conduce a la ética más elevada, que es la meta de toda evolución. Hasta que dejemos de dañar a otros seres vivos, seremos todavía salvajes”.

Thomas Edison





Índice

Autores colaboradores	6
Editores	7
Presentación	8
Introducción	9
<i>Capítulo 1</i>	
Una mirada introductoria a la alimentación vegetariana	10
Elementos claves del capítulo 1	11
Alimentación	15
Motivación	21
Variantes	23
Epidemiología	25
Sustentabilidad	26
Formación profesional	27
Bibliografía del capítulo 1	28
<i>Capítulo 2</i>	
Dieta vegetariana y vegana en el ciclo vital	30
Elementos claves del capítulo 2	31
Embarazadas	32
Lactantes y niños	35
Nodrizas vegetarianas	36
Adolescentes	40
Adultos	42
Adultos mayores	49





Recomendaciones generales para vegetarianos	50
Bibliografía del capítulo 2	51
<i>Capítulo 3</i>	
Nutrición basada en plantas y rendimiento deportivo	57
Elementos claves del capítulo 3	58
Beneficios de la dieta vegetariana	61
Requerimientos nutricionales	62
Consideraciones en deportistas	76
Suplementación de proteínas	78
Creatinina	86
β-Alanina	87
Bibliografía del capítulo 3	89
<i>Capítulo 4</i>	
Prescripción nutricional en el paciente vegetariano	92
Elementos claves del capítulo 4	93
Consideraciones de la consulta nutricional	94
Nutrientes críticos en nutrición vegetariana	98
Antinutrientes y biodisponibilidad	107
Pirámide alimentaria y plato vegetariano	108
Proteínas vegetales	109
Nutrición vegetariana en pediatría	110
Bibliografía del capítulo 4	112
Conclusión	114
Anexos	115



Colaboradores



Productora

Nicole Salinas Oyarzún.

Productora Editorial, Instituto Universitario Vive Sano.

Nutricionista, Universidad Andrés Bello, Chile.

Certificación Internacional en Nutrición Clínica Pediátrica y del Adulto, Instituto Universitario Vive Sano, Brasil.

Certificación Internacional en Lactancia Materna y Alimentación Complementaria, Instituto Universitario Vive Sano, Brasil.

Consejera en Lactancia Materna, Comunidad de la Leche, Chile.



Autores colaboradores



Carlos Ramos Urrea.

Director Instituto Universitario Vive Sano.

Licenciado en Nutrición y Dietética, Universidad de los Andes, Venezuela.

Diplomado en Farmacología Clínica, Universidad de los Andes, Venezuela.

Especialista en Nutrición Clínica, Universidad de los Andes, Colombia.

Especialista en Nutrición Aplicada al Ejercicio Físico, Universidad Federal de São Paulo, Brasil.

Especialista en Fisiología del Ejercicio, Universidad Federal de São Paulo, Brasil.

PhD. en Fisiología, Universidad Federal de São Paulo, Brasil.



Camilo Aburto Damiano.

Coordinador Académico, Instituto Universitario Vive Sano.

Nutricionista, Universidad Andrés Bello, Chile.

Diplomado en Docencia Universitaria, Universidad Andrés Bello, Chile.

MSc. en Alimentos Funcionales, Universidad del Atlántico, España.

Docente de la Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad Andrés Bello, Chile.

Conferencista en Áreas Disciplinarias y de Gestión Académica.





Samuel Durán Agüero.

Nutricionista, Universidad de Chile.

MSc. en Nutrición y Alimentos, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Chile.

PhD. en Nutrición y Alimentos, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Chile.

Miembro del directorio de la Alianza Iberoamericana de Nutrición.

Miembro del directorio de la Sociedad Chilena de Nutrición.



José Fernández Naveas.

Nutricionista, Universidad Santo Tomás.

Licenciado en Nutrición y Dietética Universidad de la Universidad Santo Tomás, Chile.

Diplomado en Nutrición Infanto Juvenil, Pontificia Universidad Católica de Chile.

(c) Diplomado en Nutrición Clínica, Instituto Universitario Vive Sano, Brasil.

Especialista en Nutrición vegetariana.

Editores



Rafael León Ramírez .

Asistente Académico, Instituto Universitario Vive Sano.

Licenciado Nutrición y Dietética, Universidad de los Andes, Venezuela.

Especialista en Salud Pública, Universidad de los Andes, Venezuela.

Especialista en Nutrición Clínica, Universidad de los Andes, Venezuela.

Especialista en Educación Física, Mención Teoría y Metodología del

Entrenamiento Deportivo, Universidad de los Andes, Venezuela.





Carlos Ramos Urrea.

Director Instituto Universitario Vive Sano.

Licenciado en Nutrición y Dietética, Universidad de los Andes, Venezuela.
Diplomado en Farmacología Clínica, Universidad de los Andes, Venezuela.
Especialista en Nutrición Clínica, Universidad de los Andes, Colombia.
Especialista en Nutrición Aplicada al Ejercicio Físico, Universidad Federal de São Paulo, Brasil.
Especialista en Fisiología del Ejercicio, Universidad Federal de São Paulo, Brasil.
PhD. en Fisiología, Universidad Federal de São Paulo, Brasil.



Camilo Aburto Damiano.

Coordinador Académico, Instituto Universitario Vive Sano.

Nutricionista, Universidad Andrés Bello, Chile.
Diplomado en Docencia Universitaria, Universidad Andrés Bello, Chile.
MSc. en Alimentos Funcionales, Universidad del Atlántico, España.
Docente de la Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad Andrés Bello, Chile.
Conferencista en Áreas Disciplinarias y de Gestión Académica.



Yovanna Mendoza Hernández.

Coordinadora Técnica, Instituto Universitario Vive Sano.

Abogada, Universidad de los Andes, Venezuela.
Diplomado en Ciencias Gerenciales Aplicadas a la Farmacología, Universidad de los Andes, Venezuela.
Diplomado en Administración en Servicios de Salud Estética, Universidad de los Andes, Venezuela.
Diplomado en Formación de Emprendedores Para Tecnología e Informática en Salud, Universidad Federal de São Paulo, Brasil.
Máster in Business Administration (MBA) en Negocios, Universidad de São Paulo, Brasil.



Presentación

El Instituto Universitario Vive Sano busca siempre ser un motor de iniciativa en la integración y fomento de herramientas educativas y metodológicas, que puedan facilitar a los profesionales nutricionistas de todo el mundo, a través de la entrega de novedades en calidad de atención en las diferentes áreas que se desempeñan, teniendo siempre como objetivo principal la transmisión de información de calidad, basado en evidencia científica de alto impacto, conservando la universalidad y accesibilidad de la información.

Debido a la importancia y masificación que ha adquirido la alimentación vegetariana en el siglo XXI es fundamental transferir permanentemente nuevos conocimientos bajo una perspectiva integral, con la finalidad de prescribir de forma adecuada y responsable la alimentación en las personas, a través de herramientas de innovación.

Bajo este propósito nace la iniciativa de la materialización de un eBook informativo en alimentación vegetariana, el cual integra información relevante para los profesionales nutricionistas interesados en abordar el área.

Este documento es fruto de un gran trabajo realizado por colaboradores que conforman el equipo del Instituto Universitario Vive Sano en conjunto con nutricionistas especialistas en alimentación vegetariana y vegana.



Carlos Ramos Urrea
Director.



**Yovanna Mendoza
Hernández**
Coordinadora Técnica.



**Camilo Aburto
Damiano**
Coordinador Académico.



Introducción

La alimentación vegetariana ha tomado gran énfasis en la nutrición siendo discutida desde tiempos remotos y actualmente ha ido adquiriendo un protagonismo importante en la dieta de las personas. La alimentación se ha estudiado no solo desde el área de las ciencias exactas, sino que también se ha relacionado con el comportamiento humano y la escala de valores, el cual logra determinar la identidad de las personas, lo que aspiran y desean como alimentación. Esto ha logrado que se posicione en la sociedad occidental como una cultura con importantes bases ideológicas, bajo el alero del respeto hacia los demás seres vivos.

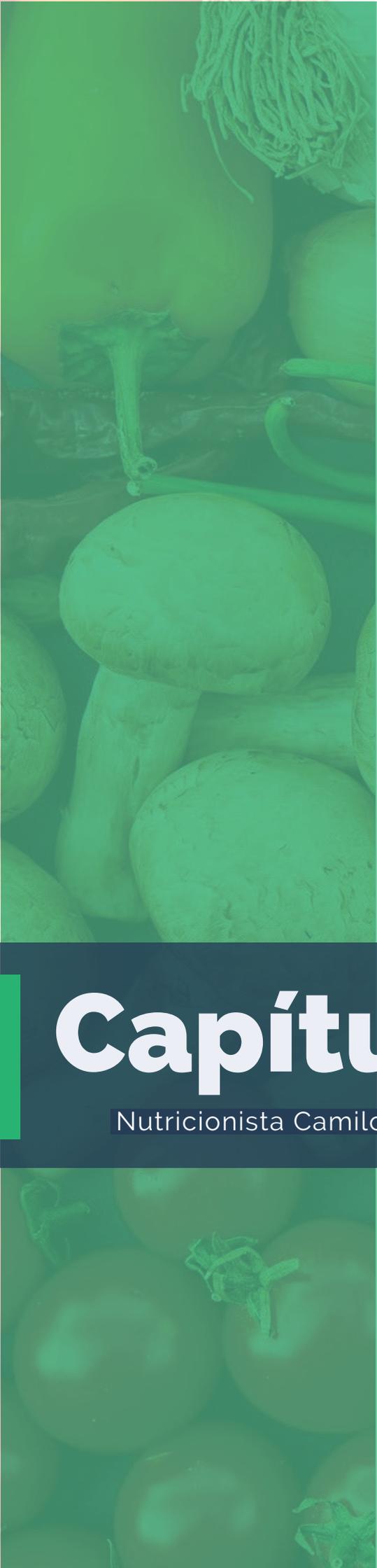
Pese a los grandes avances en materia de investigación y el aumento del interés de las personas por optar a una alimentación vegetariana, aún no existen datos que permitan conocer el real conocimiento de los pacientes vegetarianos que tienen respecto a su alimentación, pudiendo existir carencias importantes con relación a los macro y micronutrientes de estos mismos. Por esta razón, es importante dar paso en la entrega de protocolos e información para sustentar de manera responsable esta alimentación durante todo el ciclo vital.

Existen diversas instituciones especializadas en nutrición que consideran que una alimentación vegetariana o vegana adecuadamente planificada es saludable y adecuada para todo grupo etario. Con base a esto, es sustancial el avance en diseño e implementación de políticas actualizadas y representativas para la población vegetariana.

Como último, el rol del nutricionista es fundamental en la realización de una correcta valoración del estado nutricional que permita mejorar y/o mantener un óptimo estado de salud, a lo largo de todo el ciclo vital. No se debe olvidar que el acto alimentario debe darse en un marco de respeto y adecuación al contexto social, económico y cultural del individuo y/o población.



Una mirada introductoria a la alimentación vegetariana



Elementos claves del capítulo

- 🍃 Alimentación.
- 🍃 Motivación.
- 🍃 Variantes.
- 🍃 Epidemiología.
- 🍃 Sustentabilidad.
- 🍃 Formación profesional.



Capítulo 1

Nutricionista Camilo Aburto Damiano.



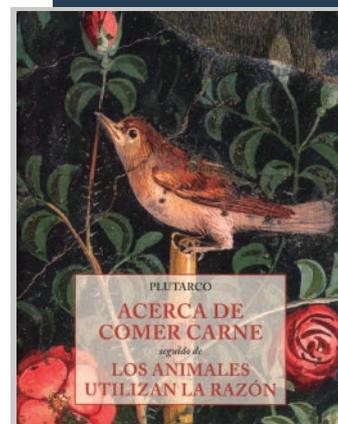
UNA MIRADA INTRODUCTORIA A LA ALIMENTACIÓN VEGETARIANA

Nutricionista Camilo Aburto Damiano.

Desde hace siglos que se ha debatido las implicancias que tienen los animales en la alimentación, sin embargo, en la era dorada de Grecia tanto Pitágoras como Plutarco se cuestionaron estos conceptos. Pitágoras hacía referencia sobre "la abstinencia de comer animales" y Plutarco "sobre el consumo de carne". Ambos mencionan que durante la época se había generado una justificación por el matar animales, con el fin de satisfacer las necesidades individuales de las personas.

Mandeville en «La ciudad de las bestias» y Gosldsmith en «El ciudadano del mundo» pusieron en la palestra el concepto de la "aptitud hipócrita", es decir, existía gente amante de los animales, pero al mismo tiempo apoyaban la matanza de estos por el hecho de satisfacer las necesidades alimentarias.

En países de Europa y Latinoamérica el consumo de ciertos animales esta prohibido o mirado de forma extraña como es el consumo de perros y gatos. No obstante, en otros países podría ser mirado desde una óptica de tradición culinaria y desde un punto de vista cultural como es en zonas de China, donde tiende a ser habitual el consumo de animales no tradicionales.



Varios escritores como León Tolstói y Tom Regan manifestaron en ensayos la preocupación de la actitud hipócrita del ser humano. Sin embargo, el gran aporte fue de Donald Watson fundador de *Vegan society* en el Reino Unido e inventor de la palabra *vegano*. En la sociedad creada pusieron en el escenario temas relacionados con el mundo vegetariano y vegano, las variantes de la alimentación vegetariana y el maltrato animal.



A lo largo de los años el concepto vegano fue variando. En el 62 una persona vegetariana se definía como aquella que no consumía mantequilla, huevo, queso o leche; hoy en día el concepto más actualizado puede establecer que una persona vegana o vegetariana no solamente se reduce al no consumir los alimentos de origen animal, sino que también es considerado por muchos un estilo de vida.

Diferentes instituciones no han llegado al consenso en la definición de vegetariano, a pesar de ello puede ser llevado una frase:

“

"Un estilo de vida que busca excluir, en la medida de lo posible y practicable, todas las formas de explotación y crueldad hacia los animales para alimentación, vestimenta o cualquier otro propósito; y por extensión, promueve el desarrollo y uso de alternativas libres de animales para el beneficio de los animales, los humanos y el medio ambiente. En términos dietéticos denota la práctica de prescindir de todos los productos derivados total o parcialmente de animales".

”



Existen diferentes definiciones de estilo de vida, pero todas concluyen lo siguiente:

"Conjunto de actitudes y comportamientos que adoptan y desarrollan las personas de forma individual o colectiva para satisfacer sus necesidades como seres humanos y alcanzar su desarrollo personal".

La manera en que la actitudes individuales y colectivas permiten adoptar y mantener un estilo de vida vegetariano, contribuirá a que la adherencia sea más sólida.

El estilo de vida vegetariano aborda una o más variables dentro de lo que la persona vegetariana o vegana le va tomando sentido y tiene relación con las distintas motivaciones que le hacen ser vegetariano o vegano.



Se encuentran decisiones basadas en:

Selección alimentaria: corresponde a la preferencia por alimentos que no provienen de origen animal y que son creados en líneas de producción donde no se procesan animales.

Vestuario: corresponde a la elección de líneas de ropa que sean más sostenibles y veganas.

Maquillaje: comprende la elección de maquillajes que no testean en animales, bajo el concepto cruelty-free.

Suplementos y medicamentos: correspondiente a la elección de fármacos que dentro de su producción poseen pequeños aditivos que son de origen animal, como es la caseína.

Maltrato animal: hace referencia al evitar o estar en contra de situaciones que generen un maltrato hacia el animal.

Creencias religiosas: refiere a las doctrinas que favorecen la adopción de un estilo de vida vegetariano como es el hinduismo y el budismo.

Sustentabilidad: hace referencia a la búsqueda de industrias que disminuyen su huella de carbono.

Salud: correspondiente al incentivo de la mantención o disminución en el peso, como el querer llevar un estilo de vida saludable.

Estas motivaciones contribuyen a que se adopte un estilo de vida vegetariano con fuertes pilares, es decir, que la mejor manera de adherirse al vegetarianismo es a través de la búsqueda de motivaciones que harán más sólida su adherencia y permitirán que se mantenga por más tiempo.

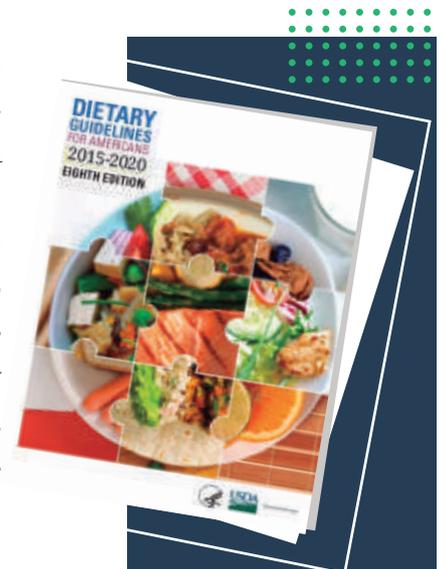
Existen empresas y sociedades británicas veganas que certifican los productos del mercado, debido a que la industria alimentaria ha querido aumentar sus líneas de producción, tomando en consideración el etiquetar los alimentos que no tienen ningún elemento de origen animal, que no son testeados en animales e incluso que la línea de producción o embalaje no tenga ningún componente asociado a los animales.



La organización *Peta* ha transparentado un informe en donde se detallan los ingredientes que utilizan derivados de animales, tanto a nivel alimentario como de tipo cosmético. Esta lista no solo tiene relación con los ingredientes, sino que también menciona diferentes empresas que testean en animales; además, hace referencia a los distintos fármacos o suplementos que, por un tema de conservación, sabor o color, utilizan ingredientes en base a animales.

Alimentación

En el mundo se encuentran diversas guías alimentarias que son creadas de acuerdo al contexto de cada país. Todas las recomendaciones que se logran ver en las guías tienen como principal objetivo disminuir el consumo de azúcar, colesterol, grasa saturada, sodio y grasas trans, ya que son un factor de riesgo para la generación de problemas de salud como lo son las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). Además, en diferentes guías clínicas se establece que la alimentación debe tener como objetivo el aumentar el consumo de fibra, calcio, omega-3, vitaminas y minerales; en guías de alimentación como la americana, incluyen el concepto de fitoquímico.



En las recomendaciones de las guías alimentarias hacen referencia al concepto de nutriente, mas no a la idea de alimento. De esta forma evita excluir a veganos que, por motivos de salud, estilo de vida o disponibilidad de los alimentos, no consumen alimentos de origen animal.

Por lo tanto, es fundamental que profesionales como el nutricionista, centren su foco en la búsqueda de fuentes alimentarias de obtención del nutriente crítico considerando factores como: la absorción, accesibilidad y disponibilidad.

Nutriente

Es la sustancia que se utiliza para crecer, subsistir como para favorecer o prevenir la aparición de enfermedades, dentro de los cuales se encuentran los macronutrientes como proteínas, lípidos y carbohidratos; también, micronutrientes como vitaminas y minerales. Por otro lado, hay una gran línea de componentes alimentarios, que por lo general no se mencionan, como es la fibra y el agua. De la misma forma, no es común hablar sobre los fitonutrientes o fitoquímicos, como lo son los carotenoides, flavonoides o isoflavonas. Estos micronutrientes confieren beneficios nutricionales tales como protección frente a diferentes tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares, osteoporosis, ECNT, etc.

Estudios muestran (1) que al analizar la dieta DASH y la dieta mediterránea, se llegó al consenso que para disminuir la mortalidad con estos patrones alimentarios, la alimentación debe contener un alto consumo de frutas, verduras, frutos secos, legumbres y granos enteros **Tabla 1.1**.

Tabla 1.1. Comparación cualitativa de puntajes probados por Reedy et al. (1).

	D Dieta DASH	M Dieta Mediterránea
Frutas	↑	↑
Vegetales	↑	↑
Cereales integrales	↑	↑
Nueces/legumbres	↑	↑

La dieta mediterránea favorece el consumo de alimentos de origen vegetal y disminuye los de origen animal. Se establece que en ciertos países de la Costa Mediterránea existe un ambiente climatológico y geográfico que favorece la producción de alimentos de origen vegetal, principalmente en California o en la Costa Mediterránea.

Chile es un país mediterráneo dependiendo de la región geográfica en que se esté ubicado, ya que solo desde la cuarta hasta la séptima región del país existe un ambiente climatológico que favorece la producción y distribución de todos los alimentos en que se basa una alimentación mediterránea.

El consumo de frutas, verduras, aceite de oliva, cereales de granos enteros, legumbres y frutos secos son piezas fundamentales en una alimentación mediterránea. Adicionalmente se restringen alimentos de origen animal como son los lácteos, huevos, pescados, mariscos, aves, y principalmente carnes rojas. Estas se reducen al consumo de una vez por semana o se recomienda su eliminación, favoreciendo una alimentación vegetariana **Tabla 1.2.**

Tabla 1.2. Componentes alimentarios y frecuencia de consumo característicos de las dietas mediterráneas (2).

GA Grupo de ALIMENTOS	FC Frecuencia de CONSUMO
Verduras	Diaria, en abundante cantidad, 3 o más porciones al día, crudas y cocidas.
Frutas	Diaria, en abundante cantidad, 2 o más porciones al día.
Aceite de oliva	Diaria, 3 a 6 cucharadas al día, como principal fuente de grasa.
Cereales, principalmente pan y pastas	Diaria, 3 a 4 veces al día en moderada cantidad.
Legumbres	Al menos 3 veces por semana.
Frutos secos	Al menos 3 veces por semana.
Productos lácteos, principalmente fermentados, yogurt y quesos	Diaria, 2 a 4 porciones al día.
Huevos	1 a 4 unidades por semana.
Pescados y mariscos	2 a 4 veces por semana.
Aves	2 a 4 veces por semana.
Carnes rojas y procesadas	1 vez por semana o menos.
Vino	Diaria, consumo moderado (1 copa al día para mujeres y 2 copas al día para hombres) y en forma regular, principalmente con las comidas.
Especias y condimentos	Diaria, uso habitual y variado en la preparación de las comidas.

Al relacionar la alimentación vegetariana y la mediterránea, se pueden establecer patrones desde el punto de vista de la reducción de la mortalidad. Un estudio realizado por la Revista Americana de Nutrición Clínica (3) pudo observar la relación de la dieta mediterránea con la dieta basada en plantas, las cuales contribuyen significativamente a un menor consumo de grasas saturadas y colesterol, que en consecuencia, disminuye el riesgo de ECNT. Por ello se tendría un doble beneficio en comparación a una dieta que incluye alimentos de origen animal.

La alimentación basada en plantas a menudo entrega una mayor cantidad de fibra, folatos, vitamina C, fitoquímicos, etc. Todos estos son relacionados con la disminución de factores de riesgo, y una optimización de la salud. Por lo tanto, está comprobado que si se suministra una buena cantidad de alimentos vegetales a la alimentación y a su vez se restringen o eliminan productos de origen animal, se obtienen beneficios importantes para la salud. Los nutrientes críticos derivados de productos de origen animal pueden ser cubiertos con una buena planificación en la alimentación.

Otro estudio realizado en Grecia (4) donde se analizaron variantes que condicionan la longevidad como es el llevar un estilo de vida saludable, asociado a una buena alimentación y ejercicios, tendría beneficios en el aumento en la longevidad. Así mismo, se dieron cuenta de que existían las *zonas azules*, las cuales se encuentran principalmente en un sector geográfico mediterráneo **Figura 1.1.**

Las zonas azules tales como California, Italia, Grecia, Japón y Costa Rica tienen elementos en común que los hace relevantes cuando se habla de qué es lo que condiciona una vida longeva. Sin embargo, la longevidad no se encuentra asociada a la disminución en la prevalencia de ECNT, pero sí con una buena calidad de vida.





Figura 1.1. Zonas azules (5).

En el estudio de las zonas azules (5) se logró establecer que en Cerdeña (isla italiana), en las regiones montañosas, se tenía una de las más altas concentraciones de hombres centenarios (longevos). La esperanza de vida en general es más alta en mujeres, por ende, encontrar hombres centenarios hace de Cerdeña un lugar observable.

En Grecia se encontró una disminución en la prevalencia de la mortalidad y también de demencia. En la península de Nicoya, Costa Rica, se observó las tasas más bajas del mundo en mortalidad en la mediana edad y la segunda concentración más alta de varones centenarios. En California los adventistas del séptimo día lograron considerar que ellos viven 10 años más que el resto de los norteamericanos, debido a que su creencia religiosa establece la eliminación de carne y productos de origen animal.

En Japón se estableció que las mujeres tenían una esperanza de vida mayor en comparación a otros países de la población, siendo las mujeres mayores de 70 años las más longevas del mundo.

En este estudio (5) se descubrieron 9 acciones basadas en evidencia que tienen relación entre estos pueblos centenarios:

1. Muévete con naturalidad: las personas de estas ciudades están adaptadas para el movimiento por lo que sus largos desplazamientos favorecen la actividad física cotidiana.

2. Propósito o plan de vida: se menciona que el conocer el sentido de propósito de vida vale hasta 7 años de esperanza de vida adicional.

3. Disminuir el estrés: el meditar y la disminución del estrés son elementos comunes que favorecerían la longevidad y la calidad de vida. El estrés conduce a la inflamación crónica, asociada con todas las enfermedades relacionadas con la edad.

4. Regla del 80: la regla hace referencia que cuando se consumen alimentos se debe dejar el 20% del plato y consumir el 80% restante.

5. Inclínación a las plantas: los frijoles, incluidas las habas, la soja y las lentejas, son la base de la mayoría de las dietas centenarias. En cambio, la carne, principalmente el cerdo, se come en promedio solo 5 veces al mes y en pequeñas porciones.

6. Vino a las 5: las personas en todas las zonas azules (excepto los adventistas) beben alcohol de manera moderada y regular. Se sabe que el consumo de alcohol en grandes cantidades es perjudicial, en cambio cuando se consume con moderación es beneficioso por su aporte de fitoquímicos. Se recomienda beber 1 a 2 vasos al día con amigos y/o con comida.

7. Pertenecer: todas las personas, con excepción de 5 de los 263 centenarios entrevistados, pertenecían a alguna comunidad religiosa. Las investigaciones muestran que asistir a los servicios religiosos 4 veces al mes agregaría de 4 a 14 años de esperanza de vida. El pertenecer y sentirse querido hace que se obtenga un estilo de vida integral.

8. Los seres queridos primero: los centenarios en las zonas azules ponen a sus familias en primer lugar. Esto significa mantener a los padres y abuelos ancianos cerca o en el hogar.

9. Tribu correcta: las personas más longevas del mundo eligieron o nacieron en círculos sociales que apoyaban comportamientos saludables. Las redes sociales de las personas longevas han moldeado favorablemente sus comportamientos de salud.



Motivación

Estudios de la revista *Appetite* (6,7) donde se abordó cuál es el principal propósito de los vegetarianos para adoptar este estilo de vida y el rol de la identidad social, de las actitudes y los comportamientos de los vegetarianos, se propone que el vegetarianismo tiene 3 componentes:

Prosocial: una persona que quiere adoptar un estilo de vida cuando habla del componente prosocial podría llegar a decir "yo sigo mi patrón alimentario porque comer de esta manera es bueno para el mundo".

Personal: cuando se habla desde el componente personal se llega a decir "yo sigo mi patrón alimentario porque comer de esta manera mejora mi vida".

Moral: desde el punto de vista de la moralidad se podría llegar a decir "yo sigo mi patrón alimentario porque comer de esta manera es lo mejor desde el punto de vista moral o es lo moralmente más adecuado".

Cuando existe exclusivamente una motivación social, personal o moral, será más débil adoptar un estilo de vida vegetariano. En cambio, cuando existen varias motivaciones para adherirse al estilo de vida vegetariano o vegano, esta decisión será más sólida y tendrá una permanencia a largo plazo.

Hay distintas motivaciones que señalan los autores que tienen relación con el evitar el maltrato animal, la sustentabilidad, el cuidado en la salud y con las características organolépticas, es decir, cuando el sabor de la carne no es de un sabor agradable, así como también cuando es por motivos religiosos.

Otras investigaciones (8) hicieron referencia a otros tipos de motivaciones como es la conciencia ecológica (sustentabilidad) y la conciencia social. Desde el punto de vista de la sustentabilidad, refiere que adoptar el vegetarianismo es mejor para el medio ambiente, ya que va a disminuir la huella de carbono. Por otro lado, hace mención sobre la preocupación social, es decir, cuando el consumir carne y derivados es ofender los derechos de animales, bajo la justificación de que ellos no deberían ser asesinados para ser comidos.



En otras investigaciones (9) se denotó que una de las principales motivaciones tenía relación con el derecho de los animales, es decir, 123 personas tenían como principal motivación adoptar un estilo de vida vegano vegetariano para favorecer los derechos de animales.

Una alimentación basada en plantas no es necesariamente más cara, ya que si se realiza una adecuada planificación de alimentos que considere estacionalidad, disponibilidad y accesibilidad a mercados o ferias populares que ofrecen precios más disminuidos, se podrá ver que hay alternativas económicas que llevan a un ahorro en dinero.

En un estudio chileno (10) se lograron identificar los principales conocimientos alimentarios que tenían los vegetarianos y veganos. El principal motivo de ser vegetariano y vegano es animalista. Luego sigue el beneficio a la salud y razones económicas y por último el desagrado por el sabor de la carne. Del mismo modo, la investigación hace mención sobre las principales fuentes de información, donde se observó que gran parte de la búsqueda es conseguida por medios de internet y redes sociales, sitios en los cuales suele haber información falsa, mientras que muy pocos buscan asesoría nutricional.

En Perú se realizó el censo a nivel nacional que compara la encuesta del 2016 y 2018 **Figura 1.2**. Dentro de ella se incluyen preguntas relacionadas al vegetarianismo y tiene relación con las preguntas realizadas en otros estudios antes mencionados, es decir, por qué medios la población se enteraba del vegetarianismo/veganismo. El estudio demostró que la principal fuente de información era a través de las redes sociales (11).

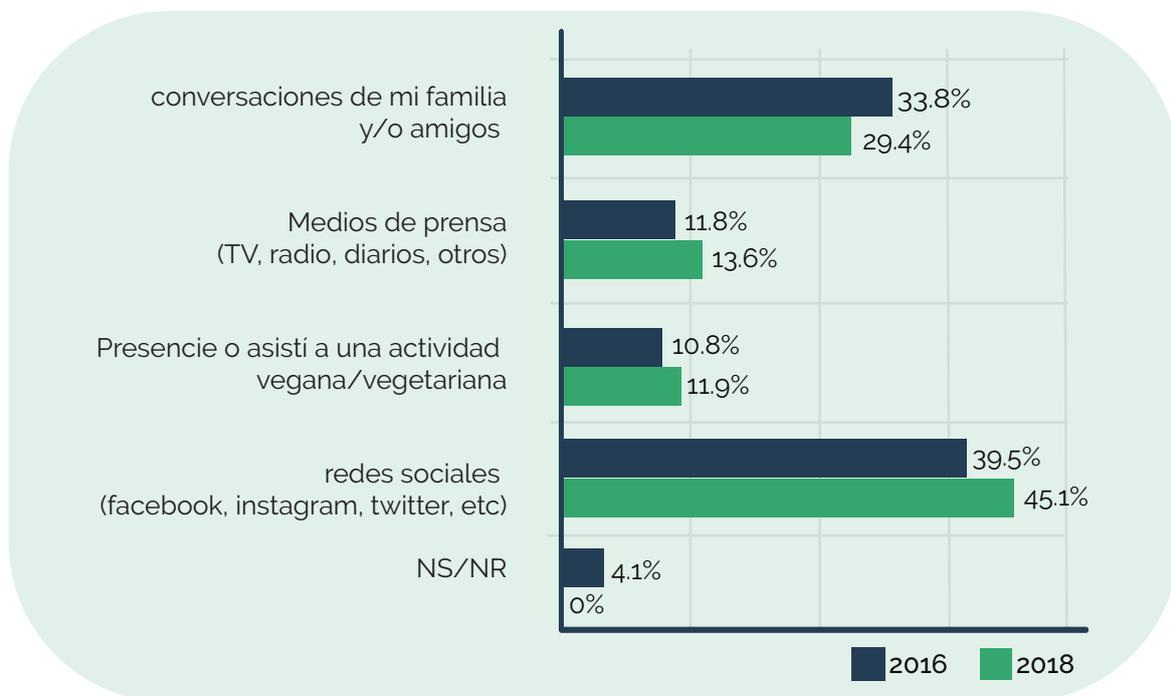


Figura 1.2. ¿Por qué medio se enteró del veganismo/vegetarianismo? (11).

Adaptado de Red vegana. Resultados de la encuesta/censo nivel nacional comparación 2016 vs 2018. Perú. Septiembre 2018. 1-15.

Por otro lado, se ha visto un aumento en la conmemoración de días que celebran el vegetarianismo, expandiendo aún más el movimiento.

Variantes

Muchos documentos hablaban de las variantes de la alimentación vegetariana, aunque no existe una definición establecida, todos tenían conceptos similares. Sin embargo, sí hay un consenso en que la dieta vegetariana se define como:

“Aquella dieta en donde no se consume ningún tipo de carne, excluyendo aves, pescado y productos que los contengan”.

Hay diferentes referencias (12) que describen algunos tipos de alimentación vegetariana como es la Sociedad Alemana de Nutrición que indica que hay 5 formas de vegetarianismo:

El ovo-lacto vegetariano: incluye lácteos y huevo.

El lacto-vegetariano: aquel que incluye en su alimentación la leche.

El ovo-vegetariano: solo incluye huevos como producto de origen animal y excluye leche y carnes.

El pescovegetariano: consume pescados y excluye carnes, huevos y lácteos.

Vegano: excluye la carne, el huevo, los lácteos y todo producto de origen animal.

Los semivegetarianos: consumen carnes rojas, aves o pescados no más de 1 vez a la semana.

El flexitariano: aquel que sigue un patrón muy habitual de dieta vegetariana pero que máximo 1 vez a la semana consumen alimentos de origen animal.

En la posición de La Sociedad Italiana de Nutrición Humana (13) se incorpora el concepto de *dieta cruda o rawfood*, el cual hace referencia al consumo de alimentos de origen vegetal, pero de forma cruda con la posible incorporación del huevo y la leche. También se habla de la dieta macrobiótica que es una versión estricta del vegetarianismo que incorpora alimentos de origen vegetal como cereales, legumbres, vegetales y algas marinas, mientras que se evitan los productos lácteos, huevos y algunas verduras **Tabla 1.3**.



Tabla 1.3. Clasificación de los diferentes tipos de vegetarianismo (14).

 Tipo de VEGETARIANISMO	 DEFINICIÓN
Lacto-ovo-vegetariano	Excluye todo tipo de productos derivados de carne (carne, aves, pescado), pero permite comer todos los demás productos animales (huevos, leche, miel).
Lacto-vegetariano	Excluye productos derivados de carne y huevos, pero permite productos lácteos, miel, etc.
Ovo-vegetariano	Excluye el consumo de todos los productos animales con excepción de los huevos.
Vegano	Excluye todos los productos animales.
Vitariano	Permite el consumo de alimentos orgánicos, crudos y frescos únicamente. Excluye el café y té.
Liquitariano	Consumo de comida vegetariana en forma de jugo.
Frutarianos	Excluye productos derivados de carne, productos animales y vegetales.
Esputarianos	Consumir alimentos y plantas germinadas, como cereales, verduras, frutas.
Semi-vegetariano	Forma de transición entre dietas vegetarianas y basadas en carne; ingerir una cantidad limitada de carne.

Las posturas de las sociedades de nutrición recomiendan que el consumo de una dieta vegetariana bien planificada por un nutricionista es recomendable en todos los ciclos etarios de una persona, incluyendo infantes, preescolares, adultos y adultos mayores, ya sea una alimentación vegetariana, ovo-lactovegetariana o lactovegetariana.

Respecto a las dietas veganas, un estudio (15) establece que se pueden cumplir si se consideran los siguientes puntos:

1. Las personas que siguen una alimentación vegana deben consumir un suplemento de vitamina B12 y mantener controlados los valores a través de un monitoreo por un profesional de salud.
2. Deben seleccionar alimentos ricos en nutrientes y alimentos fortificados, para garantizar el suministro de nutrientes críticos como hierro, zinc, vitamina B12 y vitamina D.

3. Posiblemente puede existir una deficiencia nutricional, por lo que se debe ajustar la nutrición entregando suplementos de nutrientes críticos o alimentos fortificados hasta que se corrija la deficiencia de nutrientes.
4. Una alimentación vegana debe ser consultada y planificada por un nutricionista.

Epidemiología

Se estima que la población de vegetarianos y veganos sigue creciendo en países occidentales. En la India el 35% de la población sigue una alimentación vegetariana, pero en el Reino Unido y en Estados Unidos se estima que el 3% de la población es vegetariana y en Alemania es un 1,6% (16).

En España las cifras indican que el 7,8% de la población es vegana. De acuerdo con esta investigación (17) las principales motivaciones para mantener este estilo de alimentación son el bienestar, la ausencia de aditivos en las comidas, la pérdida de peso, la protección medioambiental y los problemas de salud.

En Chile investigaciones de la encuesta nacional del medio ambiente se habló que el 6% de la población es vegetariana. En el 2013 se realizó un censo vegetariano donde se logró observar que el 9% de los vegetarianos eran menores de 18 años.

En Chile una investigación (18) de la Universidad del Desarrollo tomó a 266 personas y volvió a preguntarles cuáles eran las razones de ser vegetarianos. Los resultados mostraron que era mayoritariamente por un principio moral o animalista, luego seguían los beneficios para la salud, seguido de las creencias religiosas; por último el desagrado del sabor de la carne. Además, la edad promedio de personas que llevan un estilo de alimentación vegetariana es de 24 años y la edad de inicio de la alimentación era a los 19 años. Los encuestados reconocen consumir suplementos alimentarios y que la principal dificultad para llevar una alimentación vegetariana eran las reuniones familiares.



Sustentabilidad

La FAO (siglas en inglés: Food and Agriculture Organization) en el 2010 recomienda la incorporación de dietas sostenibles que favorecen un impacto ambiental reducido, que contribuyen a la seguridad alimentaria y nutricional. Además establece que deben ser sostenibles no solo desde el punto de vista nutricional, sino que se debe considerar el componente ambiental.

Se encuentran guías (19) que hablan de dietas sostenibles como es la Guía de alimentación para la población brasileña. En ella se recomienda consumir alimentos de manera natural o mínimamente procesados como base de la alimentación y establece que se debiese eliminar o privilegiar los alimentos mínimamente procesados en conjunto con un estilo de vida nutricionalmente balanceado, social y

El informe de las Naciones Unidas en el 2019 (20) instó a comer menos carne y productos lácteos para ayudar a combatir el cambio climático. Ya en el informe, se establece que todos los productos derivados de la carne sí aumentan los componentes relacionados con la huella de carbono.

El estudio de Oxford (21) menciona que si el mundo fuera vegano ayudaría a salvar 8 millones de muertes humanas al 2050 solo por el consumo de carne que está asociada a factores de riesgo. Incluso una dieta basada en plantas es más sustentable desde el punto de vista medioambiental que aquellas que son ricas en alimentos de origen animal.

En otros consensos de la Universidad de Oxford (22), se establece que la agricultura tiene que evitar la carne o los productos lácteos, debido a que es la forma más importante de reducir su impacto en la tierra, ya que la agricultura animal proporciona solo el 18% de las calorías, pero ocupa el 83% de la tierra de cultivo. Además, aumenta la emisión de gases, acidificación de suelos y se ve cómo los productos de origen animal tienen una huella de carbono más alta que los de origen vegetal.



Otros estudios del Reino Unido mencionan que si cada familia eliminara la carne de una sola comida a la semana, tendría el mismo impacto ambiental que sacar de circulación a 16 millones de automóviles. Adicionalmente, en la investigación se declara la cantidad de CO₂ emitida según el tipo de alimentación, donde las personas:

Carnívoras: emiten 2.055 kg de CO₂.

Vegetarianas: emiten 1.391 kg de CO₂.

Veganas: emiten 1.055 kg de CO₂.

De esta forma, se evidencia que una alimentación basada en plantas tiene un menor impacto medioambiental. Así mismo, si el mundo se convirtiera en vegano se disminuiría el 70% la huella de carbono (23).

En una revisión de estudios (24) se establece la comparación entre las dietas omnívoras o vegetarianas, donde se demostraba que las dietas vegetarianas ocupaban menor cantidad de agua y recursos fósiles para la utilización de los productos, así como una menor cantidad de pesticidas y fertilizantes.

Formación profesional

Debido al aumento de la adopción de un estilo de alimentación vegetariana, investigaciones (25) declaran que el profesional nutricionista debe educar a las personas que inician cualquier tipo de alimentación vegetariana y ayudar a implementarla adecuadamente, con el fin de cubrir macro y micronutrientes los cuales son requeridos de acorde a la edad y estado metabólico de la persona. El objetivo principal es favorecer el crecimiento y desarrollo normal de los individuos.

Por tal razón los nutricionistas deben estar en constante formación, debido a que la nutrición se encuentra en un persistente cambio y cada día hay nuevas evidencias que desmienten mitos instalados de hace años atrás.



Bibliografía

Capítulo 1

1. McCullough ML. Diet patterns and mortality: common threads and consistent results. *J Nutr.* 2014; 144(6): p. 795-6.
2. Urquiaga I, Echeverría G, Dussailant C, Rigotti A. Origen, componentes y posibles mecanismos de acción de la dieta mediterránea. *Rev. méd. Chile.* 2017; 145(1): 85-95.
3. Martínez M, Sanchez A, Corella D, Salas J, et al. A provegetarian food pattern and reduction in total mortality in the Prevención con Dieta Mediterránea (PREDIMED) study. *Am J Clin Nutr.* 2014 julio; 100(Suppl 1): p. 320S-8S.
4. Chrysohoou C, Stefanadis C. Longevity and diet. Myth or pragmatism? *Maturitas.* 2013 octubre; 76(4): p. 303-7.
5. Buettner D, Skemp S. Blue Zones: Lessons From the World's Longest Lived. *Am J Lifestyle Med.* 2016; 10(5): p. 318-321.
6. Rosenfeld D, Burrow A. Vegetarian on purpose: Understanding the motivations of plant-based dieters. *Appetite.* 2017; 116(1): p. 456-463.
7. Plante C, Rosenfeld D, Plante M, Reysenc S. The role of social identity motivation in dietary attitudes and behaviors among vegetarians. *Appetite.* 2019; 141(1): p. 104307.
8. De Backer C, Hudders L. From meatless Mondays to meatless Sundays: motivations for meat reduction among vegetarians and semi-vegetarians who mildly or significantly reduce their meat intake. *Ecol Food Nutr.* 2014; 53(6): p. 639-57.
9. Hoffman S, Stallings S, Bessinger R, Brooks G. Differences between health and ethical vegetarians. Strength of conviction, nutrition knowledge, dietary restriction, and duration of adherence. *Appetite.* 2013; 65: p. 139-44.
10. Brignardello G, Heredia L, Ocharán M, Durán S. Conocimientos alimentarios de vegetarianos y veganos chilenos. *Rev. chil. nutr.* 2013; 40(2): p. 129-134.
11. Red vegana. Resultados de la encuesta/censo nivel nacional comparación 2016 vs 2018. Perú;2018.



12. Clarys P, Deliens T, Huybrechts I, Deriemaeker P, Vanaelst B, De Keyzer W, et al. Comparison of nutritional quality of the vegan, vegetarian, semi-vegetarian, pesco-vegetarian and omnivorous diet. *Nutrients*. 2014; 6(3): p. 1318-32.
13. Agnoli C, Baroni L, Bertini I, Ciappellano S. Position paper on vegetarian diets from the working group of the Italian Society of Human Nutrition. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2017; 27(11): p. 1037-1052.
14. Pilis W, Stec K, Zych M, Pilis A. Health benefits and risk associated with adopting a vegetarian diet. *Rocz Panstw Zakl Hig*. 2014;65(1):9-14.
15. Richter M, Boeing H, Grüne-wald-Funk D, Hesecker H, Kroke A, Leschik-Bonnet E, et al. Position of the German Nutrition Society (DGE). *Ernahrungs Umschau*. 2016 octubre; 63(4): p. 92- 102.
16. The vegetarian resource group. How Often Do Americans Eat Vegetarian Meals? And How Many Adults in the U.S. Are Vegan? [Internet]. EE.UU. The vegetarian resource group (VR); 2012 [citado el 10 de marzo]. disponible en: <https://faunalytics.org/wp-content/uploads/2015/05/Citation1900.pdf>.
17. Unión vegetariana Española. el veganismo en España, en cifras. *Vegetus*. 30ª ed. España; 2018.
18. Jerusa B, Heredia P,O, Durán S. Conocimientos alimentarios de vegetarianos y veganos chilenos. *Revista chilena de nutrición*. 2013; 40(2): p. 129-134.
19. Ministerio de Salud de Brasil. Guia alimentaria para la poblacion brasileña. 1ª ed. Alves E, editor. Brasil. 2015.
20. Searchinger T. Creating a sustentable food future: A Menu of Solutions to Feed Nearly 10 Billion People by 2050. Matthews E, editora. World Resources Institute. EE.UU; 2019.
21. Springmann M, Godfray C, Rayner M, Scarborough P. Analysis and valuation of the health and climate change cobenefits of dietary change. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2016; 113(15): p. 4146-4151.
22. Poore J, Nemecek T. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*. 2018; 360(Issue 6392): p. 987-992.
23. Scarborough P, Appleby P, Mizdrak A, Briggs A, Travis R, Bradbury K, et al. Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK. *Climatic Change*. 2014; 125(2): p. 1-15.
24. Economou V, Gousia P. Agriculture and food animals as a source of antimicrobial-resistant bacteria. *Infect Drug Resist*. 2015; 8: p. 49-61.
25. Allende D, Figueras F, Durán S. Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano. *Rev. chil. nutr*. 2017; 44(3): p. 218-225.



Dieta vegetariana y vegana en el ciclo vital



Elementos claves del capítulo

- Embarazadas.
- Lactantes y niños.
- Madres vegetarianas en lactancia.
- Adolescentes.
- Adultos.
- Adultos mayores.
- Recomendaciones generales para vegetarianos.



Capítulo 2

Nutricionista PhD. Samuel Durán Agüero.



DIETA VEGETARIANA Y VEGANA EN EL CICLO VITAL

Nutricionista PhD. Samuel Durán Agüero.

Durante las últimas décadas las dietas vegetarianas y veganas se han vuelto más populares en todo el mundo, con un aumento informado en la prevalencia del 350% (1).

Las dietas veganas y vegetarianas debidamente equilibradas se consideran seguras en todas las etapas de la vida, incluso durante el embarazo y la infancia (1). Sin embargo, se debe recalcar que las dietas vegetarianas mal diseñadas pueden provocar una deficiencia de proteínas, ácidos grasos, omega-3 y de varias vitaminas y minerales, como vitamina B12, vitamina D, calcio, zinc, hierro y yodo (2).

Embarazadas

Las mujeres vegetarianas tienen las mismas necesidades de nutrientes y energía que las no vegetarianas. Sin embargo, se recomienda una ingesta superior de hierro en vegetarianas, debido a que se ha observado deficiencia de este micronutriente. De la misma forma, se recomienda tener precaución con el zinc y la vitamina B12 para evitar deficiencias.

Según la Asociación Dietética Americana (3), las dietas vegetarianas bien planificadas son seguras para todos los grupos de edad y en todas las condiciones fisiológicas, incluidas la infancia, la adolescencia, el embarazo y la lactancia. Por el contrario, la Sociedad Alemana de Nutrición (4) no recomienda dietas vegetarianas o veganas durante el embarazo, la lactancia y la infancia, debido al suministro inadecuado de nutrientes esenciales.

Con respecto al zinc, las embarazadas vegetarianas tienden a ingerir una menor cantidad en comparación a las omnívoras. Pese a esto, en un estudio donde se comparó a dos grupos de mujeres gestantes quienes consumían las dietas mencionadas anteriormente, mostró que no existen diferencias entre los marcadores biológicos de zinc (concentraciones de zinc en suero/plasma, orina y pelo) o en los resultados funcionales asociados al embarazo, tales como semanas de gestación o peso de nacimiento en ninguno de los dos grupos, aun así, ambos no cumplen con la recomendación diaria de zinc para embarazadas de entre 19 y 50 años que es de 11 mg/día. **Figura 2.1.**



Además, tampoco se vieron problemas asociados a la deficiencia de este nutriente durante el embarazo. Pese a lo anterior, se necesita más información para determinar si las adaptaciones fisiológicas en el metabolismo del zinc son suficientes para cumplir con los requisitos maternos y fetales durante el embarazo teniendo una dieta baja en zinc (5).

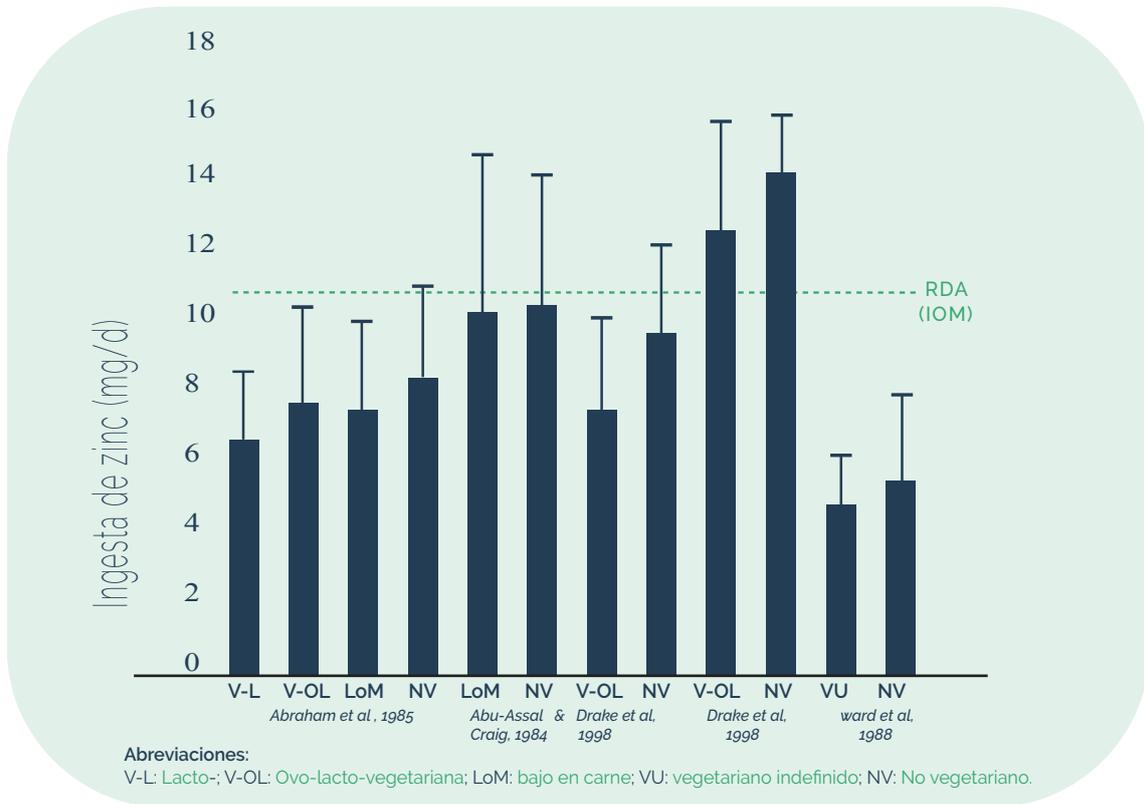


Figura 2.1. Relación entre la ingesta dietética de zinc y la RDA (5).

Por otro lado, muchos estudios (6) muestran que en madres vegetarianas existe un déficit de vitamina B12 de forma relevante, lo que puede llevar a anemia perniciosa a la madre y, en consecuencia, a un daño neurológico del feto.

Al analizar la alimentación de las embarazadas vegetarianas, algo que se destaca es la existencia de una mayor ingesta de ácido fólico y magnesio, atribuido principalmente por el aumento del consumo de frutas y verduras en la dieta. Así mismo, existen datos que demuestran la importancia de la dieta saludable de las mujeres previo al embarazo, ya que se ha visto que estos hábitos no cambian durante la gestación, por lo que el patrón dietético previo al embarazo es fundamental.

Algunos estudios (7) asocian la dieta vegetariana y la composición de la microbiota debido a que las dietas vegetarianas están relacionadas con una mayor ingesta de frutas, verduras y legumbres, que son fuentes importantes de fibra dietaria. La fibra en ocasiones actúa como prebiótico, lo que ayudaría a un cambio favorable en la microbiota.

El estudio sugiere que una dieta vegetariana en el embarazo tiene una composición diferente en la microbiota intestinal si se compara con embarazadas que siguen una dieta omnívora. Así mismo, una dieta vegetariana se asocia con una mayor abundancia de bacterias que producen ácidos grasos de cadena corta (AGCC). Sin embargo, no está claro si esto último da como resultado una mayor circulación de AGCC, una mucosa intestinal más saludable y menores niveles de inflamación.

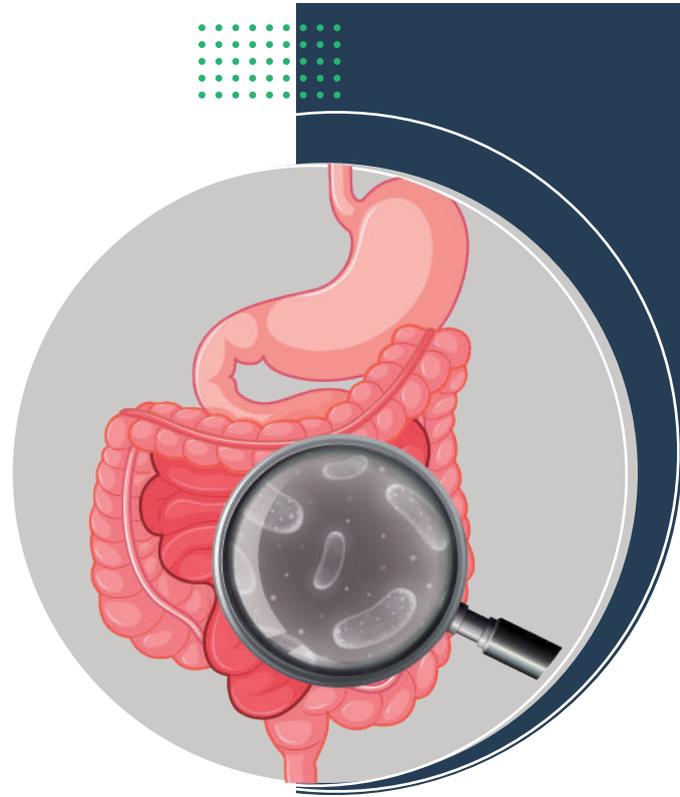
Un meta-análisis (8) identificó un total de 19 estudios observacionales, indicando que la relación global estimada entre el embarazo vegetariano y el bajo peso al nacer (BPN) fue marginalmente significativa. Sin embargo, las madres vegetarianas asiáticas (India/Nepal) mostraron mayores riesgos de tener un bebé con BPN. Otra revisión menciona que ninguno de los estudios que informaron resultados

materno-fetales demostró, ni sugirió indirectamente, un mayor riesgo de eventos adversos graves relacionados con el embarazo, como preeclampsia, síndrome HELPP (caracterizados por hemólisis, enzimas hepáticas elevadas y bajo recuento de plaquetas), o defectos congénitos importantes (con la excepción de una mayor incidencia de hipospadias informada en un estudio), siempre que se corrigieran los dos déficits potenciales principales, es decir, vitamina B12 y hierro (9).

Una condición importante, y muchas veces omitida, es la depresión materna y su implicancia nutricional, por lo que a continuación se detallan algunos de los aspectos más importantes (10):

La depresión materna se ha relacionado con una nutrición inadecuada durante el embarazo.

Con un estado de ánimo deficiente, las embarazadas son particularmente vulnerables a los efectos adversos de la mala nutrición debido a que el embarazo y la lactancia aumentan los requerimientos de nutrientes.



Se han informado vínculos entre la nutrición y el estado de ánimo con el folato, vitamina B12, calcio, vitamina D, hierro, selenio, zinc y ácidos grasos poliinsaturados (PUFA), que son necesarios para la biosíntesis de varios neurotransmisores como la serotonina, la dopamina y la noradrenalina.

Existe una asociación positiva entre los bajos niveles de omega-3 y una mayor incidencia de depresión materna.

La depresión posparto autoinformada es más frecuente entre los vegetarianos que en los sujetos omnívoros, probablemente debido a la ingesta inadecuada de micronutrientes.

Si bien se citaron varios estudios y revisiones, se puede concluir que la evidencia acerca de las dietas veganas y vegetarianas en el embarazo es heterogénea y escasa. La falta de estudios aleatorizados impide distinguir los efectos de la dieta. Sin embargo, sí se puede afirmar que las dietas veganas/vegetarianas pueden considerarse seguras durante el embarazo, siempre que se preste atención a los requisitos de vitaminas y oligoelementos, monitorizando constantemente los parámetros y suplementando en los casos que sea necesario.

Lactantes y niños

Hasta el momento, no existe consenso entre las asociaciones de expertos en alimentación en cuanto a si las dietas vegetarianas y veganas son apropiadas para los niños y jóvenes. La Academia Estadounidense de Pediatría (AAP) y la Academia Americana de Nutrición y Dietética (AND) defienden las dietas vegetarianas/veganas cuando estas son planificadas adecuadamente y se cubren las necesidades nutricionales durante la infancia y adolescencia (3).

Una reciente revisión (11) evaluó la aceptabilidad de la dieta vegetariana en niños, en donde se concluyó que es nutricionalmente adecuada y logra cubrir fácilmente los requerimientos. Por su parte, la dieta vegana sería más difícil de cubrir en un niño pequeño ya que requiere un compromiso sustancial, orientación experta, planificación, recursos y suplementos. Esto es relevante, debido a que muchos de los nutrientes que no logran ser cubiertos participan en procesos fisiológicos fundamentales en lactantes y niños. **Tabla 2.1.**



Tabla 2.1. Nutrientes y su participación en procesos fisiológicos.

N NUTRIENTES	I IMPORTANCIA
Proteína	Síntesis de proteínas corporales durante el crecimiento y para la producción de otros compuestos nitrogenados, como hormonas o neurotransmisores.
Hierro	Esencial para el crecimiento y el desarrollo del sistema nervioso central, en particular durante el primer año de vida, debido a su papel en la mielinización, la función del neurotransmisor y la dendritogénesis del hipocampo.
Calcio	Su metabolismo está regulado por la vitamina D que, por lo tanto, también es crucial para el mantenimiento de la salud ósea.
Vitamina B12	Metabolismo intermediario humano. La deficiencia de vitamina B12 conduce a manifestaciones clínicas hematológicas, neurológicas y psiquiátricas. En particular, durante la infancia y la niñez, la deficiencia de vitamina B12 causa falta de crecimiento, trastornos del movimiento y retrasos duraderos en el desarrollo.
Yodo	Su deficiencia puede traer una producción inadecuada de hormona tiroidea y, por lo tanto, tener múltiples efectos adversos sobre el crecimiento y el desarrollo, incluida la función cognitiva deteriorada y el desarrollo físico retrasado.
Ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga	Involucrados en el desarrollo visual y cognitivo. También se discuten las asociaciones de la mejora en valores de presión arterial y respuesta inmunológica.

Referencia: Elaboración propia.

Nodrizas vegetarianas

El período de lactancia es muy importante para el crecimiento del bebé. Las embarazadas y nodrizas veganas, con poca o ninguna suplementación, podrían presentar deficiencia de vitamina B12 en la leche materna y, en consecuencia, una deficiencia en niños alimentados con lactancia materna exclusiva (LME) (12).

Se ha descrito que la deficiencia de vitamina B12 tiene una prevalencia de hasta un 45% en los lactantes con dieta vegana (13).



La concentración de vitamina B12 en la leche materna y los niveles séricos de los lactantes están directamente correlacionados (14), haciendo obligatoria la suplementación de vitamina B12 en las madres que amamantan. Por su parte, las fórmulas infantiles fortificadas a base de arroz o soya tienen un contenido adecuado de vitamina B12 para los lactantes. En la **Figura 2.1** se observan problemas asociados al déficit de vitamina B12.



Figura 2.1. Problemas que se desencadenan con la deficiencia de vitamina B12 (15,16).

En los lactantes mayores de seis meses con dietas vegetarianas o veganas, el alto consumo de folatos podría ocultar las características hematológicas de la deficiencia de vitamina B12, donde los síntomas neurológicos suelen ser los primeros signos.

En general la dieta de los niños vegetarianos no debiese presentar ningún tipo de deficiencia, sino que por el contrario, tienen una mayor ingesta de fibra dietaria, nutrientes y minerales en comparación a los niños con dietas omnívoras (17), a excepción de la ingesta de calcio. Sin embargo, existe controversia en recomendar dietas vegetarianas en este grupo etario, ya que las preparaciones son a menudo voluminosas, pero con un bajo aporte de energía, además de un alto contenido de inhibidores de la absorción de hierro y zinc a causa de la presencia de los fitatos y polifenoles en los alimentos, lo que hace imprescindible su disminución en la ingesta.

Otro nutriente importante es el hierro, el cual participa de la mielinización y síntesis de neurotransmisores. Por lo tanto, su deficiencia puede inducir a la hipomielinización de las neuronas y la actividad deteriorada del sistema opio-dopamina. Es por lo anterior que el déficit de hierro se refleja en la **Figura 2.2.**



Figura 2.2. Déficit de hierro

Referencia: Elaboración propia.



Existe un estudio de cohorte (18) donde se comparó un grupo de niños control sin deficiencia de hierro con otro grupo de niños que durante el primer año de vida tuvieron anemia por deficiencia de hierro leve.

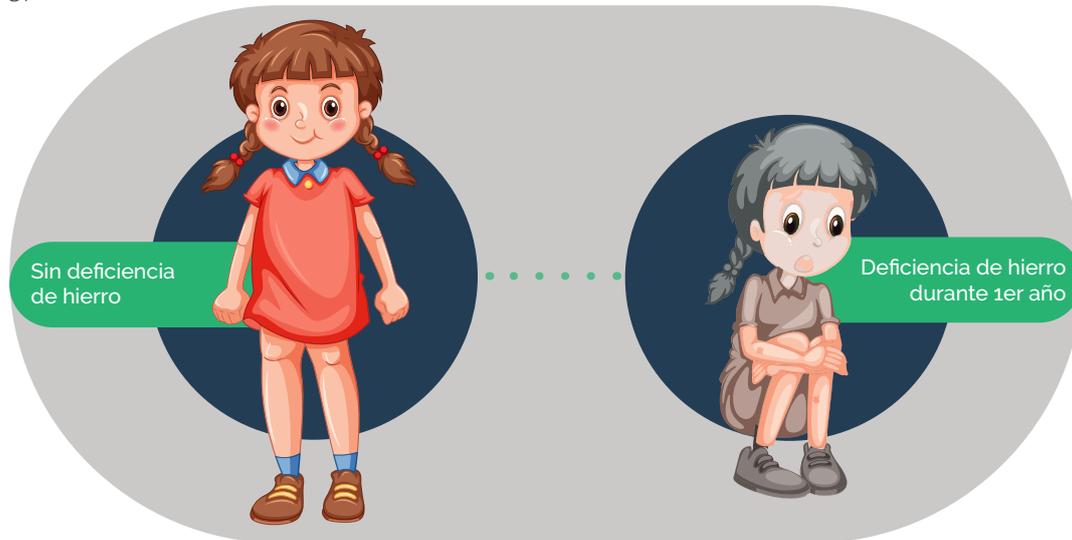
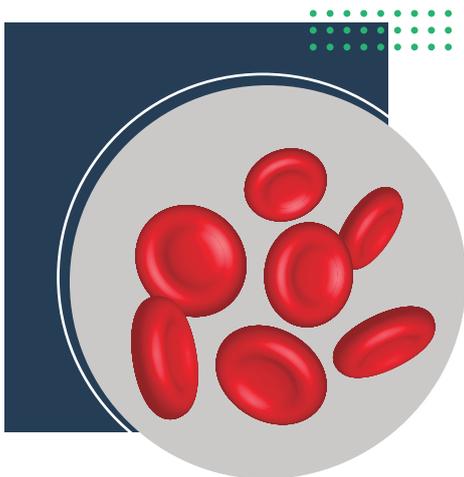


Figura 2.3. Diferencias por deficiencia de hierro (18).



La deficiencia era controlada inmediatamente y luego se analizaban sus efectos a los 10 años. En los resultados se encontró que existía una pobre capacidad inhibitoria a la edad de 3 años en niños que tuvieron deficiencia de hierro leve antes del año la cual era inmediatamente controlada. Por lo tanto, pese a que se puede suplementar y normalizar los niveles de hierro del niño, va a quedar una huella a nivel cerebral que estará reflejada incluso a los 10 años. Por lo tanto, la prevención de la deficiencia de hierro en el embarazo y en el lactante es primordial.

Dentro de las recomendaciones nutricionales en niños para evitar el déficit de hierro y zinc (19) se encuentra:

Consumir cereales fortificados y lácteos.

Hidratar las legumbres secas antes de cocinar y desechar el agua de hidratación para disminuir los fitatos.

Sustituir el consumo de té y café en las comidas por jugos naturales altos en vitamina C y consumir abundantes frutas y verduras diariamente.

Consumo de fermentados y brotes de soya.

Utilización de suplementos en niños con dietas vegetarianas muy restrictivas.



Figura 2.4. Déficit de zinc en la niñez temprana (19)

La concentración de folato (B9) es mayor en mujeres vegetarianas en comparación a las omnívoras, debido a un mayor consumo de frutas y verduras que lo contienen.

El consumo de ácidos grasos de cadena larga (EPA y DHA) también es fundamental durante y posterior al embarazo, ya que su ingesta va a repercutir en las concentraciones del feto durante su gestación y luego en las concentraciones de la leche materna. Esto se debe a que el perfil de ácidos grasos de la leche está relacionado directamente con el perfil de la madre, por lo que es fundamental la suplementación, especialmente la de ácidos grasos de cadena larga.

Adolescentes

Los hábitos alimentarios formados durante la niñez y la adolescencia tienen impactos tanto a corto como a largo plazo en la salud (20). En esta etapa las demandas de nutrientes y energía aumentan para apoyar el crecimiento y desarrollo acelerado, por lo que es crucial establecer o mantener hábitos alimentarios saludables, los cuales tienden a persistir hasta la adultez (21). Una alimentación saludable durante la adolescencia predispone a diferentes factores observados en la figura 2.5 (20,22).

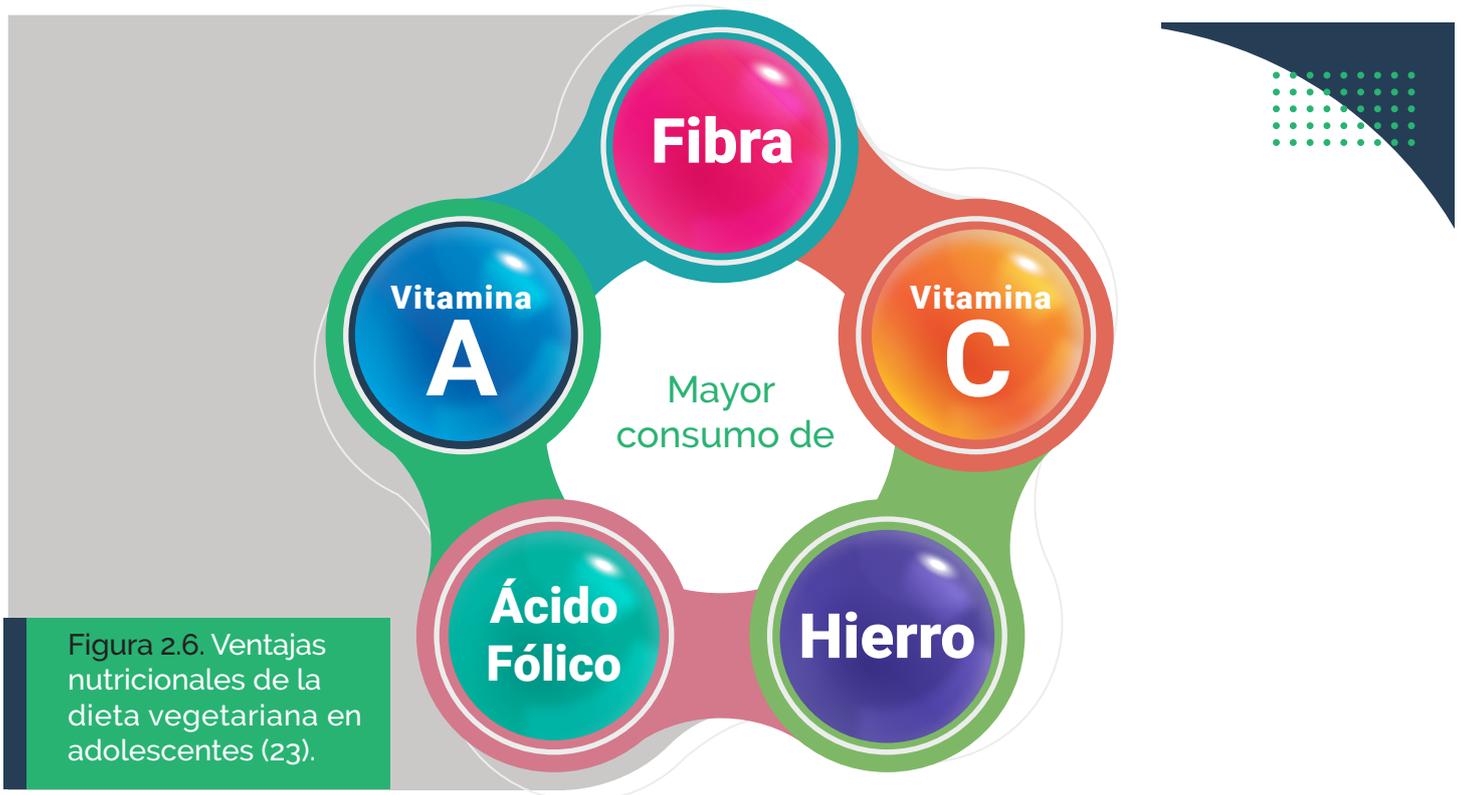


Figura 2.5. Factores de una alimentación saludable (20, 22).



La calidad de la dieta también es imprescindible para prevenir la depresión que es un problema de salud mental cada vez más común entre los jóvenes y los adultos jóvenes (23, 24).

En adolescentes se debe tener atención particularmente en el consumo adecuado de proteínas, ácidos grasos esenciales, hierro, zinc, calcio, vitamina B12 y vitamina D **Figura 2.6**. La suplementación será necesaria solamente en casos de veganos estrictos que no consumen ningún tipo de alimento de origen animal.



Otra de las ventajas de la alimentación de los adolescentes vegetarianos es que consumen mayor cantidad de frutas y verduras, menos dulces e incluso pierden el interés por la comida rápida. Sin embargo, se ha visto que una dieta vegetariana puede enmascarar un desorden alimentario en este grupo etario (25).

En una revisión sistemática (26) que decidió evaluar estudios acerca de la ingesta dietética y el estado nutricional de lactantes, niños y adolescentes vegetarianos, se concluyó que el crecimiento y el peso corporal se encontraban generalmente en el rango de referencia más bajo. Los vegetarianos consumían una mayor cantidad de carbohidratos y ácidos grasos como el ácido linoleico y alfa linolénico debido a la ingesta de fuentes vegetales. Así mismo, la fibra total, vitamina C, tiamina, vitamina E, folato, calcio, hierro, potasio, magnesio y sodio se encuentra en mayor cantidad en dietas vegetarianas **Tabla 2.2**.

Tabla 2.2. Comparación de la ingesta de nutrientes seleccionados por vegetarianos y no vegetarianos (26).

	N No Vegetarianos	V Vegetarianos
Energía (kcal)	1990.22	2010.22
Carbohidratos (g)	248.64	275.06
Grasas (g)	77.09	70.95
Saturadas (g)	26.68	21.41
Monoinsaturadas (g)	25.97	22.71
Poliinsaturadas (g)	17.41	20.78
Ac. Linoleico (g)	15.27	18.38
Ac. Alfa linolénico (g)	1.70	1.86
Proteína total (g)	79.84	77.48
Fibra total (g)	21.87	29.84
Tiamina (mg)	2.32	4.03
Vitamina D (mcg)	4.69	4.18
Vitamina E (mg)	8.46	9.84
Folato (ug)	540.77	675.19
Calcio (mg)	1091.16	1221.70
Hierro (mg)	16.58	20.19
Potasio (mg)	2702.58	2998.90
Zinc (mg)	11.93	10.92

Finalmente, según estudios y revisiones (27) no se pueden sacar conclusiones tajantes respecto a los beneficios o riesgos en el estado nutricional de niños y adolescentes vegetarianos. Esto se debe a que existen pequeñas muestras y escasez de estudios recientes.

Adultos

Las dietas vegetarianas se han asociado repetida y sistemáticamente con mejores resultados de salud (28), incluido a un riesgo reducido de enfermedades crónicas, como enfermedades cardíacas, diabetes tipo 2 y obesidad (29) (30), así como a una mayor esperanza de vida (31).

Debido a la carga sustancial de enfermedades crónicas, las dietas vegetarianas se han recomendado cada vez más como una estrategia para mejorar la salud de la población (32), aunque no se comprende completamente el mecanismo por el cual las dietas vegetarianas mejoran los resultados de salud. Los defensores de las dietas vegetarianas a menudo afirman que estas son más saludables, sin embargo, su calidad no se ha evaluado sistemáticamente lo que dificulta excluir explicaciones contradictorias, como una mayor conciencia sobre la salud.

Dieta vegetariana/vegana y su impacto en el colesterol

Como se mencionó anteriormente, las dietas vegetarianas y veganas se han asociado a menor riesgo cardiovascular.

Diferentes estudios clínicos (33) han mostrado que la dieta vegetariana reduce significativamente las concentraciones sanguíneas de colesterol total, colesterol LDL, HDL y VLDL, sin afectar significativamente las concentraciones de triglicéridos en sangre, sin embargo, existen diversas posturas respecto al efecto de la dieta vegetariana. **Tabla 2.3.**

Tabla 2.3. Comparación de las concentraciones de colesterol total, LDL y HDL en estudios observacionales y clínicos (33).

	EO Estudios Observacionales	EC Estudios Clínicos
Colesterol Total	-29,2 mg/dL	-12,5 mg/dL
Colesterol LDL	-22,9 mg/dL	-12,2 mg/dL
Colesterol HDL	-3,6 mg/dL	-3,4 mg/dL

Fibra y fitoquímicos

Las dietas vegetarianas proporcionan una alta ingesta de fibra dietética y muchos fitoquímicos que promueven la salud, tales como fitoesteroles, ácidos fenólicos, carotenoides, flavonoides, indoles, saponinas y sulfuros derivados principalmente de frutas, verduras, cereales integrales, legumbres, frutos secos y soya **Figura 2.7** (28). Estos fitoquímicos pueden ejercer una influencia sustancial sobre los niveles de colesterol a través de múltiples mecanismos.



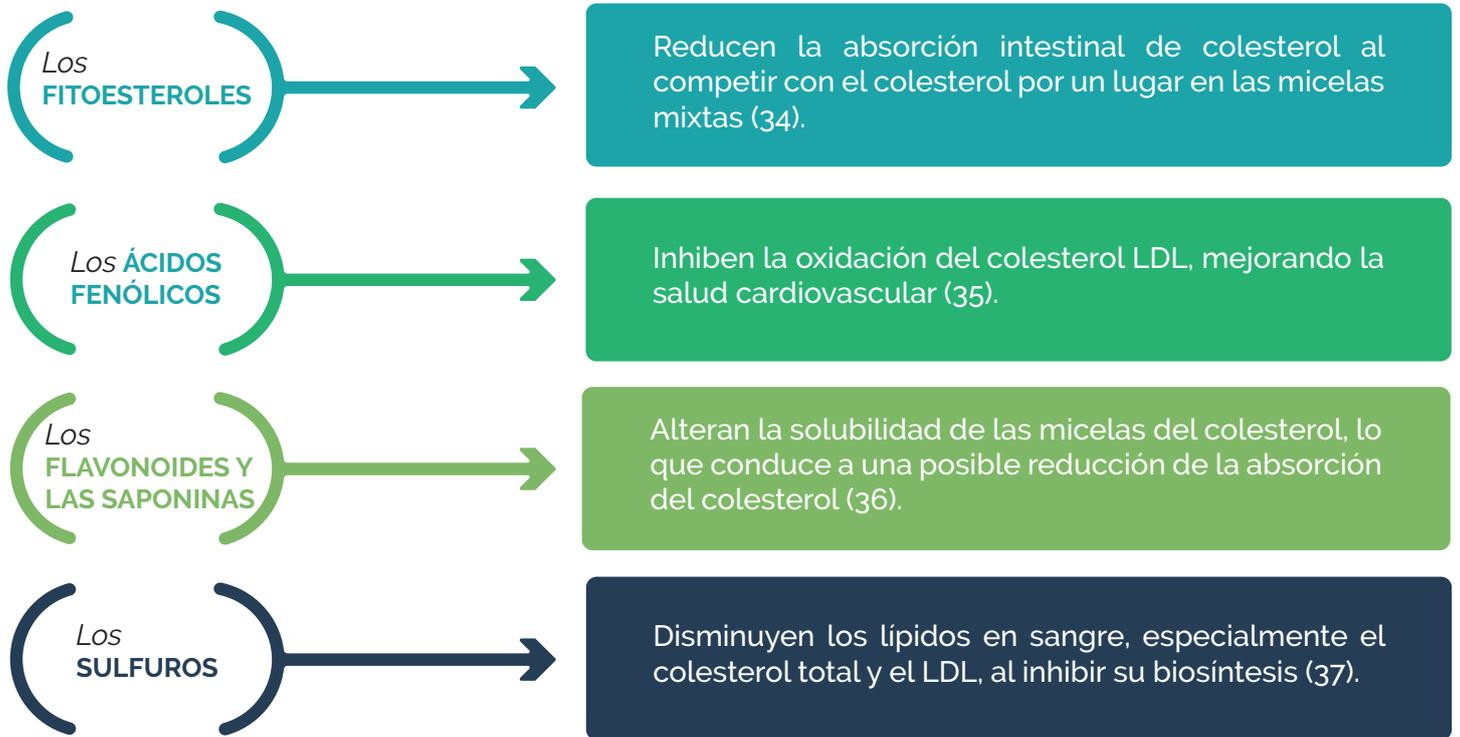


Figura 2.7. Fitoquímicos

Referencia: Elaboración propia.

Riesgo cardiovascular

Se ha analizado el efecto de las dietas vegetarianas sobre el riesgo cardiovascular y la mortalidad. Hay meta-análisis (38) que muestran la existencia de un beneficio cardiovascular modesto, pero no una reducción clara en la mortalidad general asociada con una dieta vegetariana. Otros han evaluado factores cardio-metabólicos en personas veganas, quienes han demostrado que los veganos, en comparación con los omnívoros, consumen menos calorías y menos grasas saturadas. Además, los veganos tienen números más bajos de (39):

1. IMC.
2. Circunferencia de cintura.
3. Colesterol LDL.
4. Triglicéridos.
5. Glicemia en ayunas.
6. Presión arterial sistólica y diastólica.

También se ha evaluado si la dieta vegana está asociada con algunos marcadores inflamatorios, encontrándose estudios que demuestran que esta dieta se asoció con niveles de proteína C reactiva (PCR) más bajos en comparación con los omnívoros (40).



Diabetes y dietas vegetarianas/vegas

Con respecto a la diabetes, diferentes artículos indican que una dieta vegetariana está inversamente asociada con el riesgo de padecerla. Esto ocurriría probablemente por el mayor consumo de granos integrales, frutas y las verduras (en particular, las hortalizas de raíz y las verduras de hoja verde, que son ricas en fibras dietéticas, betacaroteno, vitamina C y magnesio) las cuales tuvieron efectos beneficiosos en la prevención de la diabetes (41). En un reciente documento de consenso de la Sociedad Española de Diabetes llamado "Actualización en el Tratamiento Dietético de la Prediabetes y Diabetes tipo 2", se ha recomendado la dieta vegetariana junto a otras tales como la dieta mediterránea, para ser utilizadas en la prevención y/o tratamiento contra esta enfermedad.



Presión arterial y dietas vegetarianas/vegas

Algunos ensayos clínicos controlados y estudios observacionales han examinado la asociación entre las dietas vegetarianas y la presión arterial (PA), dando como principal resultado que el consumo de dietas vegetarianas se asoció con una PA más baja. Estas dietas podrían ser un medio no farmacológico útil para reducir los valores de PA (42).

En un estudio donde se incluyó la dieta mediterránea, vegana, lacto-ovo vegetariana y nórdica, se analizó el efecto en los parámetros de presión arterial (43), donde se concluyó que existe una diferencia en la elevación o disminución de la presión arterial dependiendo del tipo de alimentación **Figura 2.8**.



Figura 2.8. Presión arterial por tipo de alimentación (43).

Entre las posibles explicaciones de las conclusiones que sacaron los investigadores, está la menor ingesta de alcohol, grasas saturadas y sodio de estas dietas, además de ingerir un alto contenido en ácidos grasos poliinsaturados y potasio (44).

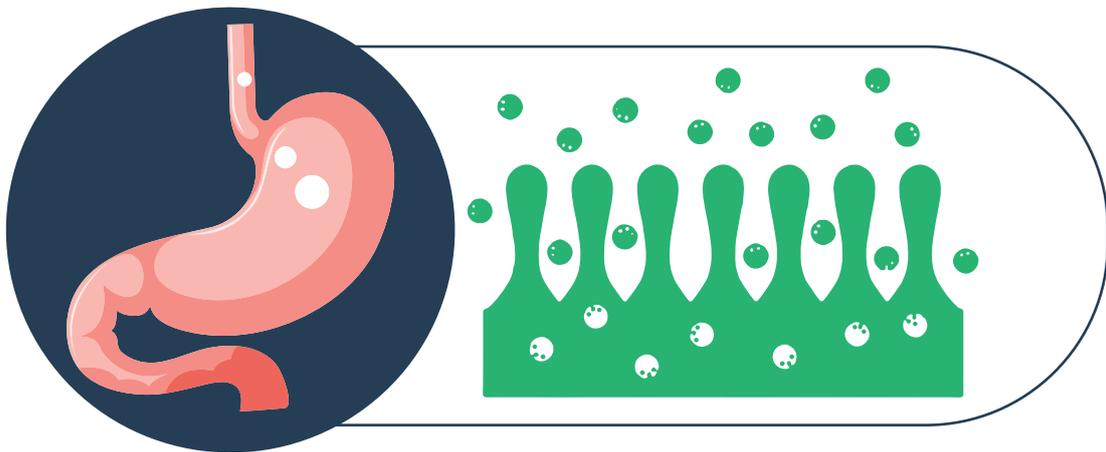
Peso corporal

En estudios observacionales (45) se muestra que los vegetarianos generalmente tienen un peso corporal más bajo en comparación con los omnívoros, pero hay pocos estudios clínicos que corroboren esta información.

Un meta-análisis que quiso determinar el efecto sobre el peso corporal cuando se prescriben dietas vegetarianas (por un tiempo ≥ 4 semanas) indicaron que se asoció con una baja de peso promedio de 3,4 kg.



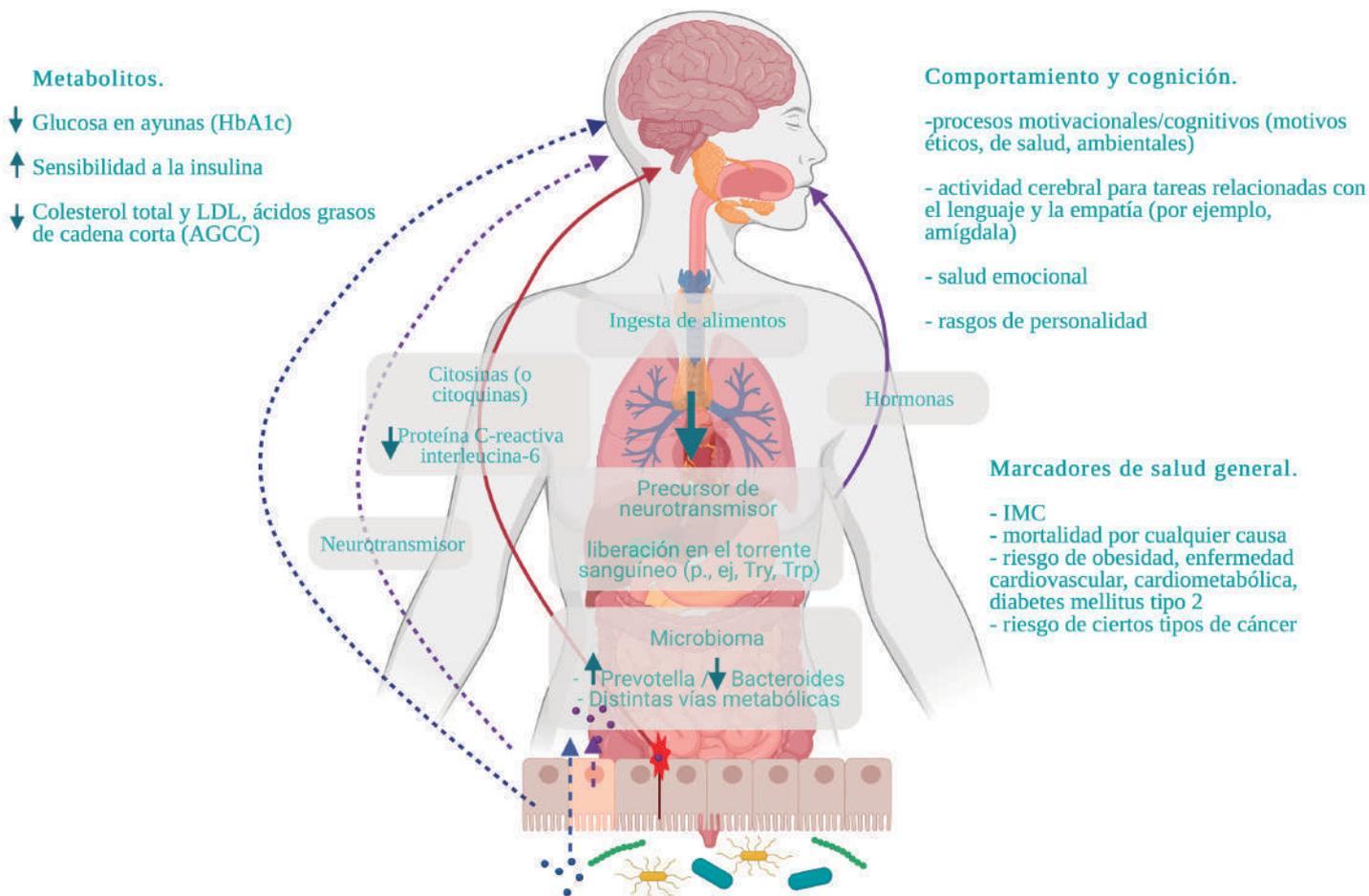
Los autores concluyen que la prescripción de dietas vegetarianas reduce el peso corporal, lo que sugiere un valor potencial de estas dietas en el control del peso (46). Este efecto en el peso podría deberse a una ingesta abundante de cereales integrales, frutas y verduras, los cuales por lo general tienen valores de índice glicémico bajos y son ricos en fibra, antioxidantes, fitoquímicos y minerales. Además, los productos integrales están compuestos entre un 20 a 50% de fibra soluble lo que podría retrasar el vaciado gástrico y la absorción intestinal (47).



Microbiota intestinal

Se ha visto la conexión que existe entre el cerebro y la microbiota intestinal. Es por esto que se analizó si una dieta vegetariana tendría un impacto sobre la microbiota intestinal, suponiendo una mayor ingesta de alimentos de origen vegetal, sin embargo hasta este momento los datos son contradictorios, por lo que no es posible dar una conclusión respecto a la relación entre la dieta vegetariana y una mejora en la microbiota intestinal (48).

Los efectos de una dieta basada en plantas en el eje microbioma-intestino-cerebro, incluidos los efectos aquí revisados sobre la salud general, la composición y actividad microbiana, el comportamiento y la cognición **Figura 2.9**



Modificado de:

Medawar, E., Huhn, S., Villringer, A. et al. The effects of plant-based diets on the body and the brain: a systematic review. *Transl Psychiatry*. 2019; 9:226. Ilustración adaptada por el Instituto Universitario Vive Sano.

Figura 2.9. Los efectos de una dieta basada en plantas en el eje microbioma-intestino-cerebro.

Densidad mineral ósea

Con respecto a la densidad mineral ósea (DMO) y su relación con la dieta vegetariana, se ha visto que, en comparación con los omnívoros, los vegetarianos/veganos tenían una DMO más baja en el cuello femoral y la columna lumbar, además de observarse que los veganos tenían tasas más altas de fracturas (49). Un nuevo estudio de cohorte EPIC-OXFORD (50) concluyó que las personas que no comen carne, especialmente los veganos, tenían un mayor riesgo de fracturas totales o específicas de algunos sitios, en particular fracturas de cadera.

Es sabido que algunos nutrientes específicos fundamentales para la salud ósea se encuentran en mayor medida en alimentos de origen animal. Algunos de estos son el calcio, las proteínas de alto valor biológico, la vitamina B12, vitamina D y retinol. Estos pueden estar presentes en las dietas ovo-lacto-vegetarianas quienes incluyen fuentes importantes de estos nutrientes como leche y huevo, sin embargo, en veganos estos nutrientes solo se pueden adquirir de fuentes basadas en plantas, donde la biodisponibilidad es limitada. Por lo tanto, dietas vegetarianas y veganas se deben planificar adecuadamente para así evitar consecuencias negativas sobre la salud ósea (49).

Salud Mental

Estudios han informado de hallazgos inconsistentes con respecto al consumo de una dieta vegetariana y su relación con la salud mental, específicamente la depresión, ansiedad y estrés. Además, en una revisión sistemática (51) que incluyó estudios prospectivos de cohorte y transversales realizados en adultos, no se encontró asociación entre el consumo de una dieta vegetariana y la depresión ni ansiedad.

Enfermedad Renal

Durante décadas se ha pensado que el vegetarianismo y la enfermedad renal son imposibles de combinar. Las dietas vegetarianas y veganas, a pesar de contener bajas cantidades de proteínas, también son ricas en potasio y fósforo, por lo que se ha creído que no son adecuadas para pacientes con enfermedad renal crónica (ERC). Sin embargo, la evidencia de los estudios clínicos demuestra que esta dieta sí puede ser beneficiosa para los pacientes con ERC (66) cuando se planifica adecuadamente.

Micronutrientes

Zinc

En general, en sujetos vegetarianos y no vegetarianos hay baja ingesta de zinc. Sin embargo, los resultados mostraron un mayor consumo en dietas vegetarianas que en las no vegetarianas (52). Es por lo anterior, que se sugiere que existan prácticas alimentarias que aumenten la biodisponibilidad de zinc, el consumo de alimentos fortificados y la suplementación en dosis bajas.

Vitamina B₁₂

La vitamina B₁₂ o cobalamina, es una vitamina hidrosoluble que se encuentra en cantidades sustanciales solo en alimentos de origen animal; por ello el consumo de alimentos de origen animal es limitado, su escasa presencia en alimentos vegetales hace que su introducción a través de suplementos o alimentos fortificados sea esencial (53).



Adultos mayores

La nutrición es uno de los mayores determinantes para una vejez exitosa. Con el incremento de la edad, las necesidades de energía disminuyen, pero las recomendaciones para diversos nutrientes aumentan, como por ejemplo las de calcio, vitamina D y vitamina B6 (54). Una dieta lacto-ovo vegetariana puede ser adecuada en personas mayores si es cuidadosamente planificada (55). Con respecto a las proteínas, hay pocos estudios disponibles sobre el estado nutricional de ancianos vegetarianos. Se ha visto que la ingesta de proteínas es menor en mujeres vegetarianas en comparación a las omnívoras, pero más alta que la recomendación general. En los hombres vegetarianos, la ingesta de proteínas fue menor que los no vegetarianos, aunque suficiente para cumplir con los requerimientos generales.

Estudios que compararon la ingesta de proteínas en mujeres mayores chinas vegetarianas y no vegetarianas, encontraron que la energía aportada por las proteínas era menor en las vegetarianas y no siempre cumplía con la ingesta dietaria recomendada (DRI), sin embargo, los marcadores séricos del estado nutricional de las proteínas no parecen diferir entre los vegetarianos y no vegetarianos en personas mayores (56).



Recomendaciones generales para vegetarianos

Las recomendaciones que entrega la Sociedad Italiana de Nutrición Humana (56) son:

- Dado que la digestibilidad de las proteínas vegetales es menor que la de las proteínas animales, puede ser apropiado que los vegetarianos consuman más proteínas de las recomendadas para la población en general.
- Se debe alentar a los vegetarianos a complementar sus dietas con una fuente confiable de vitamina B12 (alimentos o suplementos enriquecidos con vitaminas).
- Se debe alentar a los vegetarianos a consumir regularmente alimentos que sean buenas fuentes de calcio.
- Se debe alentar a los vegetarianos a aumentar su ingesta de hierro por encima de la ingesta de referencia de la población sugerida para los omnívoros, comiendo una variedad de alimentos vegetales ricos en hierro que son bajos en fitato y oxalato.
- Se debe alentar a los vegetarianos a consumir más zinc en la dieta que la ingesta de referencia de la población sugerida para los omnívoros, especialmente cuando la proporción de fitato: zinc en la dieta es alta.
- Consumir regularmente buenas fuentes de ácido alfa-linolénico y limitar la ingesta de fuentes de ácido linoleico.
- Consumir fuentes de yodo como productos lácteos o algas marinas en su reemplazo, ya que la eliminación de estos podría conducir a la deficiencia en veganos y vegetarianos.

Los veganos y vegetarianos que no incluyen algas marinas en la dieta o que no completan el yodo son más susceptibles a la deficiencia de yodo que las personas que siguen una dieta menos restrictiva. Es importante mantener la ingesta de sal yodada para tener ingestas de yodo suficiente (57).



Bibliografía

Capítulo 2

1. Eveleigh E, Coneyworth L, Avery A, Welham S. Vegans, Vegetarians, and Omnivores: How Does Dietary Choice Influence Iodine Intake? A Systematic Review. *Nutrients*. 2020; 12(6): p. 1606.
2. Rogerson D. Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers. *J Int Soc Sports Nutr*. 2017; 14(36).
3. Craig WJ MA. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *J Am Diet Assoc*. 2009; 109(7): p. 1266-82.
4. Richter M, Boeing H, Grünewald-Funk D, Hesecker H, Kroke A, Leschik-Bonnet E, et al. for the German Nutrition Society (DGE) Vegan diet. Position of the German Nutrition Society (DGE). *Ernahrungs Umschau*. 2016; 63(5): p. 92-102.
5. Foster M, Herulah UN, Prasad A, Petocz P, Samman S. Zinc Status of Vegetarians during Pregnancy: A Systematic Review of Observational Studies and Meta-Analysis of Zinc Intake. *Nutrients*. 2015; 7(6): p. 4512-25.
6. Rojas D, Figueras F, Durán S. Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano. *Rev chil nutr*. 2017; 44(3): p. 218-225.
7. Barrett H, Gomez-Arango L, Wilkinson S, McIntyre H, Callaway L, Morrison M, et al. A Vegetarian Diet Is a Major Determinant of Gut Microbiota Composition in Early Pregnancy. *Nutrients*. 2018; 10(7): p. 890.
8. Tan C, Zhao Y, Wang S. Is a vegetarian diet safe to follow during pregnancy? A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2019; 59(16): p. 2586-96.
9. Piccoli G, Clari R, Vigotti F, Leone F, Attini R, Cabiddu G, et al. Vegan-vegetarian diets in pregnancy: Danger or panacea? A systematic narrative review. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol*. 2015; 122(5): p. 623-33.
10. Sebastiani G, Herranz A, Borrás-Novell C, Alsina M, Aldecoa-Bilbao V, et al. The Effects of Vegetarian and Vegan Diet during Pregnancy on the Health of Mothers and Offspring. *Nutrients*. 2019; 11(3): p. 557.
11. Kiely M. Risks and benefits of vegan and vegetarian diets in children. *Proc Nutr Soc*. 2021; p. 1-6.
12. Koebnick C, Hoffmann I, Dagnelie P, Heins U, Wickramasinghe S, Ratnayaka I, et al. Long-term ovo-lacto vegetarian diet impairs vitamin B-12 status in pregnant women. *J Nutr*. 2004; 134(12): p. 3319-26.



13. Pawlak R, Lester S, Babatunde T. The prevalence of cobalamin deficiency among vegetarians assessed by serum vitamin B12: a review of literature. *Eur J Clin Nutr.* 2014; 68(5): p. 541-8.
14. Specker B, Black A, Allen L, Morrow F. Vitamin B-12: low milk concentrations are related to low serum concentrations in vegetarian women and to methylmalonic aciduria in their infants. *Am J Clin Nutr.* 1990; 52(6): p. 1073-6.
15. Roed C, Skovby F, Lund A. Severe vitamin B12 deficiency in infants breastfed by vegans. *Ugeskr Laeger.* 2009; 171(43): p. 3099-101.
16. Mathey C, Di Marco JN, Poujol A, Cournelle MA, Brevaut V, Livet MO, et al. Failure to thrive and psychomotor regression revealing vitamin B12 deficiency in 3 infants. *Arch Pediatr.* 2007; 14(5): p. 467-71.
17. Messina V, Mangels A. Considerations in planning vegan diets: children. *J Am Diet Assoc.* 2001; 101(6): p. 661-9.
18. Algarín C, Nelson C, Peirano P, Westerlund A, Reyes S, et al. Iron-deficiency anemia in infancy and poorer cognitive inhibitory control at age 10 years. *Dev Med Child Neurol.* 2013; 55(5): p. 453-8.
19. Gibson R, Szymlek-Gay E. Is iron and zinc nutrition a concern for vegetarian infants and young children in industrialized countries? *Am J Clin Nutr.* 2014; 100: p. 459S-68S.
20. Hu T, Jacobs D, Larson N, Cutler G, Laska M, Neumark-Sztainer D. Higher Diet Quality in Adolescence and Dietary Improvements Are Related to Less Weight Gain During the Transition From Adolescence to Adulthood. *J Pediatr.* 2016; 178: p. 188-193.
21. Movassagh E, Baxter-Jones A, Kontulainen S, Whiting S, Vatanparast H. Tracking Dietary Patterns over 20 Years from Childhood through Adolescence into Young Adulthood: The Saskatchewan Pediatric Bone Mineral Accrual Study. *Nutrients.* 2017; 9(9): p. 1-3.
22. Dahm C, Chomistek A, Jakobsen M, Mukamal K, Eliassen A, Sesso H, et al. Adolescent Diet Quality and Cardiovascular Disease Risk Factors and Incident Cardiovascular Disease in Middle-Aged Women. *J Am Heart Assoc.* 2016; 5(12).
23. Opie R, Itsiopoulos C, Parletta N, Sanchez-Villegas A, Akbaraly T, Ruusunen A, et al. Dietary recommendations for the prevention of depression. *Nutr Neurosci.* 2017; 20(3): p. 161-71.
24. Banta J, Khoie-Mayer R, Somaiya C, McKinney O, Segovia-Siapco G. Mental health and food consumption among California children 5-11 years of age. *Nutr Health.* 2013; 22(3): p. 237-53.
25. Amit M. Vegetarian diets in children and adolescents. *Paediatr Child Health.* 2010; 15(5): p. 303-14.

26. Segovia-Siapco G, Burkholder-Cooley N, Haddad Tabrizi S, J S. Beyond Meat: A Comparison of the Dietary Intakes of Vegetarian and Non-vegetarian Adolescents. *Front Nutr.* 2019; 6: p. 86.
27. Schürmann S, Kersting M, Alexy U. Vegetarian diets in children: a systematic review. *Eur J Nutr.* 2017; 56(5): p. 1797–817.
28. Craig W. Nutrition concerns and health effects of vegetarian diets. *Nutr Clin Pract.* 2010; 25(6): p. 613–20.
29. Huang T, Yang B, Zheng J, Li G, Wahlqvist ML, Li D. Cardiovascular disease mortality and cancer incidence in vegetarians: a meta-analysis and systematic review. *Ann Nutr Metab.* 2012; 60(4): p. 233–40.
30. Fraser G. Vegetarian diets: what do we know of their effects on common chronic diseases? *Am J Clin Nutr.* 2009; 89(5): p. 1607S–1612S.
31. Singh P, Sabaté J, Fraser G. Does low meat consumption increase life expectancy in humans? *Am J Clin Nutr.* 2003; 78(3): p. 526S–532S.
32. Jacobs D, Haddad E, Lanou A, Messina M. Food, plant food, and vegetarian diets in the US dietary guidelines: conclusions of an expert panel. *Am J Clin Nutr.* 2009; 89(5): p. 1549S–1552S.
33. Wang F, Zheng J, Yang B, Jiang J. Effects of Vegetarian Diets on Blood Lipids: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Am Heart Assoc.* 2015; 4(10): e002408.
34. Uddin M, Sarker M, Ferdosh S, Akanda M, Easmin M, al e. Phytosterols and their extraction from various plant matrices using supercritical carbon dioxide: a review. *J Sci Food Agric.* 2015; 95(7): p. 1385–94.
35. Van Hung P. Phenolic Compounds of Cereals and Their Antioxidant Capacity. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2016; 56(1): p. 25–35.
36. Chávez-Santoscoy R, Gutiérrez-Urbe J, Serna-Saldívar S. Effect of flavonoids and saponins extracted from black bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seed coats as cholesterol micelle disruptors. *Plant Foods Hum Nutr.* 2013; 68(4): p. 416–23.
37. Liu L, Yeh Y. Inhibition of cholesterol biosynthesis by organosulfur compounds derived from garlic. *Lipids.* 2000; 35(2): p. 197–203.
38. Kwok C, Umar S, Myint P, Mamas M, Loke Y. Vegetarian diet, Seventh Day Adventists and risk of cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2014; 176(3): p. 680–6.
39. Benatar J, Stewart R. Cardiometabolic risk factors in vegans; A meta-analysis of observational studies. *PLoS One.* 2018; 13(12): p. e0209086.

40. Menzel J, Jabakhanji A, Biemann R, Mai K, Abraham K, al e. Systematic review and meta-analysis of the associations of vegan and vegetarian diets with inflammatory biomarkers. *Sci Rep*. 2020; 10(1): p. 21736.
41. Lee Y, Park K. Adherence to a Vegetarian Diet and Diabetes Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Nutrients*. 2017; 9(6): p. 603.
42. Yokoyama Y, Nishimura K, Barnard N, Takegami M, Watanabe M, al e. Vegetarian diets and blood pressure: a meta-analysis. *JAMA Intern Med*. 2014; 174(4): p. 577–87.
43. Gibbs J, Gaskin E, Miller M, Cappuccio F. The effect of plant-based dietary patterns on blood pressure: a systematic review and meta-analysis of controlled intervention trials. *J Hypertens*. 2021; 39(1): p. 23–37.
44. Stamler J, Caggiula A, Grandits G, Kjelsberg M, Cutler J. Relationship to blood pressure of combinations of dietary macronutrients. Findings of the Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT). *Circulation*. 1996; 94(10): p. 2417–23.
45. Spencer E, Appleby P, Davey G, Key T. Diet and body mass index in 38000 EPIC-Oxford meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003; 27(6): p. 728–34.
46. Barnard N, Levin S, Yokoyama Y. A systematic review and meta-analysis of changes in body weight in clinical trials of vegetarian diets. *J Acad Nutr Diet*. 2015; 115(6): p. 954–69.
47. Koh-Banerjee P, Rimm E. Whole grain consumption and weight gain: a review of the epidemiological evidence, potential mechanisms and opportunities for future research. *Proc Nutr Soc*. 2003; 62(1): p. 25–9.
48. Trefflich I, Jabakhanji A, Menzel J, Blaut M, Michalsen A, al e. Is a vegan or a vegetarian diet associated with the microbiota composition in the gut? Results of a new cross-sectional study and systematic review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2020; 60(17): p. 2990–3004.
49. Guacel I, Miguel-Berges M, Gómez-Bruton A, Moreno L, Julián C. Veganism, vegetarianism, bone mineral density, and fracture risk: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev*. 2019; 77(1): p. 1–18.
50. Tong T, Appleby P, Armstrong M, Fensom G, Knuppel A, al e. Vegetarian and vegan diets and risks of total and site-specific fractures: results from the prospective EPIC-Oxford study. *BMC Med*. 2020; 18(1): p. 353.
51. Askari M, Daneshzad E, Darooghegi M, Bellissimo N, Sutor K, al e. Vegetarian diet and the risk of depression, anxiety, and stress symptoms: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2020; 4: p. 1–11.
52. Foster M, Chu A, Petocz P, Samman S. Effect of vegetarian diets on zinc status: a systematic review and meta-analysis of studies in humans. *J Sci Food Agric*. 2013; 93(10): p. 2362–71.

53. Rizzo G, Laganà A, Rapisarda A, La Ferrera G, Buscema M, al e. Vitamin B12 among Vegetarians: Status, Assessment and Supplementation. *Nutrients*. 2016; 8(12): p. 767.
54. Kuczmarski M, Weddle D. Position paper of the American Dietetic Association: nutrition across the spectrum of aging. *J Am Diet Assoc*. 2005; 105(4): p. 616–33.
55. Brants H, Löwik M, Westenbrink S, Hulshof K, Kistemaker C. Adequacy of a vegetarian diet at old age (Dutch Nutrition Surveillance System). *J Am Coll Nutr*. 1990; 9(4): p. 292–302.
56. Agnoli C, Baroni L, Bertini I, Ciappellano S, Fabbri A, Papa M. Position paper on vegetarian diets from the working group of the Italian Society of Human Nutrition. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2017; 27(12): p. 1037–52.
57. Krela-Kaźmierczak I, Czarnywojtek A, Skoracka K, Rychter A, Ratajczak A, al. e. Is There an Ideal Diet to Protect against Iodine Deficiency? *Nutrients*. 2021; 13(2): p. 513.
58. Aguirre J, Donato M, Buscio M, Ceballos V, Armeno M, Aizpurúa L, et al. [Serious neurological compromise due to vitamin B12 deficiency in infants of vegan and vegetarian mothers]. *Arch Argent Pediatr*. 2019; 117(4): p. 420–4.
59. Allen L. Multiple micronutrients in pregnancy and lactation: an overview. *Am J Clin Nutr*. 2005; 81(5): p. 1206S-1212S.
60. Bravo P, Ibarra J. Compromiso neurológico y hematológico por déficit de vitamina B12 en lactante hijo de madre vegetariana: Caso Clínico. *Rev Chil pediatría*. 2014; 85(3): p. 337–43.
61. Cade J, Burley V, Greenwood D. The UK Women's Cohort Study: comparison of vegetarians, fish-eaters and meat-eaters. *Public Health Nutr*. 2004; 7(7): p. 871-8.
62. He K, Hu F, Colditz G, Manson J, Willett W, Liu S. Changes in intake of fruits and vegetables in relation to risk of obesity and weight gain among middle-aged women. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004; 28(12): p. 1569-74.
63. Huang RY, Huang C, Chavarro J. Vegetarian Diets and Weight Reduction: a Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Gen Intern Med*. 2016; 31(1): p. 109–16.
64. Mangels A, Messina V. Considerations in planning vegan diets: infants. *J Am Diet Assoc*. 2001; 101(6): p. 670–7.
65. Mensink G, Kleiser C, Richter A. Food consumption of children and adolescents in Germany. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2007; 50(5-6): p. 609-23.
66. Neumann C, Murphy S, Gewa C, Grillenberger M, Bwibo N. Meat supplementation improves growth, cognitive, and behavioral outcomes in Kenyan children. *J Nutr*. 2007; 137(4): p. 1119-23.

67. Pittler M, Ernst E. Guar gum for body weight reduction: meta-analysis of randomized trials. *Am J Med.* 2001; 110(9): p. 724-30.
68. Vitiello R, Brusa S, Ferrara D. Scelte alimentari estreme e mode nutrizionali: la dieta vegana. *Area Pediatr.* 2017; 2: p. 55-63.
69. Yeliosof O, Silverman L. Veganism as a cause of iodine deficient hypothyroidism. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2018; 31(1): p. 91-94.
70. Ferrara P, Corsello G, Quattrocchi E, Dell'Aquila L, Ehrich J, Giardino I, et al. Caring for Infants and Children Following Alternative Dietary Patterns. *The Journal of pediatrics.* 2017; 187: p. 339-340.
71. Sommer C, Sletner L, Jennum A, Mørkrid K, Andersen L, Birkeland K, et al. Ethnic differences in maternal dietary patterns are largely explained by socio-economic score and integration score: a population-based study. *Food Nutr Res.* 2013 jul 8; 57.



Nutrición basada en plantas y rendimiento deportivo



Elementos claves del capítulo

- Beneficios de la alimentación vegetariana.
- Requerimientos nutricionales.
- Consideraciones en deportistas.
- Suplementación de proteínas.
- Creatinina.
- β -Alanina.



Capítulo 3

Nutricionista Carlos Ramos Urrea.

NUTRICIÓN BASADA EN PLANTAS Y RENDIMIENTO DEPORTIVO

Nutricionista Carlos Ramos Urrea.

La palabra "vegetariano" viene del latín Vegetus que significa fuerza, persona robusta o vigorosa. Este concepto fue desarrollado por el Dr. Eric Slywich, investigador brasileño que incluye el concepto en su libro «Alimentación sin carne». De acuerdo con lo que menciona el autor, existe una amplia variedad de motivos por los cuales una persona decide ser vegetariano. Sin embargo, actualmente la nutrición vegetariana se respalda bajo varios pilares que tienen relación con la nutrición basada en la evidencia y que deben ser tomados en consideración cuando se realiza la planificación nutricional en el área de la nutrición deportiva.

La evidencia se desglosa de acuerdo a las siguientes variantes:

1. Elección: Los atletas seleccionan las dietas vegetarianas por una variedad de razones como es la mejora en la salud, preocupación por el medio medioambiente, ética, filosofía, religión, estética, entre otras. La alimentación basada en plantas pueden ofrecer una variedad de beneficios para la salud, tanto para atletas de alta competencia como para personas físicamente activas.

2. Beneficios: En la actualidad al comparar la alimentación vegetariana con la omnívora, existe limitada evidencia que demuestre que una alimentación sea mejor que otra, respecto al entrenamiento y rendimiento deportivo. Sin embargo, sí existen investigaciones que demuestran los beneficios relacionados con el bienestar físico al llevar una alimentación vegetariana.

3. Variedad: Tanto los atletas jóvenes como recreativos e incluso los de elite, pueden satisfacer sus necesidades de energía y nutrientes con una dieta vegetariana o vegana, siempre y cuando se incluya una variedad de alimentos (p. ej., granos enteros, frutas, verduras, alimentos vegetales ricos en proteínas).

4. Adaptación Los deportistas por lo general presentan un alto requerimiento de energía que conlleva al consumo de alimentos de alto aporte calórico y que en varias oportunidades tienden a ser alimentos bajos en fibra. Estas características se deben tomar en cuenta para establecer las estrategias nutricionales; cumplir con los requerimientos diarios; optimizar su adaptación y rendimiento en el entrenamiento.



5. Selección: Existen ciertos nutrientes como proteínas, ácidos grasos omega-3 (ω -3), calcio, vitamina D, hierro, zinc, yodo, vitamina B12 y riboflavina, que se encuentran con menor abundancia en plantas en comparación a una dieta omnívora. Por esta razón es importante el consumo y selección de alimentos que contengan estos nutrientes para asegurar su ingesta. Sin embargo, en ocasiones puede ser necesario la suplementación de cada uno de estos nutrientes.

6. Opciones: En general los atletas, incluyendo a vegetarianos, pueden beneficiarse de la educación que el nutricionista pueda brindarles acerca de la selección de alimentos que puedan optimizar su rendimiento y garantizar su salud.

Un estudio (1) realizado por el Austrian Archaeological Institute y la Medical University of Vienna, revisaron restos de docenas de gladiadores romanos hallados en una fosa común, los cuales fueron identificados por el tipo de heridas mortales que presentaban, tales como cráneos atravesados por un tridente. Al reconstruir y analizar los esqueletos, se observó que los gladiadores tenían cuerpos muy atléticos y que la musculatura y energía que presentaban se veía atribuida a la alimentación que llevaban, la cual era una dieta basada en cebada y legumbres (2).

Estudios de los isótopos de carbón mostraron qué tipo de plantas consumían encontrándose estroncio en los restos, demostrando que en la época su principal alimentación era vegetariana. Adicionalmente, se pudo estudiar que los romanos presentaban una gran resistencia a la fatiga, y que su alimentación se basaba en un 78% de carbohidratos.

Los gladiadores romanos eran llamados "máquinas perfectas de pelea" y los describían como grandes héroes del deporte **Figura 3.1**

La mayoría de los griegos y romanos eran básicamente vegetarianos, ya que centraban la dieta en alimentos de origen vegetal y prácticamente no consumían carne. Adicionalmente, los gladiadores romanos fueron reconocidos como los "hombres de centeno", y no solo porque el centeno era el único alimento al que ellos podían acceder, sino porque este ayudaba en su desempeño.

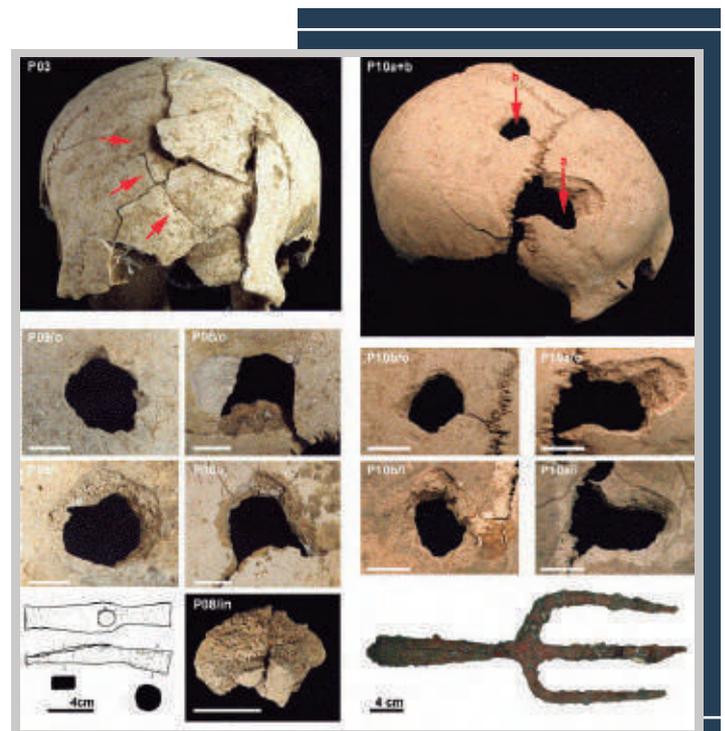


Figura 3.1. Traumatismo de fuerza aguda en un hueso frontal.



Otros hombres estudiados fueron los espartanos quienes tenían una dieta basada en plantas y un alto rendimiento deportivo.

Del **75 a 80%** de su alimentación consistía en almidón, legumbres, maíz, lo que se comprobó con niveles de colesterol a través del análisis de isótopos (3).

Estudios en donde se midió la fuerza del cuádriceps, se concluyó que atletas que tenían una dieta vegetariana tenían más fuerza en el cuádriceps en comparación al omnívoro (4), sin embargo, este fue un estudio transversal por lo que no se puede concluir completamente. A pesar de no haber tanta documentación desde hace miles de años, se conoce que el atleta vegetariano ha tenido un éxito dentro de su propia *performance* o rendimiento deportivo.

Beneficios de la dieta vegetariana

Las dietas vegetarianas pueden tener muchas ventajas en la salud por sobre otras dietas. El vegetarianismo está asociado con un riesgo reducido de una variedad de enfermedades crónicas, incluyendo los descritos en la **Figura 3.2**.

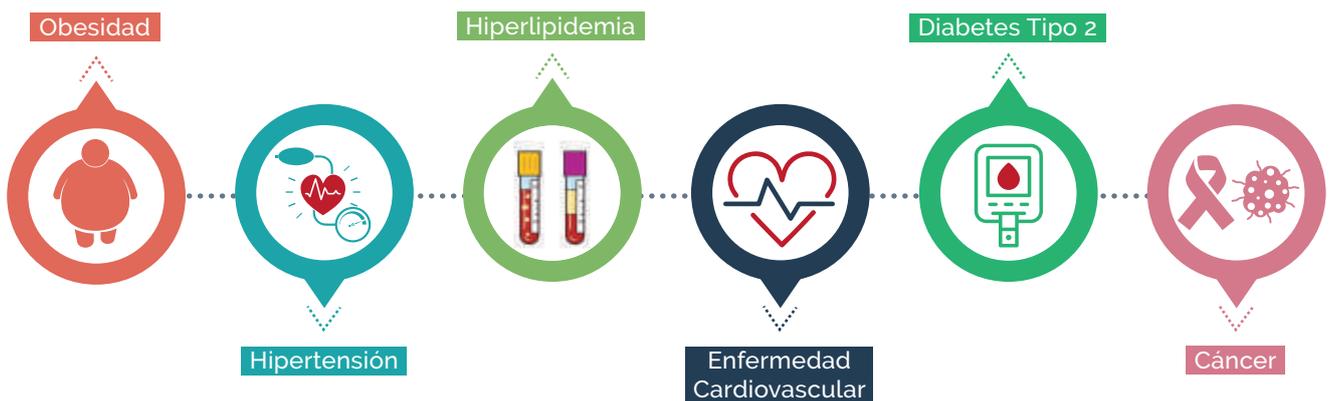


Figura 3.2. Enfermedades crónicas reducidas con una alimentación vegetariana.

Referencia: Elaboración propia.

Un estudio (5) mostró la capacidad de la alimentación vegetariana para mejorar el entrenamiento o rendimiento deportivo, donde se evidencia tener la misma capacidad en fuerza, rendimiento, y resistencia que con sujetos con dietas no vegetarianas en diferentes actividades con ejercicios aeróbicos y anaeróbicos.

Otro estudio planteó la hipótesis de que las dietas vegetarianas ayudan a los atletas a optimizar su rendimiento deportivo debido al aporte de micro y macronutrientes consumidos, como antioxidantes y fitoquímicos (p ej., estroncio), que en el ejercicio prolongado podría ayudar a disminuir el estrés oxidativo, modular la función inmune y la inflamación (6).

Sin embargo, no se ha establecido si el consumo a largo plazo de una dieta vegetariana mejora la recuperación post actividad física o contribuye a evitar alguna lesión o estado proinflamatorio. Por otro lado, el estudio menciona que las dietas vegetarianas pueden producir una ventaja ergogénica al inducir una ligera alcalinidad del pH en el suero de la sangre durante el ejercicio.

Requerimientos nutricionales

Energía

Satisfacer las necesidades energéticas es una prioridad nutricional para todos los atletas. La ingesta inadecuada de energía invalida los beneficios del entrenamiento, compromete el rendimiento y puede dar lugar a complicaciones en la salud del individuo. Estas complicaciones incluyen la pérdida de masa muscular y de densidad ósea, aumento en el riesgo de fatiga, lesiones y enfermedades.

Los requerimientos de energía varían de atleta en atleta, de acuerdo con las características individuales y deportes que cada uno practica. También depende de la intensidad, la actividad y entrenamiento periodizado que se realiza, que en ocasiones varía entre un día y otro. Además, se debe tomar en cuenta si el deportista se encuentra en periodo de pretemporada, temporada o post temporada de competencia **Figura 3.3** (5).



Figura 3.3. Factores que influyen en el requerimiento de energía (5).

Algunos atletas vegetarianos y veganos no pueden satisfacer sus necesidades energéticas debido a la alta cantidad de fibra y baja densidad calórica que puede tener una dieta basada en plantas. Si a esto se le adicionan las necesidades energéticas elevadas, horarios agitados y jornadas extensas de entrenamiento que evitan un tiempo adecuado para comer, se podría incurrir en un déficit calórico/nutricional.

Hay diferentes estrategias para cubrir las necesidades diarias de macro y micronutrientes, dentro de las cuales se destacan las siguientes:

- Comidas frecuentes de entre 5 y 8 comidas al día.
- Adecuada planificación y distribución de requerimientos en el total de comidas por día.
- Asegurar que todos los alimentos planificados estén disponibles o sean de fácil acceso.
- Refrigerios o colaciones fáciles de transportar.

La transformación de la energía o de las sustancias químicas al interior del organismo del deportista las podemos dividir en dos:

- 1. Anabolismo:** Se encuentra la síntesis de ácidos grasos, hormonas, glucógeno y proteínas.
- 2. Catabolismo:** Se encuentra la degradación de moléculas como ácidos grasos, proteínas y glucógeno con el fin de obtener energía de ellos.

La energía sintetizada (anabolismo) y degradada (catabolismo) siempre estará presente en forma de ATP, el cual será la "moneda energética" para los diferentes procesos.



Carbohidratos

Los carbohidratos son un componente importante en la dieta del atleta, los cuales deben constituir la mayor parte de la ingesta de energía, ya que son esenciales para un rendimiento óptimo durante el ejercicio prolongado, sea en intensidad moderada o alta. Este macronutriente también es necesario para la reposición de glucógeno después del ejercicio lo que permite una adaptación adecuada del entrenamiento.

La cantidad de carbohidratos que los vegetarianos activos necesitan ingerir varía al igual que la energía. **Tabla 3.1.** Depende del deporte realizado, su intensidad y masa corporal del deportista (5).

Tabla 3.1. Requerimiento de carbohidratos según intensidad del deporte (5).

ID Intensidad del Deporte	RC Requerimiento de Carbohidratos
Baja	3 – 5 g/kg/día
Moderada a alta (1-3 horas por día)	5 – 10 g/kg/día
Resistencia extrema	8 – 12 g/kg/día

Proteínas

Los requerimientos de de las proteínas aumentarán o disminuirán según el tipo o nivel de entrenamiento y actividad que se realice. La mayoría de las personas que realizan ejercicios en una intensidad baja durante 2 a 3 días a la semana bastaría con el consumo de 0.8 gramos por kilogramo de masa corporal al día (5).

Un estudio refiere que los atletas que entrenan con intensidades muy altas generalmente necesitan una mayor cantidad de proteínas. Los valores van de acuerdo con (5):

1. La adaptación metabólica.
2. La reparación de tejidos.
3. La presencia de *turnover* proteico.

La dietoterapia debe garantizar por lo menos 2 gramos de leucina por cada 20 a 30 gramos de proteína (5) dentro de las 2 horas posteriores al realizar actividad física, no por la llamada "ventana anabólica", la cual es un mito, sino porque en este tiempo habría un mejor aprovechamiento de los nutrientes, aunque este periodo podría extenderse hasta las 24 horas post ejercicio. Un atleta de alta competencia puede necesitar con facilidad una concentración de leucina de 10 gramos al día.

Ejemplo de requerimiento de leucina:



Individuo de 70 kg de peso corporal.

Requerimiento de proteínas de 1.8 g/kg/día.

Si se calcula que cada 25 g de proteínas (promedio entre 20 y 30) se necesitan 2 gramos de leucina. Entonces:

2000 mg Leu / 25 g proteínas = 80 mg/leucina por cada 1 gramo de proteína.
 70 (kg) x 1.8 (g/proteínas) = 126 g total.
 126 (g/proteínas totales) x 80 (mg/leucina) = 10.080 mg ~ 10 g de leucina total.

Por lo tanto, para 126 gramos de proteínas se necesita consumir 10 gramos de leucina al día.

Casos en que el atleta se encuentre lesionado o inactivo se deben dar más de 2 g/kg/día de proteínas con el fin de preservar la masa muscular. Cuando un deportista se encuentra inactivo, entra en un catabolismo acentuado y demora en recuperar su estado físico. Por esta razón, garantizando 2 g/kg/día se podría disminuir el catabolismo e incluso evitar la pérdida de masa muscular **Tabla 3.2**

Tabla 3.2. Requerimientos de proteínas (5).

IE Etapa y/o Intensidad del Ejercicio.	RP Requerimiento de Proteínas
Baja intensidad	0.8 g/kg/día
Adaptación metabólica	1.2 a 2.0 g/kg/día
Alta intensidad y larga duración Ejercicios individuales	Hasta 2.4 g/kg/día 1.4 y 2 g/kg/día
Ejercicios de fuerza	1.6 y 1.7 g/kg/día
Ejercicios de resistencia	1.2 a 1.6 g/kg/día
Atleta lesionado o inactivo/ preservación de masa muscular	>2 g/kg/día

No existe un consenso acerca del horario en el que el consumo de proteínas sea más provechoso. De todas formas, se recomienda una dosis de entre 15 y 25 gramos entre las 2 y 24 horas posterior al ejercicio.

El ejercicio aumenta la tasa de síntesis proteica en un periodo de 24 horas después de su práctica, por lo tanto, se debe planificar un adecuado consumo de este macronutriente durante estas horas para lograr el objetivo nutricional (8). En la **Tabla 3.3** se observa la cantidad de proteína y leucina en proporciones de 130 kcal de diferentes alimentos. Es importante conocer estas relaciones para una adecuada planificación nutricional.

Tabla 3.3. Proteína y leucina en porciones de 130 kcal (g).

A Alimentos	Porción	Proteína total	Leucina	Leucina/g de proteína	Medida casera
Oleaginosas	130 kcal	2.3 g	2.3 g	75 mg/g	2 cucharadas soperas
Leche semi descremada	130 kcal	6.7 g	6.7 g	97 mg/g	1 vaso
Legumbres / Verduras	130 kcal	8 g	8 g	56 mg/g	6 cucharadas
Porotos o frijoles	130 kcal	8 g	8 g	89 mg/g	1 cucharón
Lentejas	130 kcal	9 g	9 g	72 mg/g	1 cucharón
Soya	130 kcal	10 g	10 g	91 mg/g	1 cucharón
Avena	130 kcal	4.5 g	4.5 g	46 mg/g	3.5 cucharadas soperas
Pan integral	130 kcal	5 g	5 g	68 mg/g	2 rebanadas
Huevo de gallina	130 kcal	12 g	12 g	82 mg/g	1.5 unidades
Carne roja	130 kcal	15 g	15 g	69 mg/g	Medio trozo
Pollo	130 kcal	16 g	16 g	44 mg/g	Medio trozo
Pescado	130 kcal	19.5 g	19.5 g	81 mg/g	1 trozo

Según los datos anteriormente expuestos, se puede observar que no es fundamental el consumo de carnes para garantizar el aporte de leucina y se pueden cubrir los requerimientos con alimentos basados en plantas.

Tabla 3.4. Porciones de 30 gramos de suplemento (g).

	Porción	Proteína total	Leucina
Proteína aislada de soya	26.5 g	2.0 g	75.5 mg/g
Proteína aislada de arveja	22.0 g	1.9 g	86.5 mg/g
Proteína aislada de arroz	22.0 g	2.0 g	90.0 mg/g
Whey protein aislado	27.0 g	2.5 g	92.5 mg/g
Mezcla vegetal (soya, arveja, arroz)	23.5 g	2.0 g	85.0 mg/g

El whey protein (proteína de suero de leche) es uno de los suplementos más usados en el mundo deportivo y al compararlo con suplementos proteicos de origen vegetal, se observa que los suplementos basados en plantas pudiesen ser iguales a las de origen animal **Tabla 3.4**. Es por esto que en deportistas veganos que no consumen whey protein, se podría cumplir de igual manera el requerimiento planificado. Se debe tomar en cuenta que ingestas superiores a 40 gramos de proteínas como suplementación, no garantizan una mayor síntesis proteica.

Una investigación (10) comparó la proteína vegetal y su efecto a nivel muscular y de salud en adultos vegetarianos, en donde se demuestra que los sujetos presentan una mejora en la masa muscular y en algunos parámetros bioquímicos.

Lípidos

Los lípidos o grasas son necesarias para proporcionar energía, elementos a las membranas celulares, ácidos grasos esenciales y favorecer la absorción de vitaminas liposolubles.

La grasa almacenada dentro del músculo activo y los adipocitos muchas veces se utilizan como sustrato durante el ejercicio prolongado de intensidad moderada y baja. Las fuentes dietéticas de ácidos grasos esenciales deben priorizarse para cumplir con las recomendaciones de ingesta, por el contrario, las grasas saturadas deben limitarse al 10% del total de energía diaria.

El requerimiento de lípidos en el deportista debe ser individualizado según sus objetivos de entrenamiento y composición corporal, pero también debe considerar las pautas de salud pública (7). Quienes afirman esto, desaconsejan tanto la ingesta crónica baja en grasas por debajo del 20% de energía, así como las estrategias que promueven dietas bajas en carbohidratos y altas en grasas para supuestos beneficios de rendimiento.

Existen referencias que indican que las dietas veganas extremadamente bajas en grasa (<10% de energía) se recomiendan para la prevención y el tratamiento de enfermedades cardiovasculares y diabetes (11). Estas dietas son muy restrictivas para los atletas que se someten a regímenes de entrenamiento intenso. Se ha demostrado que la tendencia de la adaptación de las grasas para mejorar la oxidación de estas, mediante dietas extremadamente altas en grasas y bajas en carbohidratos, reduce la regulación del metabolismo de los carbohidratos y compromete el rendimiento durante las series de ejercicios de alta intensidad que son comunes en la mayoría de los deportes (7)

Omega-3 y omega-6

En general la dieta vegetariana es rica en ácidos poliinsaturados del tipo omega-6 (ω -6) y a la vez limitada en ácidos grasos omega-3. La dieta ovolacto-vegetariana puede proporcionar grasas saturadas excesivas si se ingiere regularmente la grasa animal, como productos lácteos y huevos. Debido a que los ácidos grasos omega-3 pueden ser importantes para la modulación inflamatoria (7), los atletas vegetarianos pueden beneficiarse de la selección intencional de alimentos ricos en omega-3 y omega-6 (p. ej., aceites de maíz, semilla de algodón, girasol y cártamo).



A pesar de que el alargamiento endógeno del ácido alfa linolénico (ALA) al ácido eicosapentaenoico (EPA) es ineficiente y está influenciado por el estado de salud, el sexo, la edad y la composición de la dieta (su conversión aumenta cuando las concentraciones de omega-6 son bajas), la evidencia sugiere que las necesidades de omega-3 se pueden satisfacer únicamente con ALA (12). La síntesis endógena de EPA y ácido docosahexaenoico (DHA) a partir de ácido alfa linolénico (ALA) parece ser suficiente para mantener concentraciones estables a largo plazo en vegetarianos. Los atletas vegetarianos también pueden considerar los suplementos de microalgas ricas en DHA (13), que se absorben adecuadamente y aumentan las concentraciones de DHA y EPA en la sangre. Los atletas que habitualmente obtienen más del 10% de energía a partir de grasas saturadas deben reemplazar algunas porciones de lácteos y/o huevos por fuentes de origen vegetal.

El metabolismo necesita una proporción de 3:1 de omega-3 y omega-6. Generalmente el omega-6 se convierte en ácido araquidónico. El omega-3 por su parte, se convierte en DHA y EPA. La ingesta diaria recomendada (RDA) de omega-3 es de:

- ✓ **250 mg/día, misma recomendación que entrega la Sociedad de Cardiología la cual refiere que se debe ingerir entre 250 a 500 mg al día.**

Vitaminas y minerales

Las vitaminas y minerales son una parte esencial en la dieta para todos los deportistas. Es por esto que se debe prestar atención a las necesidades de micronutrientes en atletas vegetarianos quienes llevan una dieta que pudiese generar deficiencia. Algunas de las vitaminas y minerales que se deben tener en consideración son el hierro, zinc, calcio, vitamina D, yodo y algunas vitaminas del complejo B (B12 y riboflavina). Otros nutrientes, como el potasio, el magnesio, el folato, las vitaminas A, C, E y K, generalmente se encuentran cubiertos en una dieta vegetariana bien equilibrada.

Hierro

La ingesta de hierro en ocasiones es una preocupación para los atletas vegetarianos y particularmente para las mujeres. Cuando se habla del hierro no hem (a base de plantas), este se absorbe mejor con alimentos que contienen ácido ascórbico (p. ej., alimentos cítricos, tomate, limón, entre otros) y también con otros ácidos orgánicos.



Este tipo de hierro es inhibido por fitatos vegetales, polifenólicos y taninos que se encuentran en el té, café, cacao, soya y algunas proteínas lácteas, así como también es inhibido por alimentos con altas concentraciones de calcio, zinc u otros minerales divalentes. Hay fuentes que indican que cocinar con utensilios de hierro aumentaría el contenido de hierro de los alimentos y particularmente cuando estos son ligeramente ácidos (5)

✓ La ingesta recomendada en hombres es de 10 mg por día y 15 mg por día en mujeres.

Si los niveles y reservas de hierro del deportista son un motivo de preocupación, como en el caso de presentar déficit, el profesional nutricionista debe evaluar la necesidad de un suplemento que cubra los requerimientos con el fin de recuperar o mantener los parámetros dentro de la normalidad. No se deben tomar suplementos en dosis altas a menos que exista deficiencia de hierro, ya que puede interferir con la absorción de otros minerales y puede conducir a un exceso de las reservas en personas con riesgo de hemocromatosis (5) **Tabla 3.5.**

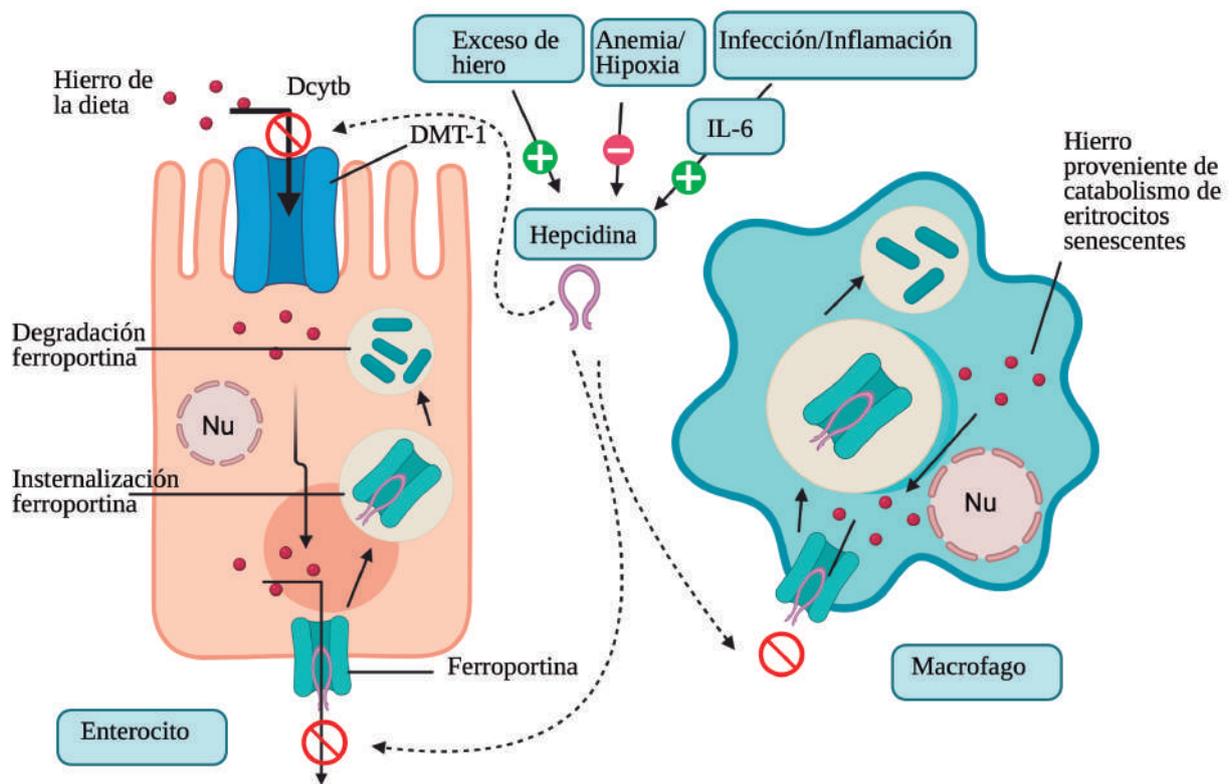
La ferroportina que es el receptor de hepcidina que al unirse controlan los niveles de hierro en los enterocitos, hepatocitos y macrófagos. Tal como se ve en la **Figura 3.4** el complejo hepcidina-ferroportina se internaliza en la membrana de los macrófagos donde la ferroportina se degrada generando el bloqueo de la liberación del hierro, acumulando el hierro en el macrófago lo cual disminuye la disponibilidad del hierro, evitando la eritropoyesis (14).

Tabla 3.5. Factores que inhiben y estimulan la absorción del hierro no hem.

FE Factores que estimulan la Absorción del Hierro No Hem	FI Factores que inhiben la Absorción del Hierro No Hem
Factor carne. Aa sulfurados – también encontrado en algunos granos.	Calcio. Inhibe la absorción de hierro heme y no heme.
Vitamina C El uso de 75 mg aumenta la absorción de hierro de 3 a 4 veces	Caseino-fosfopeptidos. Proteínas presentes en huevos, leche y queso.
Ácidos orgánicos. Cítrico, málico, tartárico.	Ácido fítico.
Vitamina A y betacarotenos.	Polifenoles, taninos, catequinas. Diversos tés, café y vino
Fructooligosacáridos. Por la flora acidófila en el colon.	Reducción de acidez gástrica.
Bajo estoque de hierro. Aumenta la absorción de 10-15 veces.	Estado inflamatorio aumentado. Aumento de la expresión de la hepcidina.

Referencia: Elaboración propia.





Adaptado de: Grotto H. Metabolismo do ferro: uma revisão sobre os principais mecanismos envolvidos em sua homeostase. Rev. Bras. Hematol. Hemoter. 2008. 30 (5): 390-397.

Figura 3.4. Acción de la hepcidina sobre el metabolismo del hierro (14).

Zinc

El estado de zinc pudiese encontrarse bajo en algunos deportistas vegetarianos, lo que podría atribuirse a la selección de alimentos bajos en zinc o a la biodisponibilidad reducida del zinc en los alimentos vegetales en comparación con los alimentos de origen animal (12). Es probable también que los vegetarianos que consumen dietas variadas y balanceadas, incluyan alimentos ricos en zinc como legumbres y granos enteros y logren un estado adecuado de este micronutriente sin la necesidad de suplementos dietéticos (15). Al igual que el hierro, los ácidos orgánicos como el ácido cítrico, málico o láctico, pueden mejorar la absorción de zinc en cierta medida (16), mientras que muchas técnicas de preparación de alimentos como el remojo, germinación de los propios granos, nueces y semillas, puede reducir la unión de zinc con el ácido fítico (17). Muchos estudios en vegetarianismo demuestran que no necesariamente existe un déficit de zinc al seguir este tipo de alimentación.

✓ La ingesta recomendada general para zinc es de 11 mg/día (18).

En la **Tabla 3.6** se puede observar la cantidad de zinc en miligramos por cada 100 g de alimento donde un cereal a base de maíz contiene mayor cantidad de zinc que un huevo de gallina entero crudo.

Tabla 3.6. Contenido de zinc en 100 g de alimento (g)

Alimento en 100g de Alimento	Contenido de Zinc En mg
Cereal de desayuno	7.6
Soya deshidratada	5.8
Cilantro deshidratado	4.7
Castaña de cajú tostada con sal	4.7
Soya en harina	4.5
Semilla de linaza	4.4
Castaña cruda	4.2
Frijoles de ojos negros crudos	3.9
Lentejas crudas	3.5
Garbanzos crudos	3.2
Frijoles carioca crudos	2.9
Frijoles negros crudos	2.9
Harina de centeno integral	2.7
Copos de avena crudos	2.6
Almendras tostadas saladas	2.6
Pan integral	0.8 a 1.7
Nuez cruda	2.1
Arroz integral crudo	1.4
Huevo de gallina entero crudo	1.1

Calcio y vitamina D

La ingesta de calcio podría ser una preocupación para los atletas veganos y vegetarianos quienes consumen poco o nada de productos lácteos, pudiendo tener un riesgo de deficiencia de este nutriente. Sin embargo, si estos deportistas seleccionan fuentes de calcio con buena absorción y productos fortificados, es posible lograr cubrir su requerimiento diario (19).

La biodisponibilidad de calcio de la mayoría de los alimentos vegetales es tan buena o mejor que la leche de vaca la cual tiene una absorción fraccional del 32% (20). Las excepciones incluyen a espinacas, acelgas, remolacha y ruibarbo las cuales tienen una biodisponibilidad de entre un 5 y 8%, debido a su alto contenido de oxalato.

La ingesta de calcio en vegetarianos estrictos es de aproximadamente 500 a 700 mg por día. Para mejorar la absorción de calcio se recomienda consumir probióticos los cuales actúan reduciendo la absorción de los fitatos. Por otro lado, la cafeína aumenta la excreción urinaria de calcio.

✓ **La dosis recomendada de calcio es de 1000 mg/día.**

La vitamina D ayuda a la absorción de calcio y por lo tanto es muy importante su ingesta. Sin embargo, existe un riesgo de déficit de este micronutriente por dos principales razones (21):

1. Limitada exposición al sol.
2. Ingesta dietética insuficiente.

Existen factores propios del deportista que pueden influir en los niveles de vitamina D, tales como:

1. La pigmentación de la piel.
2. Intensidad de la exposición al sol.
3. La suplementación dietética.

Estos predictores podrían ser incluso más importantes que la ingesta de las fuentes alimentarias, por lo que los requerimientos de vitamina D se podrían cubrir exponiendo los brazos, piernas, abdomen y espalda a la luz solar durante aproximadamente 10 a 30 minutos varias veces a la semana, según la pigmentación de la piel (22).

La suplementación entre 1.000 a 2.000 UI/día puede ser beneficiosa, especialmente para atletas que viven en latitudes extremas y que entrenan principalmente en interiores, usan protector solar en grandes cantidades, tienen exceso de grasa corporal, pigmentación oscura, piel muy clara o fotosensibilidad. En estos casos se puede indicar a los deportistas:



Vitamina D3



Derivada de líquenes, en lugar de lanolina.

Vitamina D2



Producida por la irradiación del ergosterol de levadura (19).

Sin embargo, investigaciones han sugerido que la vitamina D2 puede ser menos efectiva que la vitamina D3 cuando se consume en dosis más altas, es decir por encima de 4.000 UI/día.

Es importante que la evaluación nutricional se acompañe con exámenes del metabolismo de calcio, además de la hormona paratiroidea (PTH) y la vitamina D. Adicionalmente, se debe tener en cuenta el contenido de calcio en los alimentos **Tabla 3.7.**

Tabla 3.7. Contenido de calcio en 100 g del alimento.

A ALIMENTO	C CALCIO
Leche	300 mg
Pan	132 mg
Brócoli	35 mg
Coliflor	47 mg
Espinaca	122 mg
Sésamo	104 mg
Cilantro	784 mg
Albahaca	211 mg
Perejil	179 mg
Rúcula	117 mg

Referencia: elaboración propia.

Yodo

Es común encontrar los índices de yodo bajo en veganos y/o vegetarianos que no consumen sal de mesa (típicamente fortificada con yodo) ni algas marinas, o que consumen alimentos vegetales cultivados en suelos pobres en yodo (23). Existen otras evidencias que indican que el yodo se pierde a través del sudor, por lo que en atletas que sudan mucho podría traer como consecuencia un riesgo adicional de sufrir un déficit de yodo (24).

Una de las estrategias que se pueden utilizar para garantizar el estado adecuado de yodo en el deportista vegetariano, puede ser incentivar el uso de sal yodada para cocinar y salar alimentos (p. ej., 1/2 cucharadita o 3 g que proporcionan cerca de la dosis diaria recomendada) junto con una reducción de la ingesta de alimentos procesados.

La sal marina, sales gourmet, salsa de soya, así como también la mayoría de los alimentos procesados que contienen sodio, no están yodados. Por lo tanto, se debe tener precaución con el consumo de este grupo de alimentos y educar al deportista para que identifique las fuentes de yodo y comprenda que son diferentes a las de sodio.

Vitamina B12 y riboflavina

La vitamina B12 y riboflavina son de las vitaminas más reconocidas cuando se comenta acerca de deficiencias en dietas vegetarianas, y es que sí existe un mayor riesgo de tener niveles bajos de vitamina B12, debido a que se encuentra casi exclusivamente en productos animales (25). Es por esto, que los veganos y vegetarianos deben consumir diariamente un suplemento y, complementariamente, alimentos fortificados con vitamina B12.

✓ **La dosis diaria recomendada de vitamina B12 es de 2.4 µg al día para adultos de ambos sexos.**

Por su parte, la riboflavina (B2) también puede ser una preocupación para los veganos y vegetarianos que limitan la ingesta de lácteos (26) y que pudiesen restringir su ingesta de energía. La función de la vitamina B12 y B2 es:

1. Participar en la producción de células rojas.
2. Funcionar como cofactor enzimático.
3. Controlar los niveles de homocisteína.

Las fuentes vegetales son en su mayoría los alimentos fermentados, algas y levaduras. Pareciera ser que el organismo tiene una capacidad limitada para absorber los suplementos de vitamina B12 ingeridos por vía oral, ya que su metabolismo se realiza a través del factor intrínseco que es una glicoproteína secretada por las células parietales del estómago. Se dice que de 500 µg ingerido, solamente se pueden absorber aproximadamente 10 µg (18). La excreción de vitamina B12 es de 10 mg por vía biliar. Posteriormente, ocurre una reabsorción en el organismo de entre 7 y 10 microgramos al día (26).

Consideraciones en deportistas

1. Evitar la baja disponibilidad de energía en atletas vegetarianos.

Los atletas son presionados para tener éxito en los deportes y lograr o mantener un peso corporal bajo a través de restricción de alimentos y/o excesivo ejercicio. Están en constante riesgo de trastornos de baja disponibilidad de energía, actualmente denominado "Deficiencia energética relativa en el deporte" (RED-S) (7). Un aumento de la prevalencia de RED-S entre los vegetarianos también puede ser involuntario debido a la selección de alimentos vegetales de baja densidad energética y altos en fibra. Esto puede provocar una disminución de las hormonas sexuales (estrógeno, progesterona y testosterona) debido a la interrupción de la función reproductiva hipotalámica normal. También se ha asociado que la concentración disminuida de estrógenos circulantes de vegetarianos se podría deber a una mayor ingesta de fibra, grasas y pérdidas fecales de estrógeno aumentadas (5).



2. La existencia de la triada de la atleta femenina.

La triada se hace identificando los componentes individuales del deportista, posibles trastornos endocrinos, baja densidad ósea, trastornos alimentarios y otros factores físicos. Esto podría ser más común entre los atletas vegetarianos, donde los expertos coinciden en que esta prevalencia tendría su causa en que el vegetarianismo a menudo es usado como una forma socialmente aceptable para restringir la ingesta de alimentos, enmascarando un trastorno alimentario. **Figura 3.5** (28).

Este concepto se ha ido desarrollando desde el año 1992 y se desencadena por factores como: la presión psicológica, mantener un bajo peso, tener una gran intensidad de entrenamiento y baja ingesta energética. La triada de la mujer atleta se reconoce a través de la combinación de 3 factores:

- A. Desorden alimentario.
- B. Interrupción del ciclo menstrual.
- C. Osteoporosis.

Actualmente, existe una serie de preguntas que permiten determinar si existe o no riesgo de padecer este fenómeno **Anexo 1**.

Los atletas vegetarianos con función menstrual anormal o testosterona reducida deben recibir asesoramiento sobre cómo satisfacer las necesidades de energía en una dieta vegetariana. Para los atletas en entrenamiento pesado, una dieta basada en plantas con fibra excesiva puede resultar en una ingesta insuficiente de energía y potencialmente reducir la circulación enterohepática de las hormonas esteroides sexuales. Es por lo anterior que se debe alentar a las atletas femeninas que sufren amenorrea asistir a un médico para una evaluación exhaustiva de la causa del desorden hormonal.

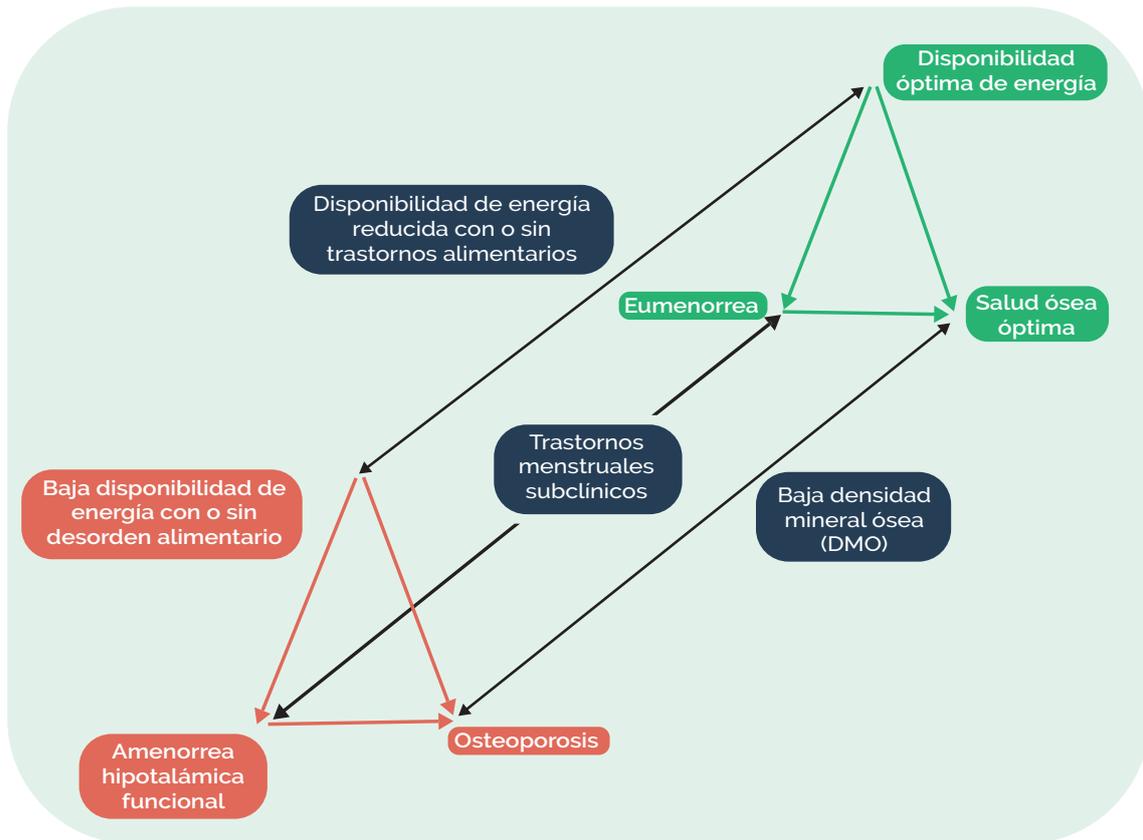


Figura 3.5. Espectros de la tríada de la mujer atleta (29).

3. El consumo de soya. Durante mucho tiempo se pensó que el consumo de soya en atletas masculinos conducía a la feminización de los atletas, sin embargo, esto ha sido desmentido. Es posible que ocurra una disminución de la testosterona circulante en los deportistas a causa de una mayor ingesta de fibra o energía reducida. No obstante, las concentraciones más bajas de testosterona no se deben al consumo excesivo de alimentos de soya o fitoestrógenos de soya (30).

Suplementación de proteínas

La suplementación con proteínas es un tema bastante estudiado con evidencia acerca del efecto que tienen las diferentes proteínas en relación con el perfil aminoacídico.

En una investigación donde se realizaron dos estudios (31). El primer estudio se realizó con 15 individuos delgados y jóvenes que en reposo ingirieron 5 formas diferentes de proteínas, tenían la misma proporción de alimentos y dentro de esta suplementación, tenían que cumplir por lo menos con 20 g de proteínas después del ayuno nocturno. El segundo estudio, se realizó con 10 jóvenes entrenados en endurance (ciclismo o corrida) quienes en reposo ingerían 20 g de proteínas luego de 1 hora de ejercicio sub-máximo. En ambos estudios se quiso observar el perfil aminoacídico de los diferentes tipos de proteína.

En la **Figura 3.6** se pueden observar gráficos con los cambios en la concentración de aminoácidos (EAA) en plasma ($\mu\text{g}/\text{mL}$) durante las 3 horas posteriores a la ingesta de leche descremada, leche de soya, carne de res asada, huevos cocidos y un suplemento líquido de proteínas, que proporcionaba 20 g de proteína cada uno. Esto se graficó con perfiles individuales de aminoácidos totales (TAA), aminoácidos esenciales (EAA), aminoácidos de cadena ramificada (BCAA) y leucina.

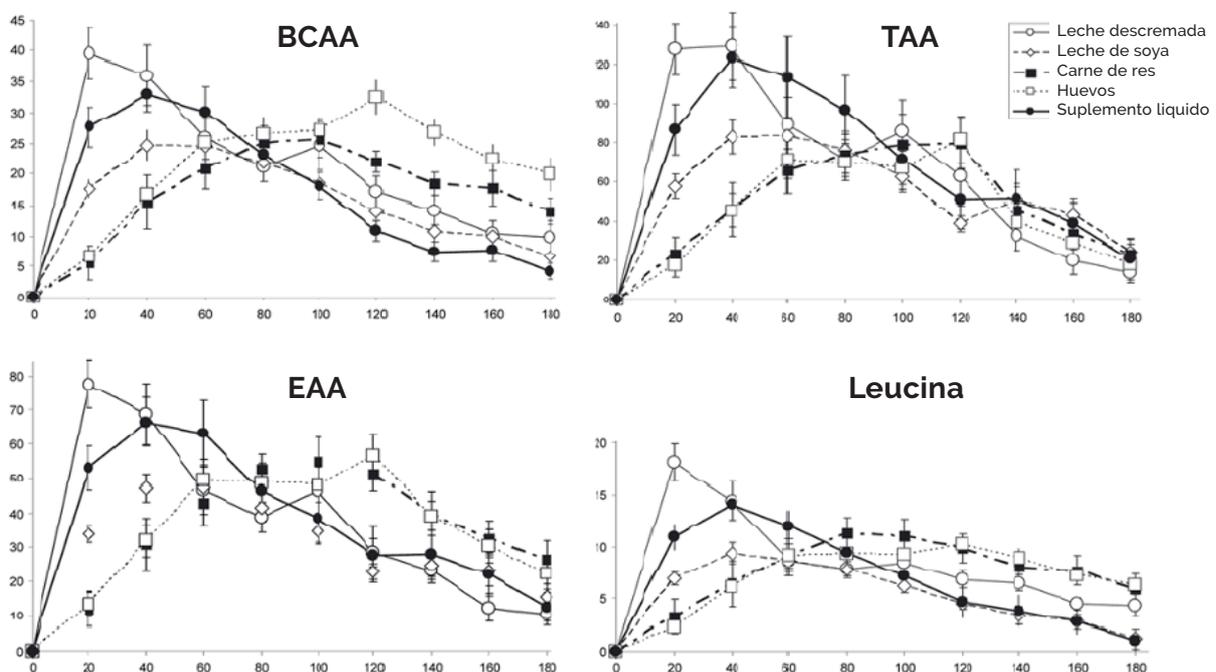


Figura 3.6. Cambios en la concentración plasmática de aminoácidos (EAA) ($\mu\text{g}/\text{mL}$) posterior a las 3 horas de la ingesta de porciones de leche descremada, leche de soya, carne de res asada, huevos cocidos y suplemento líquido (31).

Si se analiza la **Figura 3.7** de la concentración de BCAA, se puede observar que a los 60 minutos la leche de soya comienza a declinar en su concentración, por lo que en orden consecutivo se ubica en el tercer lugar, por debajo de la leche descremada y el suplemento líquido. Al analizar el gráfico representativo de la concentración de leucina, se observa que la leche de soya a los 60 minutos decae abruptamente en su concentración de aminoácidos.

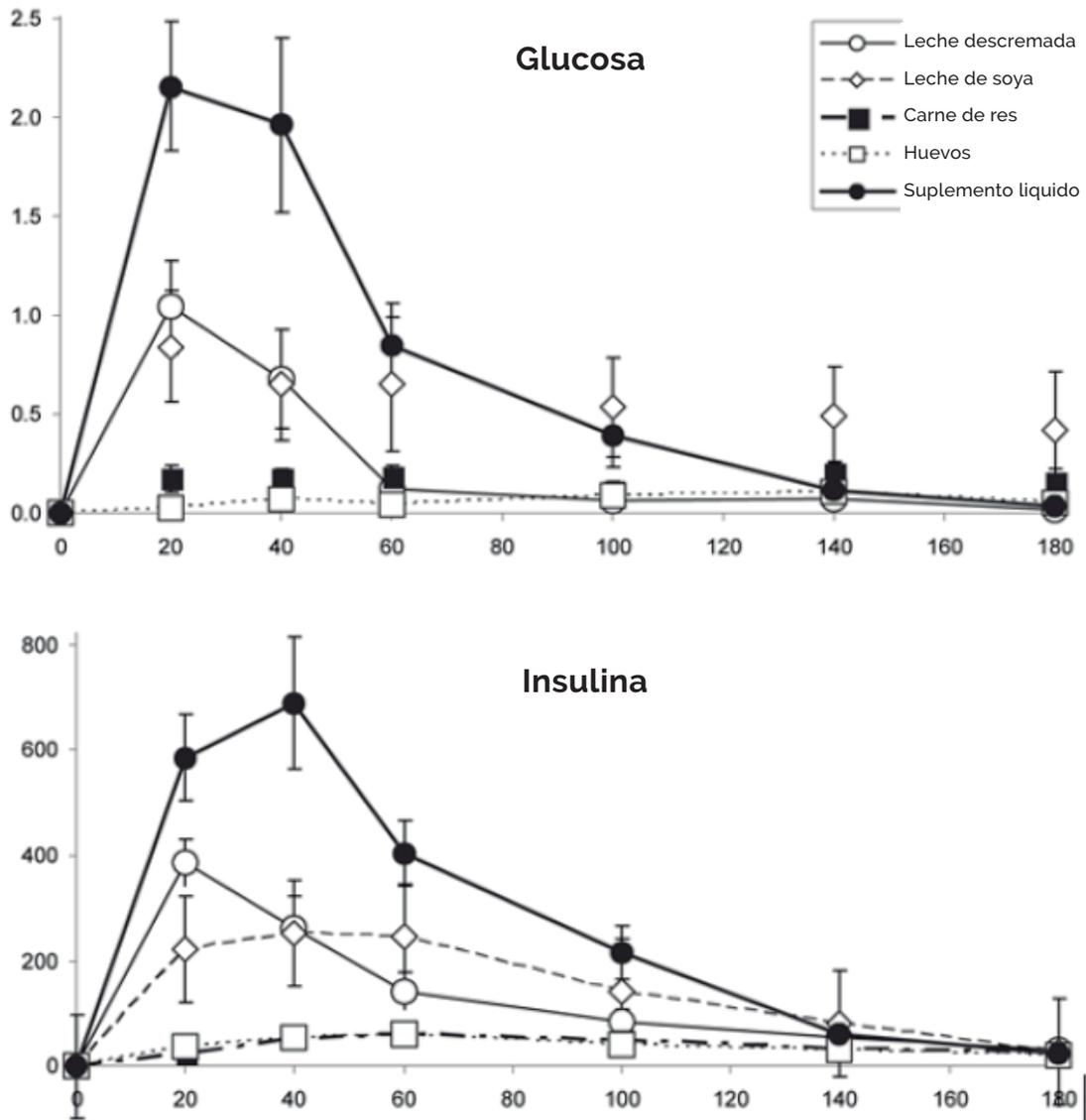


Figura 3.7. Cambio en la concentración plasmática de glucosa (mmol/L) e insulina (pmol/L) posterior a las 3 horas de ingesta de porciones de leche descremada, leche de soya, carne de res asada, huevos cocidos y suplemento líquido (31).

Al observar la **Figura 3.7** de concentración de insulina y glucosa luego de la ingesta de los alimentos proteicos anteriormente nombrados. Se observa que a los 20 minutos de haber ingerido el suplemento líquido ocurre un gran *peak* en la concentración plasmática de glucosa. De esta misma forma, el suplemento líquido mostró tener concentraciones máximas mayores que las alcanzadas con los alimentos sólidos, la leche descremada y de soya. Por otro lado, el tiempo para llegar a las concentraciones máximas de glucosa fue más rápido con la ingesta de líquidos que con los alimentos sólidos.

La gráfica que representa la respuesta de insulina plasmática posterior a la ingesta de alimentos proteicos, muestra que el consumo de las presentaciones líquidas (leche descremada, leche de soya y suplemento) fue mayor que al consumir alimentos sólidos. Así mismo, el suplemento líquido es el que tiene mayor respuesta de insulina sostenida en el tiempo de estudio. Es importante destacar que el tiempo para alcanzar las concentraciones máximas de insulina al consumir carne de res fue más lento que con las comidas líquidas.

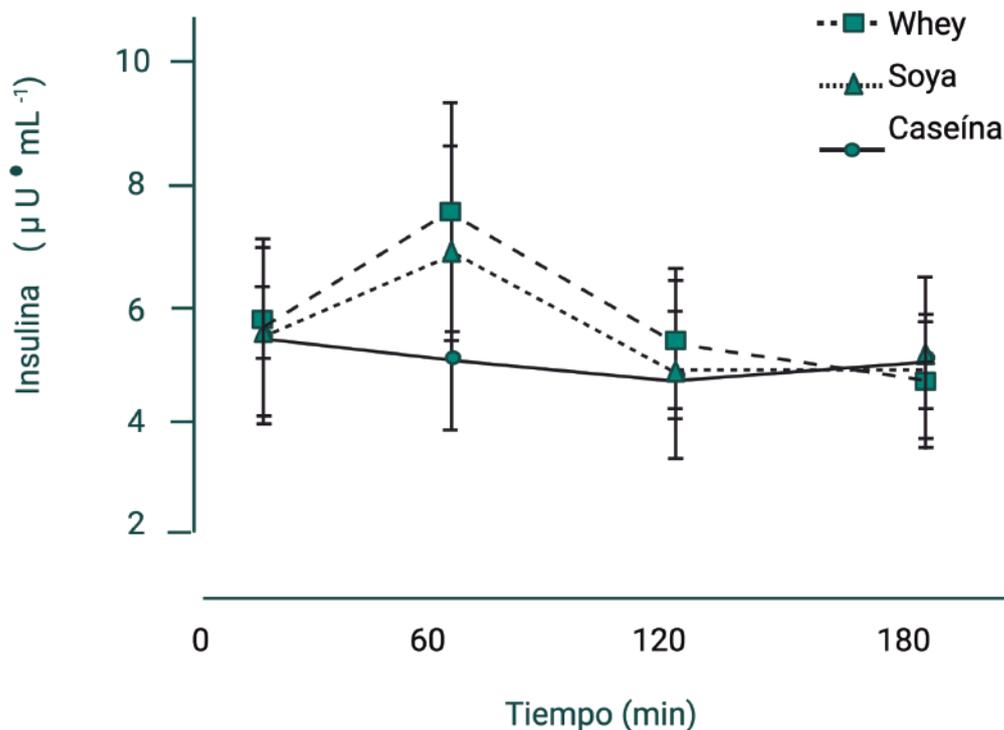


Figura 3.8. Concentración de insulina en plasma después de la ingesta de (hidrolizado de suero), caseína o proteína de soya (32).

La **Figura 3.8** muestra la concentración plasmática de insulina en respuesta de la ingesta de whey protein, soya y caseína. La concentración al inicio del estudio fue similar entre los tres grupos y a los 60 minutos ocurre un aumento de la insulina plasmática luego del consumo de whey protein y soya. Sin embargo, respecto del consumo de caseína, la concentración de insulina no se modificó.

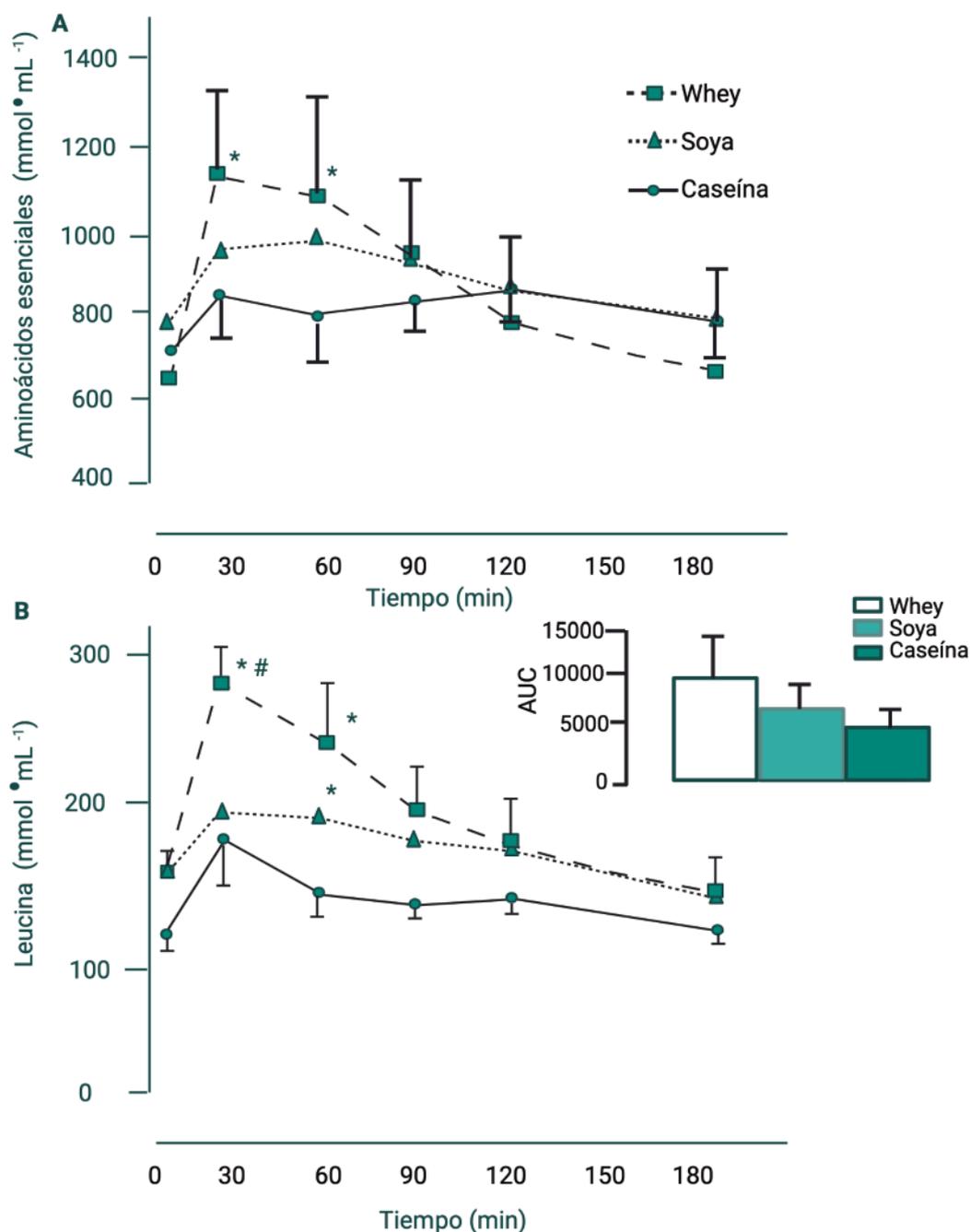


Figura 3.9. Concentración en sangre de aminoácidos esenciales (A) y leucina (B) después de la ingesta de hidrolizado de suero, caseína o proteína de soya (32).

La caseína es uno de los suplementos más utilizados y el de primera elección por los deportistas. Sin embargo, cuando se analizan los aminoácidos referentes a la caseína, soya y whey protein, se observa que la caseína es la que tiene niveles de aminoácidos esenciales más bajos en comparación al resto **Figura 3.9**.

En la **Tabla 3.8** se encuentran las características de la calidad proteica de los suplementos más usados. Se compara el colágeno hidrolizado, soya, caseína y whey protein. De este estudio se concluye que la soya es una proteína completa de una rápida digestión que al analizar su contenido de aminoácidos se declara que su nivel esplácnico es alto. Sin embargo, se destaca que el contenido de leucina en comparación al resto es baja.

Tabla 3.8. Características de la calidad proteica de los suplementos proteicos de uso común (33)

	Whey protein	Caseína	Soya	Colágeno Hidrolizado
¿Proteína completa?	Si	Si	Si	No
Digestibilidad	Rápida	Lenta	Rápida	Rápida
Contenido de aminoácidos (g/25 g de proteína)				
Leucina	3.0	2.3	1.5	0.8
Σ AAE	12.4	11.0	9.0	3.8
Σ BCAA	5.6	4.9	3.4	1.4
Extracción de AA esplácnico	Bajo	Bajo	Alto	Alto
PDCAAS	1.0	1.0	1.0	0.0

Abreviaciones: AA, aminoácido; BCAA, aminoácido de cadena ramificada; AAE, aminoácido esencial; PDCAAS, puntuación de aminoácidos corregida por digestibilidad de proteínas.

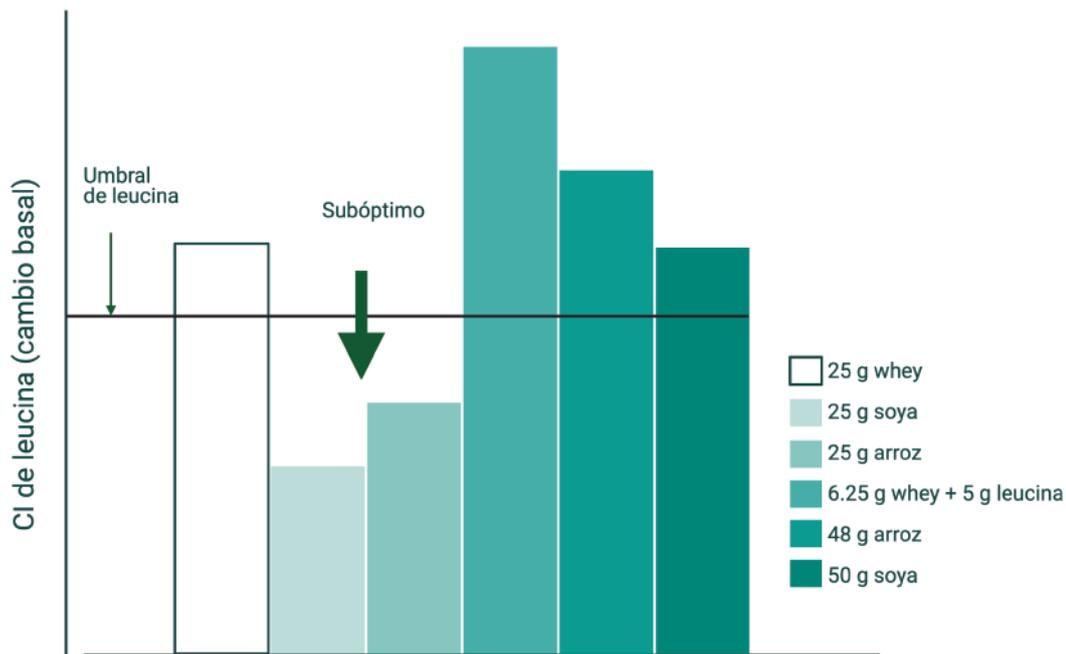


Figura 3.10. Concentración de leucina intracelular (IC) y su relación con el umbral de leucina, después de consumir dosis de proteína (33).

En la **Figura 3.10** se puede observar la relación de la concentración de leucina intracelular (IC) y el umbral de leucina. Este estudio fue realizado en sujetos jóvenes con entrenamiento de resistencia. El umbral de leucina es una hipótesis que establece que para producir un aumento conciso de la síntesis de proteínas musculares (SPM), la concentración de leucina IC debe alcanzar cierto nivel. El umbral de leucina puede aumentar con los años y la inactividad física.

En la **Figura 3.10** se muestra que luego de la ingesta de 25 g de whey protein, la leucina IC supera el umbral de leucina, por lo cual no se consigue una buena respuesta en la síntesis de proteínas musculares (SPM). De esta misma forma, luego del consumo de 25 g de proteína de soya o arroz, la concentración de leucina IC no alcanzó el umbral de leucina, reduciendo la SPM (33).

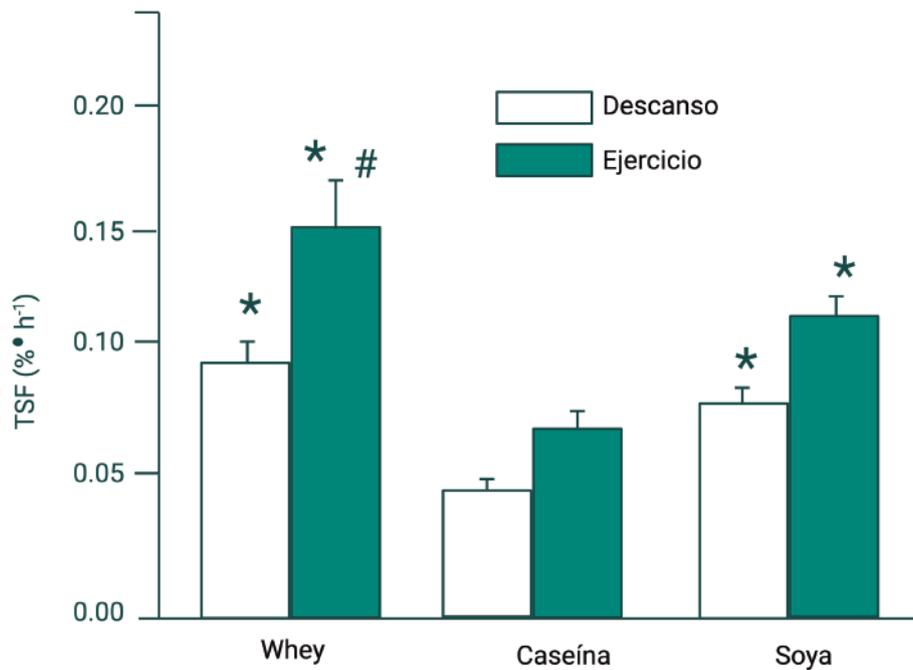
Se recomienda considerar el aporte de calorías entregado por los suplementos, ya que puede existir una variación importante en el tipo de suplemento que se utilice, como el ejemplo del whey protein que aporta 100 calorías por cada 25 g en comparación a 200 calorías en 50 g de soya, lo cual influiría en deportistas que requieren restricción de energía para cumplir con sus objetivos nutricionales.

	BEBIDA PROTEICA		
	Whey	Caseína	Soya
Alanina, g	1.1	0.6	1.0
Arginina, g	0.6	0.8	1.7
Ácido aspártico, g	2.2	1.4	2.6
Cistina, g	0.4	0.1	0.3
Ácido glutámico, g	3.6	4.4	4.3
Glicina, g	0.4	0.5	0.9
Histidina, g	0.4	0.6	0.6
Isoleucina, g	1.4	1.2	1.1
Leucina, g	2.3	1.8	1.8
Lisina, g	1.9	1.6	1.4
Metionina, g	0.5	0.5	0.3
Fenilalanina, g	0.7	1.0	1.2
Prolina, g	1.4	2.2	1.2
Serina, g	1.1	1.2	1.2
Treonina, g	1.0	0.9	0.8
Triptófano, g	0.3	0.2	0.2
Tirosina, g	0.7	1.2	0.8
Valina, g	1.0	1.4	1.1
Total, g	21.4	21.9	22.2
AAE, g	10.0	10.1	10.1

Abreviaciones: AAE, aminoácidos esenciales.

Tabla 3.9. Contenido de aminoácidos totales y esenciales de las bebidas proteicas (32).

En la **Tabla 3.9** se pueden observar los valores de aminoácidos esenciales en tres bebidas proteicas con concentrados de: whey protein, caseína y soya. Esto permite concluir que un suplemento a base de soya tiene una concentración de isoleucina muy similar al resto de los suplementos que son de origen animal. Así mismo, se observa que el resto de los aminoácidos esenciales se encuentran en valores similares en los tres.



Abreviaciones: TSF. Tasa Sintética Fraccional.

Figura 3.11. Tasa sintética fraccional (TSF) de proteína muscular mixta, después de la ingesta de proteínas en descanso y ejercicio(32).

En el **Figura 3.11** se puede observar que la proteína de soya se acerca a los valores de la tasa sintética fraccional (TSF) de la whey protein durante el ejercicio y en descanso, siendo un buen indicador a la hora de elegir el suplemento proteico que se indicará al deportista vegano/vegetariano.

Con respecto a la **Figura 3.12** se muestra una comparación con diferentes protocolos usualmente utilizados en quienes suplementan con proteínas. A continuación, se describe cada uno:

1. **Suplementación por bolo:** son 2 dosis de 40 g de proteínas.
2. **Suplementación intermedia:** son 4 dosis de 20 g de proteínas.
3. **Suplementación pulsada:** son 8 dosis de 10 g de proteínas.

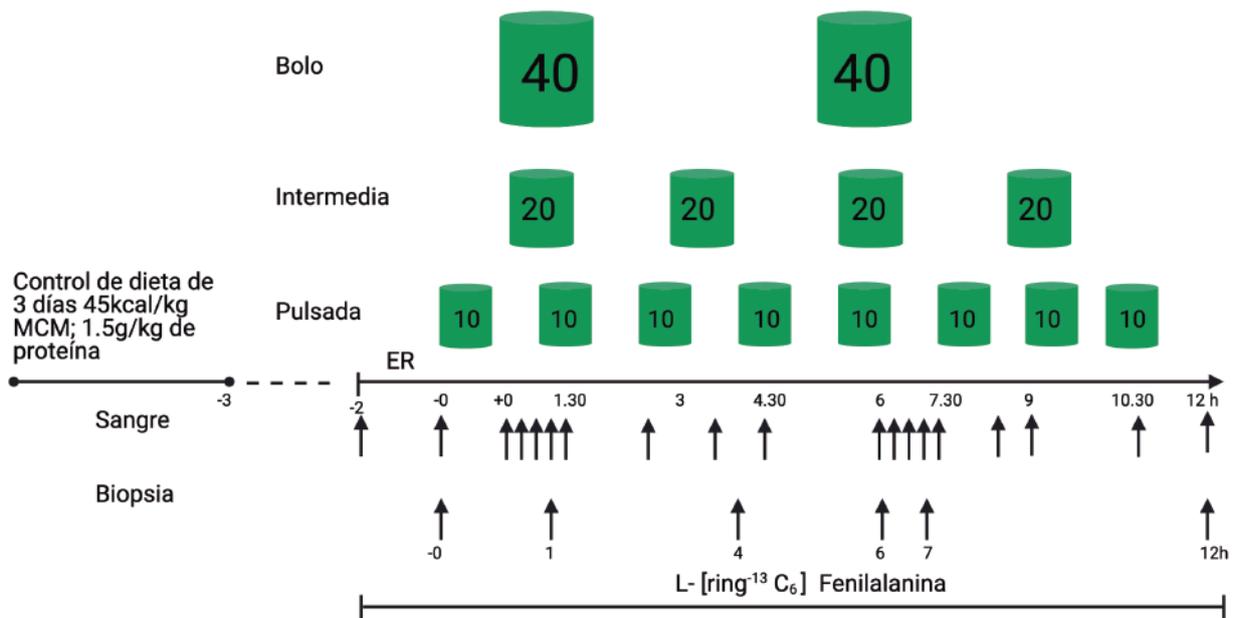


Figura 3.12. Representación esquemática del protocolo experimental (34).

Los autores del estudio indican que la mejor opción para suplementar al deportista es con dosis de 20 g de proteínas por 4 veces al día. Además, personas que realicen ejercicios de fuerza se recomienda optar por 2 dosis de 40 g cada una. Las recomendaciones anteriores fueron dadas con el fin de obtener una mayor tasa de síntesis proteica.

Creatinina

La creatina es un ácido orgánico nitrogenado sintetizado endógenamente a partir de arginina, glicina y metionina. Los alimentos como la carne, el pescado y las aves de corral son fuentes de creatina, sin embargo, estos son excluidos en una dieta vegana.

Los efectos de mejora del rendimiento de la creatina han sido bien estudiados y pareciera que la suplementación pudiese mejorar el rendimiento del ejercicio de alta intensidad a corto plazo, la hipertrofia muscular y la fuerza máxima.

La suplementación con creatina también podría conducir a:

1. Un mayor volumen plasmático.
2. Un almacenamiento de glucógeno mejorado.
3. Un umbral ventilatorio mejorado.
4. Reducir el consumo de oxígeno durante el ejercicio submáximo.

Un estudio (18) mostró que con un suplemento de creatina mejoró los parámetros de masa libre de grasa, la fuerza máxima y el área de fibra muscular tipo II, en comparación a los omnívoros. Es por lo anterior, que se puede concluir que la creatina puede ser una ayuda ergogénica considerable en deportistas veganos quienes quieran compensar sus reservas disminuidas. Se recomienda para la saturación muscular de creatina:

1. Carga de creatina: 20 g día durante 3–7 días.
2. Dosis de mantenimiento de 3–5 g/día son comunes.
3. Con una dosis menor de 3–5 g/día durante 4 semanas alcanzará la saturación de creatina a largo plazo.

La suplementación de creatina a largo plazo prácticamente no tiene efectos secundarios. Así mismo, tampoco tendría efectos a nivel renal cuando es bien suplementada, por lo que se recomienda que todo deportista que entrenan con fuerza, se suplemente con creatina. Para deportistas veganos, se puede utilizar creatina sintética en polvo, aunque se debe tener precaución con suplementos encapsulados, ya que pueden contener gelatina bovina en sus ingredientes.

β - Alanina

La evidencia indica que los vegetarianos tienen niveles más bajos de carnosina muscular en comparación con los omnívoros. La carnosina es un antioxidante y tamponante protónico intracelular por excelencia. La β -alanina (ácido 3-aminopropanoico) al igual que la carnosina, se encuentra en el músculo esquelético y en el sistema nervioso central y se sintetiza in situ a partir de su precursor β -alanina, limitante de la velocidad.

Las carnes y las aves son las principales fuentes de β -alanina en la dieta y se ha demostrado que su suplementación podría ayudar a aumentar la concentración de la carnosina muscular, lo que llevaría a mejoras en el rendimiento del ejercicio de alta intensidad al amortiguar el exceso de protones, eliminar los radicales libres, quelar metales de transición y retardar la fatiga.



Las investigaciones acerca de la saturación de carnosina muscular, indican que la eficacia de la suplementación con β -alanina estaría dada por dosis divididas de 4 a 6 g/día durante 2 a 4 semanas (18). Esto último, se ha confirmado con mejoras en:

1. El ejercicio con duración mayor de 60 segundos.
2. El ejercicio aeróbico.
3. La atenuación de la fatiga muscular.
4. La mejora del rendimiento de la contrarreloj en el ejercicio de alta intensidad.

Finalmente, la taurina y la β -alanina comparten mecanismos de transporte, por lo que su suplementación podría inhibir la captación de taurina por el músculo esquelético. Se ha demostrado que los veganos consumen cantidades insignificantes de taurina, ya que ésta se obtiene de productos como los mariscos, la carne y los productos lácteos. Es por lo anterior que se debe tener precaución al momento de indicar la suplementación de β -alanina.



Bibliografía

Capítulo 3

1. Kanz F, Grossschmidt K. Roman Gladiators-The osseous evidence.: Conference: American Journal of Physical Anthropology; 2007.
2. Grandjean A. Diets of Elite Athletes: Has the discipline of Sports Nutrition Made an Impact? J. Nutr. 1997; 127(874S-877S.): p. 1.
3. Groom D. Cardiovascular observations on Tarahumara Indian runners-the modern Spartans. Am Heart J. 1971; 81(3): p. 304-314.
4. Lynch H, Wharton C, Johnston C. Cardiorespiratory Fitness and Peak Torque Differences between Vegetarian and Omnivore Endurance Athletes: A Cross-Sectional Study. Nutrients. 2016; 8(11): p. 726.
5. Larson-Meyer E. Vegetarian and vegan diets for athletic training and performance. Sports Science Exchange. 2018; 29(188): p. 1-7.
6. Hietavala E, Stout J, Hulmi J, Suominen H, Pitkänen H, Puurtinen R, et al. Effect of diet composition on acid-base balance in adolescents, young adults and elderly at rest and during exercise. Eur J Clin Nutr. 2015; 69(3): p. 399-404.
7. Thomas D, Erdman K, Burke L. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. Med Sci Sports Exerc. 2016; 48(3): p. 543-568.
8. Jäger R, Kerksick C, Campbell B, et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. J Int Soc Sports Nutr. 2017; 14(20).
9. Ministério da saúde. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. TACO, 4ª edición. Brasil. 2011.
10. Bartholomae E, Incollingo A, Vizcaino M, Wharton C, Johnston C. Mung Bean Protein Supplement Improves Muscular Strength in Healthy, Underactive Vegetarian Adults. Nutrients. 2019; 11(10): p. 1423.
11. McDougall J, Thomas L, McDougall C, Moloney G, Saul B, Finnell J, et al. Effects of 7 days on an ad libitum low-fat vegan diet: the McDougall Program cohort. Nutrition journal. 2014; 13(99).
12. Melina V, Craig W, Levin S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics. 2016; 116(12): p. 1970-1980.
13. Geppert J, Kraft V, Demmelmair H, Koletzko B. Docosahexaenoic acid supplementation in vegetarians effectively increases omega-3 index: a randomized trial. Lipids. 2005; 40(8): p. 807-814.

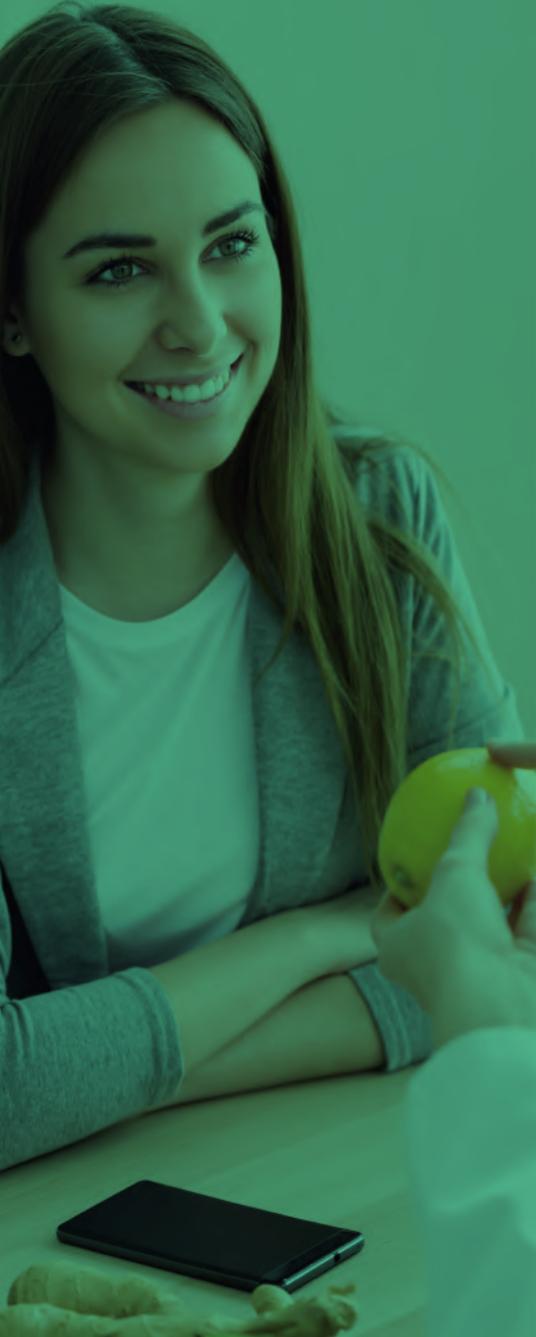


14. Grotto H. Metabolismo do ferro: uma revisão sobre os principais mecanismos envolvidos em sua homeostase. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter.* 2008; 30(5): p. 390-397.
15. Hunt J, Matthys L, Johnson L. Iron absorption, mineral balance, and blood lipids in women consuming controlled lactoovo-vegetarian and omnivorous diets for 8 wk. *The American journal of clinical nutrition.* 1998; 67(3): p. 421-430.
16. Lönnerdal B. Dietary factors influencing zinc absorption. *J Nutr.* 2000; 130(5): p. 1378S-83S.
17. Otten J, Hellwig J, Meyers L. *The Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements.* Food and Nutrition Board, Institutes of Medicine. 2006.
18. Rogerson D. Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers. *Journal of the International Society of Sports Nutrition.* 2017; 14(36).
19. Mangels R. Bone nutrients for vegetarians. *The American journal of clinical nutrition.* 2014; 100(1): p. 469S-75S.
20. Weaver C, Proulx W, Heaney R. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr.* 1999; 70(3): p. 543S-548S.
21. Crowe F, Steur M, Allen N, Appleby P, Travis R, Key T. Plasma concentrations of 25-hydroxyvitamin D in meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans: results from the EPIC-Oxford study. *Public health nutrition.* 2011; 14(2): p. 340-346.
22. Hossein-nezhad A, Holick M. Vitamin D for health: a global perspective. *Mayo Clinic proceedings.* 2013; 88(7): p. 720-755.
23. Krajcovicová-Kudláčková M, Bucková K, Klimes I, Sebková E. Iodine deficiency in vegetarians and vegans. *Annals of nutrition & metabolism.* 2003; 47(5): p. 183-185.
24. Smyth P, Duntas L. Iodine uptake and loss-can frequent strenuous exercise induce iodine deficiency? *Hormone and metabolic research.* 2005; 37(9): p. 555-558.
25. Pawlak R, Parrott S, Raj S, Cullum-Dugan D, Lucas D. How prevalent is vitamin B(12) deficiency among vegetarians? *Nutrition reviews.* 2013; 71(2): p. 110-117.
26. Herrmann W, Geisel J. Vegetarian lifestyle and monitoring of vitamin B-12 status. *Clinica chimica acta; international journal of clinical chemistry.* 2002; 326(1-2): p. 47-59.
27. Hever J. *Plant-Based Diets: A Physician's Guide.* The Permanente journal. 2016; 20(3): p. 15-82.
28. Barnard N, Levin S. Vegetarian diets and disordered eating. *Journal of the American Dietetic Association.* 2009; 109(9): p. 1523-1524.

29. De Souza, M. J., Nattiv, A., Joy, E., et al. 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad: 1st International Conference held in San Francisco, California, May 2012 and 2nd International Conference held in Indianapolis, Indiana, May 2013. *British journal of sports medicine*. 2014;48(4):289.
30. Hamilton-Reeves J, Vazquez G, Duval S, Phipps W, Kurzer M, Messina M. Clinical studies show no effects of soy protein or isoflavones on reproductive hormones in men: results of a meta-analysis. *Fertility and sterility*. 2010; 94(3): p. 997-1007.
31. Burke L, Winter J, Cameron-Smith D, Enslin M, Farnfield M, Decombaz J. Effect of intake of different dietary protein sources on plasma amino acid profiles at rest and after exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2012; 22(6): p. 452-462.
32. 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. *Journal of applied physiology*. 2009; 107(3): p. 987-992.
33. Devries M, Phillips S. Supplemental protein in support of muscle mass and health: advantage whey. *Journal of food science*. 2015; 80(1): p. A8-A15.
34. Areta, J. L., Burke, L. M., Ross, M. L., Camera, D. M., West, D. W., et al. Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. *The Journal of physiology*, 591(9), 2319–2331.
32. Amato P, Prtridge S. *The Origins of Modern Vegetarianism. The New Vegetarians*. 1989.
33. Craddock J, Probst Y, Peoples G. Vegetarian and Omnivorous Nutrition - Comparing Physical Performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2016; 26(3): p. 212-220.
34. Dinu M, Abbate A, Gensini G, Casini A, Sofi F. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: a systematic review with meta-analysis of observational studies. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr*. 2017; 57: p. 3640-3649.
35. Gorissen S, Crombag J, Senden J, Waterval W, Bierau J, Verdijk L, et al. Protein content and amino acid composition of commercially available plant-based protein isolates. *Amino acids*. 2018; 50(12): p. 1685-1695.
36. Khanna G, Lal P, Kommi K, Chakraborty T. A comparison of a vegetarian and non-vegetarian diet in Indian female athletes in relation to exercise performance. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*. 2006; 2: p. 27-34.
37. Nebl J, Haufe S, Eigendorf J, Wasserfurth P, Tegtbur U, Hahn A. Exercise capacity of vegan, lacto-ovo-vegetarian and omnivorous recreational runners. *J Int Soc Sports Nutr*. 2019; 16(1): p. 23.
38. Onywera V, Kiplamai F, Boit M, Pitsiladis Y. Food and macronutrient intake of elite kenyan distance runners. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2004; 14(6): p. 709-719.



Prescripción nutricional en el paciente vegetariano



Elementos claves del capítulo

- Consideraciones de la consulta nutricional.
- Nutrientes críticos en nutrición vegetariana.
- Antinutrientes y biodisponibilidad.
- Pirámide alimentaria y plato vegetariano.
- Proteínas vegetales.
- Nutrición vegetariana en pediatría.



Capítulo 4

Nutricionista José Fernández Naveas.



PRESCRIPCIÓN NUTRICIONAL EN EL PACIENTE VEGETARIANO

Nutricionista José Fernández Naveas.

Como se ha descrito en capítulos anteriores la nutrición vegetariana es posible en cualquier etapa del ciclo vital, incluyendo la dieta vegetariana o vegana. La posición de la Academia Nutrición y Dietética Americana (1) menciona que:

"Todos los nutricionistas dietistas tienen la obligación ética de respetar los patrones dietéticos vegetarianos, como se realiza con otro patrón dietético"

"Deberían al menos abstenerse de criticar sin fundamento y desaconsejar el vegetarianismo y el veganismo a sus pacientes".

Por otro lado, la Academia Nutrición y Dietética Americana define al vegetarianismo y veganismo como (1):

- 1. Veganismo:** es una postura ética y política que tiene como fundamento el antiespecismo o la protección de todos los animales no humanos, por su condición de seres sintientes. Rechaza la explotación animal, consumir alimentos de origen animal o que los utilicen en sus procesos y la utilización de animales en vestimentas o actividades.
- 2. Vegetarianismo:** es un patrón alimentario que excluye las carnes y sus derivados, pudiendo excluir otros alimentos de origen animal como lácteos, huevos o miel. Esto depende de la disponibilidad de alimentos y los factores que motivan a las personas a adoptar este tipo de dietas.

Consideraciones de la consulta nutricional

Hay aspectos de la consulta nutricional que deben ser considerados al realizar la anamnesis de un paciente vegetariano o vegano, los cuales son:

1. Datos generales.
2. Ocupación.
3. Motivo de consulta.
4. Vive solo/a o acompañado/a.
5. Motivación del por qué sigue el patrón alimentario.
6. Quién compra y cocina los alimentos.
7. Patrón alimentario que sigue y periodo de tiempo que lo lleva siguiendo.
8. Realización de actividad física.
9. Existencia de objetivo de composición corporal.



El conocer las motivaciones de las personas vegetarianas es sustancial, debido a que si un paciente desea dejar el consumo de carnes y su motivante es la ética animal, muy posiblemente en un futuro se proponga dejar el consumo de lácteos y huevos, permitiendo conocer el posible escenario que se presentará a futuro.

Con relación a la anamnesis clínica se encuentran aspectos importantes que deben ser considerados en la consulta los cuales son (2):

1. Patologías.
2. Antecedentes mórbidos familiares.
3. Uso de medicamentos o suplementos.
4. Alergia o intolerancia alimentaria.
5. Aversión alimentaria.
6. Presencia de exámenes bioquímicos.
7. Signos y síntomas carenciales.
8. Síntomas gastrointestinales.
9. Frecuencia de deposiciones.
10. Exposición solar.
11. Consumo de tabaco, alcohol y drogas.
12. Encuesta alimentaria.

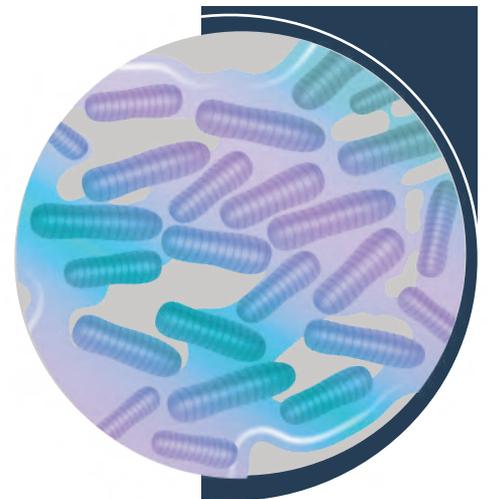


La presencia de exámenes bioquímicos es un parámetro importante, dado que si se detecta un síntoma o signo carencial y no existe una evaluación bioquímica se puede cometer el error de considerar la presencia de un déficit sin tenerlo. El examen bioquímico será el marcador importante para suplementar en deficiencia.

Elementos condicionantes de la sintomatología gastrointestinal

La microbiota son bacterias que están y se alojan principalmente a nivel del colon. Una de las funciones de la microbiota es la modulación de procesos relacionados con la inflamación, inmunidad, metabolismo, enfermedades cardiovasculares, cáncer y saciedad.

La dieta vegetariana aumenta el consumo de fibra y será un modulador importante en la microbiota, pero también lo serán otros factores como los observados en la **Figura 4.1** (3):



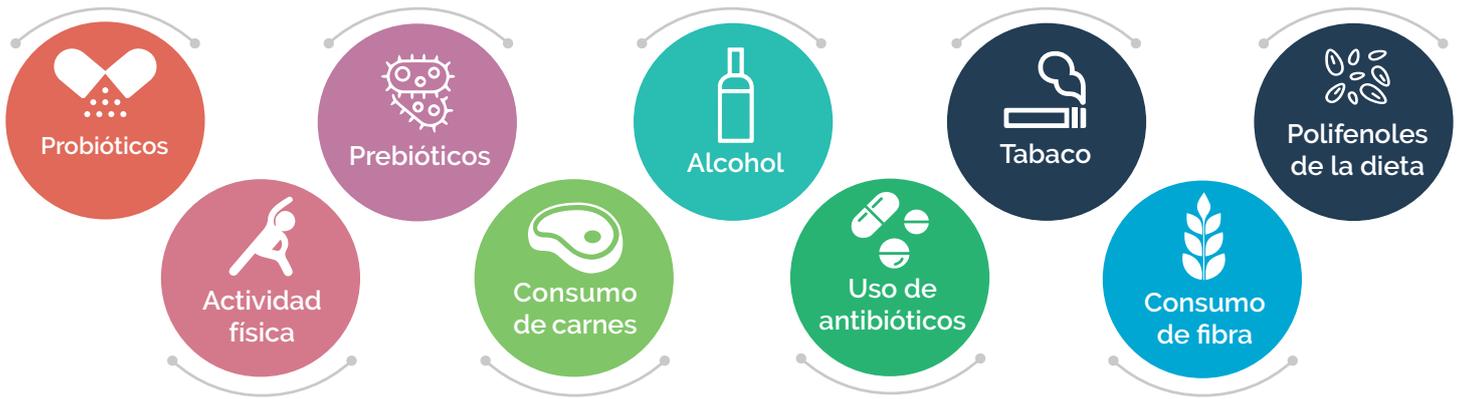


Figura 4.1. Factores moduladores de la alimentación vegetariana (3).

El consumo aumentado de fibra va a ejercer un factor importante en la modulación de la motilidad. Un estudio (4) menciona el efecto en la variación de la motilidad que tiene la dieta vegetariana en la microbiota, el cual contiene microbioma, que es una expresión genética que genera efectos en el organismo. Una microbiota en buen estado va a sintetizar ácidos grasos, gases, antibióticos y sustancias neuromoduladoras. Adicionalmente, una microbiota en buen estado o que ha cambiado por el aumento del consumo de fibra, va a modificar la motilidad con un efecto mecánico y la generación de sustancia moduladoras de la microbiota.

Por otro lado, la frecuencia de las deposiciones aumenta con la alimentación vegetariana, siendo fundamental evaluar la consistencia de estas por medio de la escala de Bristol **Anexo 2**. Cuando se generan deposiciones con tendencia a heces líquidas hace referencia a que el paciente está consumiendo más fibra de la que debiera consumir, mientras que cuando la evaluación se encuentra con tendencia a las heces duras, indica un consumo reducido de fibra y agua. Por esta razón, no es relevante conocer la cantidad de veces que realiza deposiciones, sino que la consistencia de ellas.

Encuesta alimentaria

Un punto relevante en la consulta es la encuesta alimentaria en conjunto con la encuesta de frecuencia de consumo y la encuesta de 24 horas. Con relación a la encuesta de frecuencia de consumo se basa principalmente en los nutrientes críticos y sus fuentes alimentarias, con el objetivo de orientar las preguntas al consumo de alimentos que tienen como fuente principal el nutriente crítico que se busca adecuar.

Tabla 4.1. Tipos de alimentos y sus principales fuentes alimentarias.

Alimentos ricos en proteínas	Cereales	Lácteos y/o bebidas vegetales (fortificadas)	Alimentos ricos en grasas
Legumbres	Integral/refinados	Lácteos	Maní/mantequilla
Carne soya	Quínoa/amaranto	Bebida vegetal	Nueces
Tofu/seitan	Avena/cereal de desayuno	Soya	Almendras
Huevo		Avena/almendra	Castañas de cajú
Hamburguesas	Fideos/arroz	Coco/avellana	Avellanas
	Pan/arepas		Palta/aceitunas
	Papa/choclo		

Semillas	Frutas y verduras	Aceites	Sal
Chía/linaza	Frutas fuente de vitamina C	Oliva/palta	Sal mesa (Yodada)
Sésamo		Canola	Sal de mar
Cáñamo	Verduras fuente de calcio (crucíferas) y hierro	Coco	Sal del Himalaya
Zapallo		Chía/linaza	Sal Negra
Maravilla		Maravilla/maíz	
		Sésamo/soya	

Adaptado de: Fernández J. Prescripción nutricional en el paciente vegetariano [PowerPoint]. Instituto Universitario Vive Sano. Santiago; 2020.

Valoración del estado nutricional

En la valoración del estado nutricional se consideran los signos y síntomas de deficiencia, los exámenes bioquímicos y la antropometría. Con relación a la antropometría se tendrán diferentes mediciones como es el: peso, altura, pliegues, circunferencias, diámetros y longitudes. Sin embargo, no se debe tomar en cuenta exclusivamente el parámetro del IMC, ya que existen otros datos importantes como es el perímetro de cintura, el pliegue tricípital, la sumatoria de pliegues (p. ej., pliegue tricípital, bicipital, suprailíaco, subescapular) que permitirán conocer el porcentaje de masa grasa y muscular, obteniendo un mejor indicador del estado nutricional (5).

Semiología

La semiología es la ciencia que estudia los signos y síntomas carenciales, información sustancial a rescatar en la consulta de un paciente vegetariano. Aspectos importantes que se deben preguntar en consulta son:

1. Mala memoria.
2. Dificultad para concentrarse.
3. Depresión inmune.
4. Cansancio o sueño.
5. Hormigueo en manos o piernas.
6. Depresión o irritabilidad.
7. Pérdida de peso/masa muscular.
8. Dolor óseo/articular.
9. Mala cicatrización.
10. Caída del cabello.
11. Calambres.

Nutrientes críticos en nutrición vegetariana

Vitamina B12

La síntesis de vitamina B12 es de origen bacteriano. Anteriormente las vacas consumían a través del pastoreo las bacterias que sintetizaban la vitamina B12. Actualmente se encuentran 2 opciones para su suplementación (6):

1. Suplementación por medio de inyecciones de ganado.
2. Suplementación por medio de la alimentación del ganado.

La tercera opción es que no hay suplementación de vitamina B12, la cual puede ser la razón de que en ciertas ocasiones los pacientes que consumen carne llegan a presentar niveles bajos de vitamina B12.

Existe un origen vegetal de la vitamina B12, sin embargo, su forma es inactiva, es decir, en los exámenes será un marcador del nutriente apareciendo en rangos normales. No obstante, no ejerce su función en el organismo como la cobalamina. Por otro lado, el ser humano sintetiza vitamina B12 a nivel de colon, pero gran parte de esa síntesis son formas análogas o inactivas, a pesar que se sintetizan a nivel de colon no se absorben, porque se absorbe a nivel del intestino delgado (7).



Distintas fuentes alimentarias presentan un contenido importante de vitamina B12, sin embargo, se toma en cuenta su porcentaje de absorción. La leche presenta alrededor de 0.4-0.5 μg en 100 g del alimento, pero su nivel de absorción es del 65%, mientras que el huevo presenta un contenido de 0.9-1.3 μg en 100 g del alimento, pero su absorción es solo del 9%. Por esta razón, aunque un paciente consuma lácteos o huevo siempre se tiene que suplementar (8).

La absorción está mediado por factores intrínsecos que son saturables, imposibilitando entregar grandes cantidades de alimentos de origen animal para satisfacer los requerimientos de vitamina B12.

La deficiencia de vitamina B12 es una carencia común en los pacientes vegetarianos el cual suele presentarse con síntomas de (9):

1. Fatiga/cansancio.
2. Mareo/equilibrio.
3. Mala memoria.
4. Concentración.
5. Irritabilidad.
6. Lositis.
7. Hormigueo.
8. Depresión.

Un estudio (10) mencionó la asociación entre el déficit de vitamina B12 y ciertas manifestaciones psiquiátricas. El estudio explica que cuando hay una insuficiencia de vitamina B12 se altera el metabolismo del paso de la homocisteína a la metionina. Esto provoca una acumulación de la homocisteína, el cual es un componente neurotóxico en el cerebro que provocará disfunción cerebral a nivel del sistema nervioso central; un daño en la estructura que altera la síntesis de la vaina de mielina; y una alteración en la síntesis de neurotransmisores. Adicionalmente, el déficit de vitamina B12 va a generar una inhibición en la producción de S-adenosilmetionina (SAM), el cual es un compuesto antidepresivo **Figura 4.2.**



Figura 4.2. Bioconversión de ALA en DHA (10).

Hierro

Se encuentran dos estados del hierro donde uno es el estado férrico y otro el estado ferroso. Cuando se habla del hierro no hem, es aquel que está principalmente en los alimentos de origen vegetal y el hierro hem es aquel que se encuentra principalmente en alimentos de origen animal

Tabla 4.2

Tabla 4.2. Distribución de diferentes tipos de grasas en los aceites.

NO Hierro no Hem	HEM Hierro Hem
Estado férrico (Fe^{+3})	Estado ferroso (Fe^{+2})
Principalmente de origen vegetal	Principalmente de origen animal

Referencia: Elaboración propia.

Hay favorecedores en la absorción del hierro como la vitamina C, donde su principal función es cambiar el estado férrico del hierro no hemínico a un estado ferroso, lo cual es fundamental debido a que el estado férrico es poco absorbible y en estado ferroso es altamente absorbible.

Por otro lado, hay inhibidores de la absorción que para disminuirlos se tendrá que modificar los alimentos para que la absorción logre ser la adecuada y se potencie aún más la absorción (11). Los inhibidores de absorción son:

- **Ácido fítico** → presente en cereales, leguminosas, frutos secos y semillas.
- **Polifenoles/cafeína/teína** → presente en té, café, mate, cacao, infusiones de hierbas.

Cuando se hallan deficiencias de hierro se observa comúnmente en el paciente vegetariano la presencia de (12):

1. Fatiga/cansancio.
2. Sueño constante.
3. Piel y mucosa pálida.
4. Línea de mees.
5. Coiloniquia.
6. Disminución de la papilación de la lengua.
7. Dolor muscular.
8. Hipersensibilidad al frío.

Zinc

El zinc presenta los mismos transportadores de absorción que el hierro y el calcio. Por esta razón, la planificación alimentaria será importante al complementar alimentos en un mismo tiempo de comida como son el consumir frutos secos y legumbres en un mismo tiempo de comida (13).

Existe una diferencia en el contenido de zinc entre los alimentos integrales y los que no lo son, debido a que el zinc se encuentra en mayor cantidad en los alimentos de origen integral. Un ejemplo es la comparación entre el contenido de zinc del arroz integral versus el arroz blanco **Figura 4.3.**



Figura 4.3. Comparación del contenido de zinc del arroz blanco con el integral.

Referencia: Elaboración propia.

Cuando hay una deficiencia en el consumo de zinc se presentan carencias que se pueden desencadenar en la edad pediátrica como en la adultez, que van a estar relacionadas con el déficit en la formación o regeneración de las células. Dentro de las manifestaciones que se presentan son (14):

1. Retraso en el crecimiento.
2. Alteración en el sistema inmune.
3. Dermatitis.
4. Retraso en la cicatrización.
5. Alopecia.
6. Uñas blandas/quebradizas.
7. Diarrea.
8. Anorexia/disgeusia.

Calcio

El calcio es un nutriente importante en la alimentación vegetariana y en la práctica es uno de los nutrientes que más dificultad cubrir debido a su baja ingesta. Para que exista una absorción adecuada de calcio debe existir un adecuado contenido de vitamina D, ya que su absorción depende de esta vitamina.

Para evaluar el consumo adecuado de calcio se debe tener en cuenta la fuente alimentaria, la biodisponibilidad del calcio y si hay consumo de lácteos o bebidas vegetales fortificadas. Otro punto para considerar son los principales inhibidores de calcio que deben ser modificados o disminuidos como es el contenido de oxalato y ácido fítico en los alimentos (15). La carencia de este nutriente puede desencadenar:

1. Irritabilidad.
2. Fracturas óseas.
3. Calambres.
4. Irritabilidad neuromuscular.

El gran problema del déficit de calcio es que no se presentan manifestaciones tempranas, sino que los signos expuestos son consecuencias de la deficiencia de calcio.

Vitamina D

La vitamina D se sintetiza por la piel mediante la exposición a la radiación ultravioleta. Su síntesis dependerá de la estación del año, del color de piel, del grado de utilización de bloqueador solar y de la latitud.

Existen dos fuentes de vitamina D, una de ellas es el colecalfiferol (vitamina D₃) y el ergocalciferol (vitamina D₂). Ambas sufren una doble hidroxilación enzimática por el hígado y el riñón, por lo que cuando existen problemas en hígado-riñón es posible que se deba suplementar con una forma activa de vitamina D (16).

Tabla 4.3. Distribución de diferentes tipos de grasas en los aceites (16).

D₃ Colecalciferol	D₂ Ergocalciferol
Proviene de leche entera, huevo, pescados grasos, lanolina, aceite de pescado o líquenes	Proviene de hongos y vegetales
Principalmente de origen vegetal	Origen vegetal

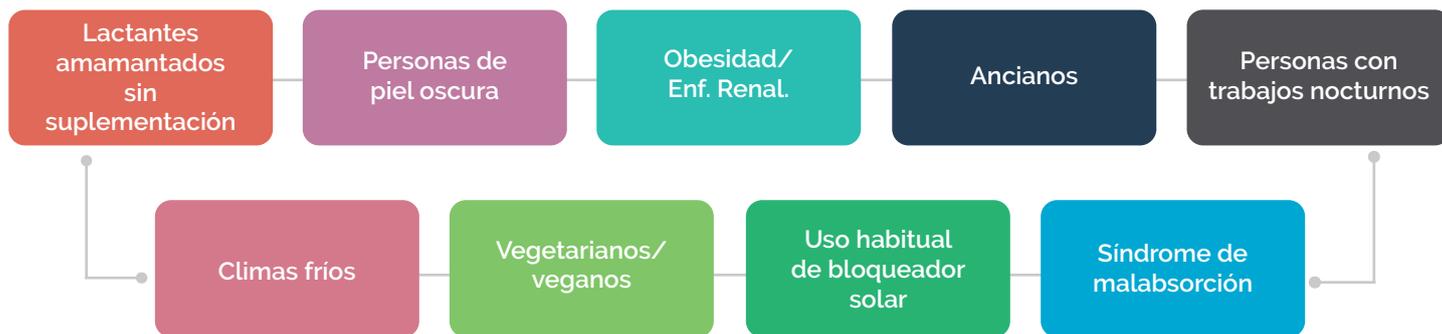


Figura 4.4. Factores de riesgo para el déficit de vitamina D (17).

La deficiencia de vitamina D principalmente se manifiesta a través de (18) :

1. Raquitismo.
2. Dolor óseo.
3. Debilidad muscular.
4. Osteomalacia.
5. Miopatía.
6. Riesgo de infección y de enfermedad cardiovascular.

Omega-3 y omega-6

Los tres principales ácidos grasos omega-3 son el ácido alfa-linolénico (ALA), el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA). Estos intervienen en procesos importantes durante el embarazo y los primeros años de vida de un lactante, ya que participa en la formación de la retina y cerebro del niño. Por otro lado, se encuentra el ácido alfa-linoleico (omega-6) el cual va a estar principalmente en aceites vegetales, mientras que el EPA y DHA van a estar principalmente en pescados grasos y algas (19).

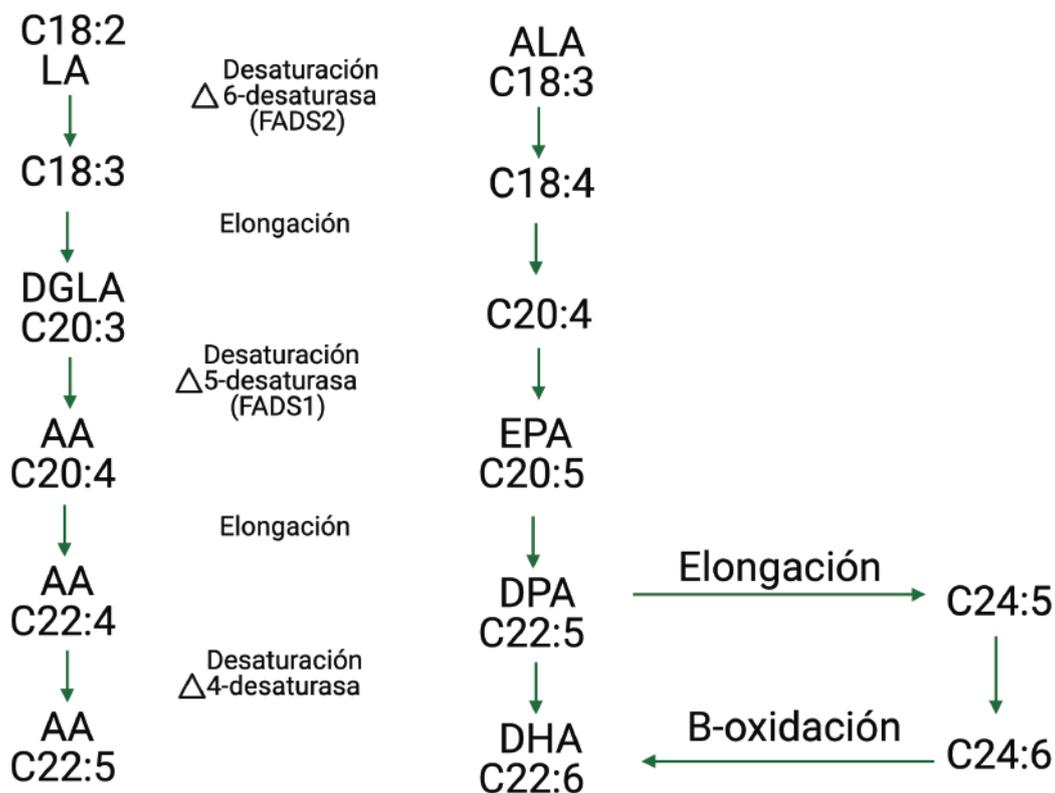
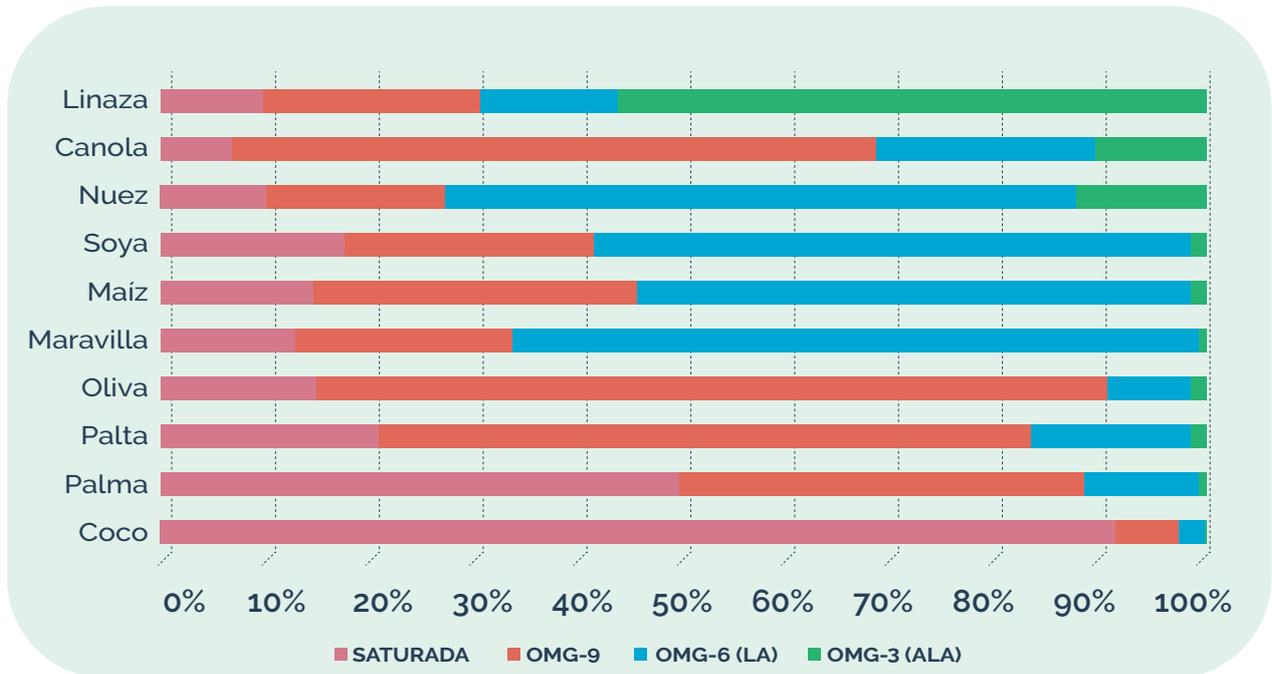


Figura 4.5. Bioconversión de ALA en DHA (19).

Como se observa en la **Figura 4.5** existe una bioconversión de ALA, que a través de procesos enzimáticos se convierte en EPA para posteriormente transformarse en DHA. Adicionalmente, el omega-6 ocupa las mismas enzimas para su metabolismo, por este motivo, al consumir un exceso omega-6 la bioconversión de omega-3 se bloquea (19).

La evidencia declara que 2.2 g de ALA serían necesarios para sintetizar los ácidos grasos poliinsaturados (acrónimo en inglés: PUFAs), es decir, EPA y DHA. Por otro lado, para optimizar la bioconversión de ALA en EPA y DHA se puede consumir de 2.2 a 4.4 g/día de ALA y debe existir una relación óptima de omega-6 versus omega-3 de 2-4:1, es decir, se limita el consumo de omega-6 que en la práctica son principalmente el aceite de girasol y aceites que contengan omega-3 (p. ej., aceite de canola, aceite de chía, aceite de linaza, etc.). A pesar de esto, la conversión de ALA en EPA y DHA todavía sigue siendo insuficiente para DHA. Por esta razón, nodrizas y lactantes vegetarianos deben asegurar la ingesta de EPA y DHA confiable mediante suplementos de algas marinas (19).



Adaptado de: Fernández J. Prescripción nutricional en el paciente vegetariano [PowerPoint]. Instituto Universitario Vive Sano. Santiago; 2020.

Figura 4.6. Distribución de diferentes tipos de grasas en los aceites.

La **Figura 4.5** hace referencia a la distribución de los diferentes tipos de grasas en los diferentes aceites donde se observa que en el aceite de linaza o de canola presentan una alta distribución de omega-3 versus el omega-6. Adicionalmente, en el aceite de girasol se encuentra una mayor proporción de omega 6 al igual que en el aceite de maíz y de soya.

Respecto a las manifestaciones de la deficiencia de omega-3 se desencadena principalmente como:

1. Retraso del crecimiento.
2. Problemas visuales.
3. Neuropatías.
4. Mayor susceptibilidad a infecciones.
5. Erupción cutánea seca.
6. Inadecuada cicatrización de heridas.

Yodo

La recomendación diaria de yodo es de 150 µg/día por lo cual en los pacientes se debe hacer hincapié en consultar sobre el consumo de sal y si se encuentra yodada, así como el consultar sobre el consumo de algas marinas. Adicionalmente, 1 g de sal yodada aporta entre el 13-40% de la recomendación diaria.

Por otro lado, se debe tener en cuenta cómo se consumen las algas marinas, es decir, si es en cocido o deshidratadas, ya que al cocer las algas se pierde un 40-90% del yodo total del alimento. Cuando las algas se encuentran frescas tendrán una mayor concentración de yodo que cuando se encuentren deshidratadas. La absorción de yodo varía entre un 60 a 100%, lo cual es importante debido a que si hay un exceso de yodo se relaciona con enfermedades como hipertiroidismo, mientras que si hay un déficit se relaciona con el hipotiroidismo secundario (20).

La deficiencia de nutrientes en ocasiones no se va a desencadenar exclusivamente en la presentación de un signo o síntoma, sino que un signo o síntoma puede deberse a la carencia de más de un nutriente. Por esta razón, se deben conocer las manifestaciones clínicas que se presentan de forma temprana y tardía a causa del déficit del nutriente crítico, con el objetivo de saber cómo actuar y planificar la alimentación. Una inadecuada planificación puede llevar a consecuencias irreversibles, especialmente en etapas pediátricas o durante el periodo de gestación.



Figura 4.7. Aspecto a considerar en la planificación alimentaria (21).

La alimentación vegetariana incluye una gran variedad de alimentos que si no son incluidas en la dieta, pudieran haber deficiencias con facilidad. Cuando hay un consumo de lácteos o bebidas vegetales fortificadas, habrá una mayor facilidad de cubrir los requerimientos de nutrientes críticos como es el calcio (21).



Figura 4.8. Alimentos de la planificación alimentaria (21).

Antinutrientes y biodisponibilidad

Algunos componentes de los alimentos de origen vegetal van a producir una disminución en la absorción de nutrientes. Esto se produce principalmente por algunas funciones como es la inhibición enzimática (p. ej., el inhibidor de tripsina va a generar una inhibición a nivel enzimático que va a impedir que ciertas enzimas hidrolicen una proteína para luego degradarla, y en consecuencia, se produzca su absorción). También otros elementos como los oxalatos, polifenoles (p. ej., taninos) y el ácido fítico van a participar como quelantes de nutrientes o como cofactores enzimáticos (21).

Un quelante es un elemento que se une al nutriente y forma un compuesto insoluble que no tendrá absorción a nivel intestinal. Por otro lado, la cafeína va a producir a nivel renal una mayor excreción de calcio. Todos estos elementos podrían generar una pérdida en la absorción, sin embargo, hay factores que se pueden enseñar para modificar la condición y que se mejore su absorción.

Pirámide alimentaria y plato vegetariano

Las primeras publicaciones que hablaron sobre la pirámide alimentaria de la alimentación vegetariana datan de 1990, sin embargo, con el paso del tiempo este se ha ido modificando, teniendo actualmente el plato vegetariano **Figura 4.9** (21).

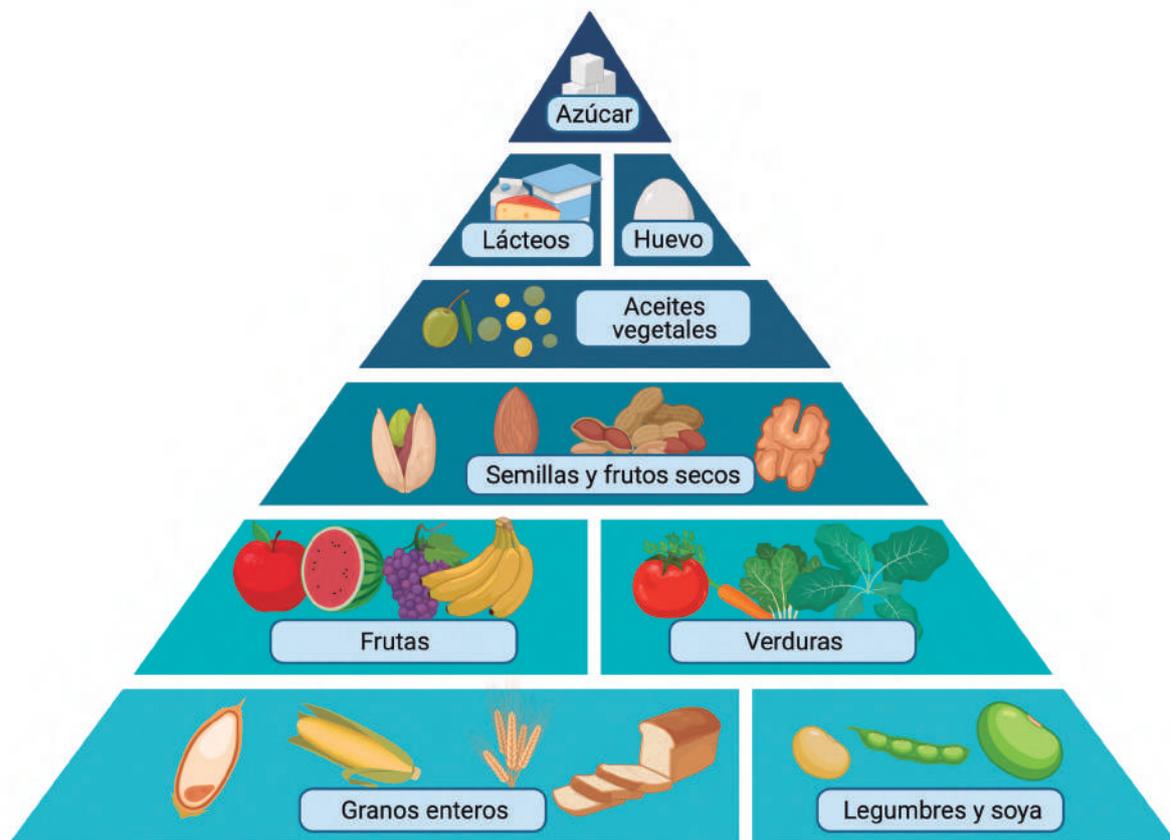


Figura 4.9. Pirámide vegetariana (22).

Como visualiza en la **Figura 4.10** en el centro del plato menciona la suplementación de vitamina B12 y vitamina D, donde aparecen los grupos alimentarios considerados en una planificación diaria y no en un tiempo de comida. Por otro lado, se observa que los aceites, frutos secos y semillas van a ser preferentemente alimentos ricos en omega-3; mientras que los vegetales, frutas y granos enteros tendrán que ser ricos en calcio, que como se mencionó con anterioridad es un nutriente crítico importante en la alimentación vegetariana y vegana (21).

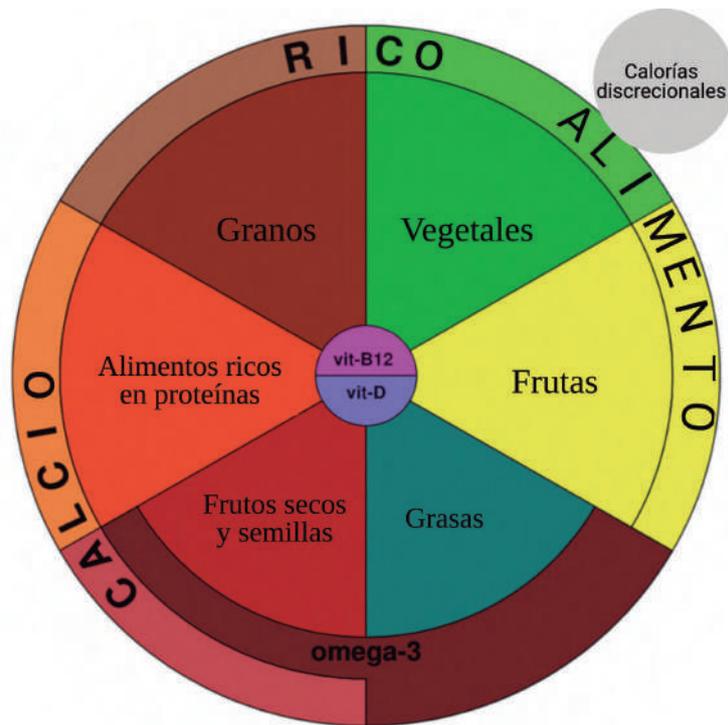


Figura 4.10. Vegplate (21).

Proteínas vegetales

La calidad de la proteína vegetal es evaluada por medio de la puntuación de aminoácidos corregida por la digestibilidad de las proteínas (en inglés: PDCAAS) y por el índice de aminoácidos indispensables digeribles (en inglés: DIAAS), también conocido como el score aminoacídico, el cual consiste en el porcentaje de aminoácidos que contienen ciertos alimentos en comparación al huevo que sería su *Gold estándar*. Un ejemplo de ello, es el porcentaje del garbanzo y la proteína de soya que tendrán un score aminoacídico del 100%, lo que se traduce en que van a presentar la totalidad de aminoácidos que presenta el huevo. Sin embargo, el PDCAAS que es el porcentaje de absorción de la proteína en el alimento, existen diferencias entre un alimento de origen animal o vegetales (p. ej., el huevo presenta un 93% de absorción y el garbanzo un 73%), siendo los alimentos de origen vegetal de una calidad diferente a las de origen animal (23).

Se encuentran aminoácidos limitantes que se hallarán en menor cantidad en los alimentos como es el caso de las legumbres que presentan una menor cantidad de metionina y cisteína, mientras que los cereales tendrán una menor cantidad de lisina. Sin embargo, los cereales son altos en metionina y las legumbres en lisina, por lo cual estas dos se complementarán para formar una proteína completa. Para conseguir la proteína completa, los alimentos pueden estar distribuidos en la alimentación del día y no necesariamente en el mismo tiempo de comida.

Las proteínas vegetales no carecen de aminoácidos esenciales, sino que tienen una distribución menor, es decir, no deja de ser una proteína completa, ya que se puede obtener a partir de una dieta basada en plantas (23).

La recomendación general del consumo de proteínas es de 0.8 g/kg/día, no obstante, la evidencia declara que los pacientes vegetarianos debieran aumentar en un 10% la recomendación diaria que sería cercano a 0.9 g/kg/día, mientras que otras publicaciones declaran el consumo de 1-1.2 g/kg/día (24).

Nutrición vegetariana en pediatría

Dentro de la planificación en el paciente vegetariano pediátrico se observa el plato vegetariano para lactantes. En el plato se considera la leche materna o fórmula dentro de la planificación. La leche materna siempre va a ser el principal alimento, es decir, hasta los 6 meses va a ser exclusiva y se prolongará hasta los 2 años como mínimo, respetando siempre la decisión que se tome entre la diada madre-hijo (21).

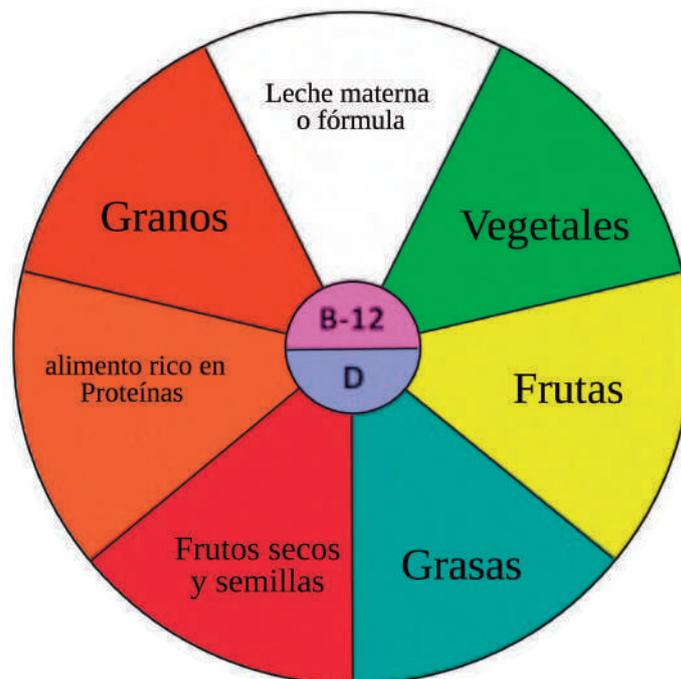


Figura 4.11. Vegplate Pediátrico (21).

Las bebidas vegetales fortificadas que son las que se encuentran en el mercado no están recomendadas para niños menores de 1 año. Eventualmente se podría entregar posterior al año, sin embargo, todas las bebidas vegetales presentan un alto contenido de azúcar y otros componentes que no son apropiadas para niños mayores de 1 año (21).

Respecto a las bebidas vegetales caseras sin fortificación podrían estar en una alimentación vegetariana o vegana desde el inicio de la alimentación complementaria, pese a ello, las bebidas vegetales no fortificadas van a tener una cantidad baja de nutrientes, ocuparan un gran espacio en el estómago del bebé y no van a hacer un aporte a nivel nutricional. Las bebidas vegetales nunca deben ir en reemplazo de la lactancia materna o fórmula láctea maternizada (21).

Respecto a la alimentación complementaria los niños vegetarianos deben comer al igual que las personas adultas, es decir, deben tener dentro de su planificación alimentos como: frutos secos, semillas, frutas verduras y legumbres. Sumado a esto, la Organización Panamericana de la Salud el 2018 llegó a la conclusión de que no hay evidencia en retrasar los alimentos alérgenos más allá de los 6 meses previene el desarrollo de alergias (21).

Se debe privilegiar el consumo de alimentos altos en hierro, zinc y la alimentación debe ser dada por la autorregulación de hambre y saciedad, lo cual hace referencia que el niño decide cuánto comer. Además, el obligar, presionar o premiar son estrategias que van a intervenir con el aprendizaje de la autorregulación o autopercepción del apetito o saciedad. Finalmente, la utilización del método *Baby led Weaning* (BLW), que es una alimentación basada en entregar al lactante alimentos blandos y trozados que pueda tomar con las manos, es igual de efectivo que la alimentación tradicional siempre y cuando los padres se encuentren correctamente instruidos (21).



Bibliografía

Capítulo 4

1. Melina V, Craig W, Levin S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *J Acad Nutr Diet*. 2016; 116(12): p. 1970-1980.
2. Ravasco P, Anderson H, Mardones F. Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutr. Hosp*. 2010 Oct; 25(Suppl 3): p. 57-66.
3. Tomova A, Bukovsky I, Rembert E, Yonas W, Alwarith J, Barnard N, et al. The Effects of Vegetarian and Vegan Diets on Gut Microbiota. *Front Nutr*. 2019; 17(6): p. 47.
4. Blake M, Raker J, Whelan K. Validity and reliability of the Bristol Stool Form Scale in healthy adults and patients with diarrhoea-predominant irritable bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther*. 2016 Oct; 44(7): p. 693-703.
5. Costa O, Aubin D, Patrocinio de Oliveira C, Candia R. Métodos de evaluación de la composición corporal. *Arch Med Deporte*. 2015; 32(170): p. 387-394.
6. Rizzo G, Laganà A, Rapisarda A, La Ferrera G, Buscema M, Rossetti P, et al. Vitamin B12 among Vegetarians: Status, Assessment and Supplementation. *Nutrients*. 2016 Nov; 8(12): p. 767.
7. Forrellat M, Gómis I, Gautier du Défaix H. Vitamina B12: metabolismo y aspectos clínicos de su deficiencia. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter*. 1990; 15(3): p. 159-174.
8. Watanabe F. Vitamin B12 sources and bioavailability. *Exp Biol Med*. 2007; 232(10): p. 1266-74.
9. Lazarowski A. Transporte de vitamina B12 Un laberinto de una única entrada y múltiples caminos incompletos. *Hematología*. 2015 Oct; 19(22): p. 208 - 221.
10. Vargas-Upegui C, Noreña-Rengifo B. Déficit de Vitamina B12 y Manifestaciones Psiquiátricas. *latreia*. 2017 Oct; 30(4): p. 391-403.
11. Agnoli C, Baroni L, Bertini I, Ciappellano S, Fabbri A, Papa M, et al. Position paper on vegetarian diets from the working group of the Italian Society of Human Nutrition. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2017; 27(12): p. 1037-1052.
12. Comité Nacional de Hematología, anemia ferropénica. Guía de diagnóstico y tratamiento Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia. Guideline for Prevention, Diagnosis and Treatment. *Arch Argent Pediatr*. 2017 Aug; 115(4): p. s68-s82.

13. Gibson R, Raboy V, King J. Implications of phytate in plant-based foods for iron and zinc bioavailability, setting dietary requirements, and formulating programs and policies. *Nutr Rev.* 2018; 76(11): p. 793-804.
14. López de Romaña D, Castillo C, Diazgranados D. El zinc en la salud humana. *Rev. chil. nutr.* 2010; 37(2): p. 240-247.
15. Zhao Y, Martin B, Weaver C. Calcium bioavailability of calcium carbonate fortified soymilk is equivalent to cow's milk in young women. *J Nutr.* 2005; 135(10): p. 2379-82.
16. Saggese G, Vierucci F, Prodam F, Cardinale F, et al. Vitamin D in pediatric age: consensus of the Italian Pediatric Society and the Italian Society of Preventive and Social Pediatrics, jointly with the Italian Federation of Pediatricians. *Ital J Pediatr.* ; 44(1): p. 51.
17. Crowe F, Steur M, Allen N, Appleby P, Travis R, Key T. Plasma concentrations of 25-hydroxyvitamin D in meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans: results from the EPIC-Oxford study. *Public Health Nutr.* 2011; 14(2): p. 340-6.
18. Revista médica de Chile . Hipovitaminosis D: ¿Una pandemia mundial? *Rev. méd. Chile.* 2009 Jul; 137(7): p. 990-991.
19. Burns-Whitmore B, Froyen E, Heskey C, Parker T, San Pablo G. Alpha-Linolenic and Linoleic Fatty Acids in the Vegan Diet: Do They Require Dietary Reference Intake/Adequate Intake Special Consideration? *Nutrients.* 2019; 11(10): p. 2365.
20. Lee S, Lewis J, Buss D, Holcombe G, Lawrance P. Iodine in British foods and diets. *Br J Nutr.* 1994; 72(3): p. 435-46.
21. Baroni L, Goggi S, Battino M. VegPlate: A Mediterranean-Based Food Guide for Italian Adult, Pregnant, and Lactating Vegetarians. *Acad Nutr Diet.* 2018 Dec; 118(2): p. 2235-2243.
22. Haddad EH, Sabaté J, Whitten CG. Vegetarian food guide pyramid: a conceptual framework. *Am J Clin Nutr.* 1999 Sep;70(3 Suppl):615S-619S.
23. Suárez López M, Kizlansky A, López L Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el score de aminoácidos corregido por digestibilidad. *Nutr. Hosp.* 2006; 21(1): p. 47-51.
24. Mariotti F, Gardner C. Dietary Protein and Amino Acids in Vegetarian Diets-A Review. *Nutrients.* 2019 Nov; 11(11): p. 2661.

Conclusión

La postura de los autores del libro es que las dietas vegetarianas, incluyendo las veganas, planificadas de manera adecuada por un profesional nutricionista son saludables, nutricionalmente adecuadas y pueden proporcionar beneficios para la salud en la prevención y el tratamiento de ciertas enfermedades. Estas dietas son apropiadas para todas las etapas del ciclo vital, incluyendo el embarazo, la lactancia, la infancia, la niñez, la adolescencia, la edad adulta, así como para deportistas.

Las dietas basadas en alimentos de origen vegetal son más sostenibles para el medio ambiente que las dietas ricas en alimentos de origen animal porque utilizan menos recursos naturales y se asocian con un impacto ambiental mucho menor.

Aunque las dietas vegetarianas y veganas son saludables, al parecer la recomendación en embarazadas, lactantes, niños y adolescentes va a depender de varios factores a considerar: ingresos familiares, educación materna, disponibilidad y acceso a los alimentos, para asegurar cubrir cada uno de los nutrientes críticos. Las dietas vegetarianas y veganas para adolescentes, adultos y adultos mayores confieren más beneficios que riesgos, siendo probablemente una dieta vegetariana más fácil de llevar y de obtener menores riesgos de deficiencias.

Existen diversas instituciones especializadas en nutrición que consideran que una alimentación vegetariana o vegana adecuadamente planificada es saludable y adecuada para todo grupo etario. Con base a eso, es sumamente importante diseñar e implementar políticas actualizadas y representativas para la población vegetariana.

Anexo 1

Panel de preguntas para identificar la triada de la mujer atleta

Preguntas de selección del panel de consenso de la tríada

¿Ha tenido alguna vez un período menstrual?

¿Qué edad tenías cuando tuviste tu primer período menstrual?

¿Cuándo fue su período menstrual más reciente?

¿Cuántos períodos ha tenido en los últimos 12 meses?

¿Actualmente está tomando hormonas femeninas (estrógeno, progesterona, píldoras anticonceptivas)?

¿Te preocupas por tu peso?

¿Lo estás intentando o alguien te ha recomendado que vuelvas a bajar de peso?

¿Está siguiendo una dieta especial o evita ciertos tipos de alimentos o grupos de alimentos?

¿Alguna vez ha tenido un trastorno alimentario?

¿Alguna vez ha tenido una fractura por estrés?

¿Alguna vez le han dicho que tiene baja densidad ósea (osteopenia u osteoporosis)?

* El Panel de Consenso de la tríada recomienda hacer estas preguntas de selección en el momento de la evaluación previa a la participación deportiva.

Modificado de: De Souza, M. J., Nattiv, A., Joy, E., et al. 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad: 1st International Conference held in San Francisco, California, May 2012 and 2nd Intern Conference held in Indianapolis, Indiana, May 2013. British journal of sports medicine. 2014;48(4):289

Escala de Bristol

Tipo 1		Heces en forma de bolas duras y separadas que pasan con dificultad
Tipo 2		Heces en forma de salchicha compuesta por fragmentos
Tipo 3		Heces con forma de salchicha con grietas en la superficie
Tipo 4		Heces como una salchicha o serpiente, lisa y suave
Tipo 5		Bolas blandas con los bordes definidos, que son defecados fácilmente
Tipo 6		Trozos blandos y esponjosos con bordes irregulares y consistencia pastosa
Tipo 7		Acuosa, sin trozos sólidos, totalmente líquida

Modificado de: Minguez M. ¿M, Benages Martínez, A. The Bristol scale a useful system to assess stool form? Revista española de enfermedades digestivas. 2009;101(5): 305-311.

Anexo 3

Nutrientes críticos y signos carenciales en la población general

Carencia	Signos	Fuente Alimentaria
Vitamina A	Hiperqueratosis Xerosis Manchas de Bitot Queratomalacia	Durazno, zapallo, camote, mango, zanahoria, brócoli, espinaca.
Riboflavina (B2)	Estomatosis angular Queilosis de labios Hiperqueratosis folicular Glositis	Almendras, salvado de trigo, sésamo, levadura nutricional
Niacina (B3)	Hiperpigmentación Dermatitis pelagrosa Lengua atrófica	Cereales integrales, frutos secos, naranja, damasco, espinaca, brócoli, choclo
Vitamina D	Raquitismo Piernas de arco Rodillas juntas	Exposición solar, lácteos y huevo.
Proteínas	Disminución masa muscular Apatía Irritabilidad Dermatitis Cambios en el cabello	Legumbres, derivados de la soya, semillas y frutos secos.
Yodo	Agrandamiento tiroides	Sal yodada, algas marinas.
Hierro	Conjuntiva pálida Lengua pálida Crecimiento deficiente Bajo apetito	Legumbres, frutos secos, nueces.

Nutrientes críticos

Principales fuentes de hierro

Alimento en 100g o cc	Contenido en mg	Alimento en 100g o cc	Contenido en mg
Salmón	0.4	Habas	3.1
Pimentón	0.4	Papa	3.2
Bebida de soya fortificada	0.4	Almendras	3.7
Brócoli	0.7	Pistachos	3.9
Betarraga	0.8	Chorito (mejillón)	4
Brotos de soya	0.9	Garbanzos	4.3
Brotos de alfalfa	1	Avena	4.3
Dátiles (medjool)	1	Quínoa	4.6
Hoja de nabo	1.1	Maní	4.6
Atún fresco	1.3	Avellanas	4.7
Coles de brusela	1.4	Pan fortificado	4.7
Arvejas	1.5	Poroto adzuki	5
Kale	1.6	Semilla de maravilla	5.3
Hojas de mostaza	1.6	Tofu regular	5.4
Huevo entero	1.7	Semilla de linaza	5.7
Jurel	1.8	Lentejas	6.5
Arroz integral	1.8	Poroto mung	6.7
Acelga	1.8	Castañas de cajú	6.7
Poroto frutilla	2	Amaranto	7.6
Higos secos	2	Chía	7.7
Espárragos	2.1	Semilla de Cáñamo	8
Seitán	2.1	Porotos negros	8.7
Trigo sarraceno	2.2	Semilla de zapallo	8.8
Maiz	2.7	Carne de soya (Proteína vegetal texturizada)	9.2
Macadamia	2.7	Semilla de amapola	9.8
Espinaca	2.7	Poroto blanco	10.4
Tofu firme	2.7	Almeja	14
Tempeh	2.7	Semilla de sésamo	14.6
Nueces	2.9	Cereal fortificado	31.7
Mijo	3		

Modificado de : USDA.

Ingestas diarias recomendadas en el ciclo vital.

Etapa del ciclo vital	Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
Infante	0-6 meses	0.27	0.27
Infante	7-12 meses	11	11
Niños	1-3 años	7	7
Niños	4-8 años	10	10
Niños	9-13 años	8	8
Adolescentes	14-18 años	11	15
Adultos	19-50 años	8	18
Adultos	51 y más	8	8
Embarazadas	Todas las edades	-	27
Periodo de lactancia	14-18 años	-	10
	19 y más	-	9

Modificado de: DRIs 2019.

Niveles mínimos de hemoglobina y hematocrito utilizados para definir la anemia en las personas que viven al nivel del mar.

Etapa del ciclo vital	Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
	g/dL	mmol/L	%
Niños de 6 meses a 5 años	11.0	6.83	33
Niños de 5-11 años	11.5	7.14	34
Niños de 12 a 13 años	12.0	7.45	36
Mujeres	12.0	7.45	36
Gestantes	11.0	6.83	33
Hombres	13.0	8.07	39

Modificado de: WHO/UNICEF/UNU, 1998.

Suplementación de hierro

Tipo de dosis en suplementación	Dosis
Baja	40 a 60 mg/día
Alta en días alternos	80 hasta 100 mg/día

Modificado de: Muñoz M, et al. The safety of available treatment options for iron-deficiency anemia: Expert Opinion on Drug Safety. 2018;17(2):149-159.

Principales fuentes de vitamina B12

Alimento en 100g o cc	Contenido en µg	Alimento en 100g o cc	Contenido en µg
Leche entera de vaca	0.5	Queso fresco	1.7
Quesillo	0.6	Atún fresco	2.1
Yogurt líquido	0.6	Queso Mozzarella	2.3
Queso Ricotta	0.85	Jaiba	3.3
Bebida de soya fortificada	0.9	Salmón	4.2
Huevo entero	0.9	Chorito (mejillón)	12
Queso Parmesano	1.2	Jurel	15.6
Queso Provolone	1.46	Almeja	49.4
Queso Port Salut	1.5	Chlorella en polvo	300
Queso Gouda	1.5		

Modificado de: USDA.

Ingestas diarias recomendadas en el ciclo vital

Etapas del ciclo vital	Edad	Hombres (µg/día)	Mujeres (µg/día)
Infante	0-6 meses	0.4	0.4
Infante	7-12 meses	0.5	0.5
Niños	1-3 años	0.9	0.9
Niños	4-8 años	1.2	1.2
Niños	9-13 años	1.8	1.8
Adolescentes	14-18 años	2.4	2.4
Adultos	19-50 años	2.4	2.4
Adultos	51 y más	2.4	2.4
Embarazadas	Todas las edades	-	2.6
Periodo de lactancia	Todas las edades	-	2.8

Modificado de: DRIs 2019.

Porcentajes de absorción de vitamina B12

Dosis oral	Absorción	Enfermedad malabsorción
1 µg	0,56 µg (56%)	0,01 µg (1,2%)
10 µg	1,6 µg (16%)	0,1 µg (1,2%)
50 µg	1,5 µg (3%)	0,6 µg (1,25%)
500 µg	9,7 µg (2%)	7 µg (1,3%)
1000 µg	~13 µg (1,3%)	~12 µg (1,2%)

Modificado de: Carmel, R. How I treat cobalamin (vitamin B12) deficiency. Blood. 2008; 112 (6): 2214-2221.

Suplementación en mantención de vitamina B12

Grupo	Dosis diaria	Dosis diaria multiple	Dosis semanal
Mujeres embarazadas y lactantes	50 µg	2 µg x 3	1000 µg x 2
Niños de 6 meses a 3 años	5 µg	1	-
Niños de 4 a 10 años	25 µg	2 µg x 2	-
Niños de 11 años y más.	50 µg	2 µg x 3	1000 µg x 2
>18 años	50 µg	-	2000 µg x 1 1000 µg x 2
>65 años	500-1000 µg	* Evaluada en población con déficit para recuperar niveles	

Modificado de: Baroni L, Goggi S, Battaglino R, Berveglieri M, Fasan I, Filippin D, Griffith P, Rizzo G, Tomasini C, Tosatti MA, Battino MA. Vegan Nutrition for Mothers and Children: Practical Tools for Healthcare Providers. Nutrients. 2018 Dec 20;11(1):5.

Suplementación en déficit de vitamina B12

Grupo etario	B12 sérica < 75 pmol/L	Vitamina B12 sérica (Entre 75 y 150 pmol/L)	Vitamina B12 sérica (entre 150 y 220 pmol/L)	Vitamina B12 sérica (Entre 220 y 300 pmol/L)
Mujeres embarazadas y lactantes	1000 µg/día durante 4 meses	1000 µg/día durante 3 meses	1000 µg/día durante 2 meses	1000 µg/día durante 1 mes
Niños de 6 meses a 3 años	1 dosis diaria de 250 µg o 3 dosis diarias de 10 µg durante 4 meses	1 dosis diaria de 250 µg o 3 dosis diarias de 10 µg durante 3 meses	1 dosis diaria de 250 µg o 3 dosis diarias de 10 µg durante 2 meses	1 dosis diaria de 250 µg o 3 dosis diarias de 10 µg durante 1 mes
Niños de 4 a 6 años	500 µg 4 veces por semana durante 4 meses	500 µg 4 veces por semana durante 3 meses	500 µg 4 veces por semana durante 2 meses	500 µg 4 veces por semana durante 1 mes
Niños de 7 a 18 años y >18 años	500 µg 6 veces por semana durante 4 meses	500 µg 6 veces por semana durante 3 meses	500 µg 6 veces por semana durante 2 meses	500 µg 6 veces por semana durante 1 mes

Modificado de: Baroni L, Goggi S, Battaglino R, Berveglieri M, Fasan I, Filippin D, Griffith P, Rizzo G, Tomasini C, Tosatti MA, Battino MA. Vegan Nutrition for Mothers and Children: Practical Tools for Healthcare Providers. Nutrients. 2018 Dec 20;11(1):5.

Principales fuentes de calcio

Alimento en 100g o cc	Contenido en mg
Coliflor	22
Lentejas	35
Kiwi	35
Higos	35
Repollo	40
Naranja	40
Repollitos	42
Quinoa	47
Brócoli	47
Acelga	51
Avena	52
Garbanzos	57
Quesillo	60
Piñón	61
Camarón	64
Dátiles (medjool)	64
Macadamia	70
Semilla de Cáñamo	70
Semilla de maravilla	78
Jaiba	91
Maní	92
Nueces	98
Espinaca	99
Pistachos	105
Pak choi crudo	105
Tempeh	111
Poroto frutilla	113
Avellanas	114

Modificado de: USDA.

Alimento en 100g o cc	Contenido en mg
Hojas de mostaza	115
Leche entera de vaca	123
Bebida de soya fortificada	123
Yogurt líquido	131
Poroto mung	132
Amaranto	159
Porotos negros	160
Higos secos	162
Hoja de nabo	190
Porotos blanco	240
Carne de soya (Proteína vegetal texturizada)	241
Kale	254
Semilla de linaza	255
Almendras	269
Tofu regular	350
Queso fresco	566
Pan fortificado	614
Chía	631
Tofu firme	683
Queso amarillo (gauda)	700
Semilla de sésamo	975
Semilla de amapola	1438

Ingestas diarias recomendadas en el ciclo vital

Etapa del ciclo vital	Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
Infante	0-6 meses	200 (IA)	200 (IA)
Infante	7-12 meses	260 (IA)	260 (IA)
Niños	1-3 años	700	700
Niños	4-8 años	1000	1000
Niños	9-13 años	1300	1300
Adolescentes	14-18 años	1300	1300
Adultos	19-50 años	1000	1000
Adultos	51 y 70	1000	1200
Adultos	71 años y más	1200	1200
Periodo de lactancia y embarazo	14-18 años	-	1300
Periodo de lactancia y embarazo	19-50 años	-	1000

Modificado de: DRIs 2019.

Nivel máximo tolerable de calcio

Grupo etario	Nivel máximo (mg/día)
Infantes 0-6 meses	1000
Infantes 6-12 meses	1500
Niños 1-8 años	2500
Niños 9-13 años	3000
Adolescentes 14-18 años	3000
Adultos 19-50 años	2500

Modificado de: Oregon State University: <https://lpi.oregonstate.edu/es/mic/minerales/calcio#IDR>.

Principales fuentes de vitamina D

Alimento en 100 g o cc	Contenido en UI
Queso amarillo (gauda)	20
Leche entera de vaca	44
Bebida de soya fortificada	44
Yogurt líquido	48
Atún fresco	68
Queso fresco	110
Pan fortificado	246
Salmón	436
Huevo entero	98.4

Modificado de: USDA

Ingestas diarias recomendadas en el ciclo vital

Etapa del ciclo vital	Edad	Hombres (UI/día)	Mujeres (UI/día)
Infante	0-6 meses	400	400
Infante	7-12 meses	400	400
Niños	1-3 años	600	600
Niños	4-8 años	600	600
Niños	9-13 años	600	600
Adolescentes	14-18 años	600	600
Adultos	19-70 años	600	600
Adultos	>70 años	800	800
Embarazada	Todas las edades	-	600
Periodo de lactancia.	Todas las edades	-	600

Modificado de: DRIs 2019.

Nivel máximo tolerable de vitamina D

Grupo etario	Nivel máximo (UI/día)
0-6 meses	1000
6-12 meses	1500
1-3 años	2500
4-8 años	3000
9-13 años	4000
14-18 años	4000
>19 años	4000

Modificado de: Universidad Oregon State, <https://lpi.oregonstate.edu/es/mic/vitaminas/vitamina-D#IDR>.

Suplementación en déficit de vitamina D

Nivel de deficiencia vitamina D 25 (OH)D [$\mu\text{g/L}$] o ng/ml	Suplementación
Insuficiencia (20-29)	- Colecalciferol : 25-50 $\mu\text{g}/\text{día}$ (1000-2000 UI/día)
Deficiencia leve (10-19)	- Colecalciferol : 75-125 $\mu\text{g}/\text{día}$ (3000-5000 UI/día) por 6 a 12 semanas
Deficiencia moderada (<9)	- Ergocalciferol 1250 μg (50000 UI) 1 vez al mes cada 3 a 6 meses
Deficiencia severa (<5)	- Ergocalciferol : 1250 μg (50000 UI) 1 vez a la semana x 4 semanas, luego 1 vez por mes, durante 3 a 6 meses. <i>*En caso de no contar con ergocalciferol en dosis altas, usar colecalciferol en dosis semejante a la deficiencia moderada.</i> <i>*Para pacientes veganos utilizar vitamina D apta para esta población.</i>

Modificado de: Gani L, et al. Vitamin D deficiency. Singapore Med J. 2015 Aug;56(8):433-6.

Suplementación en déficit de vitamina D en embarazo y lactancia

Etapas	Suplementación
Embarazo y lactancia	2000 UI/día por 5 meses o 4000 UI/día por 2 ½ meses
Lactantes <1 mes	1000 UI/día por 6 a 8 semanas
Lactantes de 1 a 12 meses	1000 a 3000 UI/día por 6 a 8 semanas
Niños >12 meses	2000 a 4000 UI/día por 6 a 8 semanas

Modificado de: Baroni L, Goggi S, Battino M. Planning Well-Balanced Vegetarian Diets in Infants, Children, and Adolescents: The VegPlate Junior. J Acad Nutr Diet. 2019 Jul;119(7):1067-1074.

Principales fuentes de zinc

Alimento en 100g o cc	Contenido en mg
Bebida de soya fortificada	0.3
Leche entera de vaca	0.4
Quesillo	0.4
Atún fresco	0.4
Salmón	0.4
Queso fresco	0.6
Yogurt líquido	0.6
Jurel	0.6
Habas	0.8
Tofu regular	0.8
Poroto frutilla	0.9
Brotos de alfalfa	0.9
Tempeh	1.1
Huevo entero	1.2
Arvejas	1.2
Macadamia	1.3
Camarón	1.3
Almeja	1.4
Tofu firme	1.57
Chorito (mejillón)	1.6
Mijo	1.7
Porotos negros	2.2
Maiz	2.2
Pistachos	2.2
Trigo sarraceno	2.3
Cereal fortificado	2.4
Carne de soya (Proteína vegetal texturizada)	2.5
Avellanas	2.5

Modificado de: USDA.

Alimento en 100g o cc	Contenido en mg
Garbanzos	2.7
Poroto mung	2.7
Amaranto	2.9
Quínoa	3.1
Nueces	3.1
Almendras	3.1
Lentejas	3.3
Maní	3.3
Avena	3.6
Porotos blanco	3.7
Jaiba	3.8
Queso amarillo (gauda)	3.9
Semilla de linaza	4.3
Nueces de pecan	4.5
Chía	4.6
Poroto Adzuki	5
Semilla de maravilla	5
Castañas de cajú	5.8
Semilla de amapola	7.8
Semilla de sésamo	7.8
Semilla de zapallo	7.8
Semilla de Cáñamo	9.9

Ingestas diarias recomendadas en el ciclo vital

Etapa del ciclo vital	Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
Infante	0-6 meses	0.27	0.27
Infante	7-12 meses	11	11
Niños	1-3 años	7	7
Niños	4-8 años	10	10
Niños	9-13 años	8	8
Adolescentes	14-18 años	11	15
Adultos	19-50 años	8	18
Adultos	51 y más	8	8
Embarazadas	Todas las edades	-	27
Periodo de lactancia	Todas las edades	-	10

Modificado de: DRIs 2019.

Nivel máximo tolerable de zinc

Grupo etario	Nivel máximo (mg/día)
0-6 meses	4
6-12 meses	5
1-3 años	7
4-8 años	12
9-13 años	23
14-18 años	34
>19 años	40

Modificado de: <https://lpi.oregonstate.edu/es/mic/minerales/zinc>.

Suplementación en déficit de zinc

Etapa del ciclo vital	Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
Infante	0-12 meses	5	5
Niños	1-3 años	5	5
Niños	4-8 años	10	10
Niños	9-13 años	10	10
Adolescentes	14-18 años	10	10
Adultos	19 años y más	20	20
Embarazada	Todas las edades	-	20
Periodo de lactancia.	Todas las edades	-	20

Modificado de: López D, Castillo C, Diazgranados D. El zinc en la salud humana - II. Rev. chil. Nutr. 2010; 37 (2): 240-247.

Principales fuentes de yodo

Alga 100 g	Contenido en μg
Cochayuyo	490
Kelp o Kombu	1542
Wakame	77
Nori	43
Arame	721
Espinaca	135
Porotos	110

Modificado de: Lee S, Lewis J, Holcombe G, Lawrance, P. Iodine in British foods and diets. British Journal of Nutrition. 1994; 72(3), 435.

Ingestas diarias recomendadas en el ciclo vital

Etapa del ciclo vital	Edad	Hombres ($\mu\text{g}/\text{día}$)	Mujeres ($\mu\text{g}/\text{día}$)
Infante	0-6 meses	110 (IA)	110 (IA)
Infante	7-12 meses	130 (IA)	130 (IA)
Niños	1-3 años	90	90
Niños	4-8 años	90	90
Niños	9-13 años	120	120
Adolescentes	14-18 años	150	150
Adultos	19-50 años	150	150
Adultos	51 y más	150	150
Embarazada	Todas las edades	-	220
Periodo de lactancia.	Todas las edades	-	290

Modificado de: DRIs 2019.

Nivel máximo tolerable de yodo

Grupo etario	Nivel máximo ($\mu\text{g}/\text{día}$)
0-12 meses	No determinado
1-3 años	200
4-8 años	300
9-13 años	600
14-18 años	900
19 años y más	1100

Modificado de: Oregon State University: <https://lpi.oregonstate.edu/es/mic/minerales/yodo>.

Principales fuentes de ALA

Alimento en 100 g o cc	Contenido en g
Aceite de soya	6.8
Semilla de cáñamo	8.7
Nueces	9.1
Aceite de Canola	9.1
Semilla de Chía	17.8
Semilla de Linaza	22.8
Aceite de Linaza	53.4
Aceite de Chía	64*

Modificado de: USDA.

*Ullah R, Nadeem M, Khalique A, et al. Nutritional and therapeutic perspectives of Chia (Salvia hispanica L.): a review. J Food Sci Technol. 2016;53(4):1750-1758.

Ingestas diarias recomendadas en el ciclo vital

Etapas del ciclo vital	Edad	Tipo	Hombres (µg/día)	Mujeres (µg/día)
Infante	0-6 meses	ALA, EPA, DHA	0.5	0.5
Infante	7-12 meses	ALA, EPA, DHA	0.5	0.5
Niños	1-3 años	ALA	0.7	0.7
Niños	4-8 años	ALA	0.9	0.9
Niños	9-13 años	ALA	1.2	1
Adolescentes	14-18 años	ALA	1.6	1.1
Adultos	19-50 años	ALA	1.6	1.1
Adultos	51 y más	ALA	1.6	1.1
Embarazada	Todas las edades	ALA	-	1.4
Periodo de lactancia.	Todas las edades	ALA	-	1.3

Modificado de: Oregon State University: <https://lpi.oregonstate.edu/mic/other-nutrients/essential-fatty-acids>.

Suplementación de EPA y DHA

Suplementación Embarazadas	100-200 mg DHA/día
Suplementación lactantes EPA/DHA	100 mg DHA/día (6 meses – 3 años)

Modificado de: Jasani B, Simmer K, Patole SK, Rao SC. Long chain polyunsaturated fatty acid supplementation in infants born at term. Cochrane Database Syst Rev. 2017 Mar 10;3(3):CD000376.

