

Efectos adversos de la alimentación vegetariana en personas  
adultas mayores de 18 años. Actualización bibliográfica.

**Facultad:** Ciencias de la Salud, Universidad de Belgrano.

**Carrera:** Licenciatura en Nutrición.

**Estudiante:** Milagros Raquel López Sánchez.

**Tutor:** Lic. Guzelj Micaela Natalia.

**Matrícula del estudiante:** 120102787.

**Firma del estudiante:**



## Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a mi núcleo familiar, mis padres, mi hermana y mi pareja, quienes estuvieron en todo momento para mí, desde el acompañamiento diario con su apoyo emocional, el respaldo que me dieron, y por haber estado cada vez que los necesité.

Además, le agradezco a la Universidad de Belgrano, la Directora de la carrera, Lic. Beatríz Ravanelli, junto con el equipo docente, por las enseñanzas y su inmensa predisposición para formarme como profesional y haberme hecho disfrutar cada paso de esta etapa tan linda.

Por último, un especial agradecimiento a mi tutora, Lic. Micaela Guzelj, quien me enriqueció con sus conocimientos y me guió con total paciencia y dedicación para poder llevar a cabo esta Tesina.

# Índice

Agradecimientos.....	2
1. Resumen.....	4
1.2 Abstract.....	5
2. Introducción.....	6
2.1 Marco teórico.....	6
2.2 Objetivos.....	10
3. Metodología.....	11
4. Nutrientes potencialmente críticos y sus efectos adversos en la alimentación vegetariana...12	
4.1 Vitamina B12.....	12
4.2 Ácidos grasos Omega 3.....	13
4.3 Hierro.....	14
4.4 Calcio.....	16
4.5 Zinc.....	16
4.6 Iodo.....	16
4.7 Proteínas.....	17
4.8 Vitamina D.....	18
5. Discusión.....	19
6. Conclusión.....	25
7. Bibliografía.....	26

# 1. Resumen

**Introducción:** El vegetarianismo consiste en evitar el consumo de carne animal o alimentos que los contengan. Se clasifica en distintos tipos según los alimentos que excluyan. Cuanto mayor sea el grado de restricciones, mayor es el riesgo de carencia de nutrientes y la aparición de efectos adversos.

**Objetivo:** Realizar una actualización de la bibliografía disponible en las principales bases de datos biomédicas sobre efectos adversos en dietas vegetarianas en los últimos 5 años.

**Metodología:** Se seleccionaron libros y artículos publicados entre los años 2016 y 2021, en español e inglés. Bases de datos consultadas: Pubmed, Cochrane, Elsevier, Scielo, Cochrane y Google Académico, MDPI, Science Direct.

**Resultados:** Los nutrientes potencialmente críticos son la vitamina B12, los ácidos grasos omega 3, el hierro, el calcio, el zinc, el yodo, las proteínas y la vitamina D. Como efectos adversos se ha evidenciado alteraciones neurológicas, hematológicas, gastrointestinales, cardíacas, metabólicas, inmunológicas, dermatológicas y en la mineralización ósea, los cuales se han relacionado con la baja biodisponibilidad de algunos micronutrientes como por la exclusión de uno o varios grupos de alimentos que los contienen. En el caso de la vitamina B12 ha sido consensuada su suplementación.

**Conclusión:** Las dietas vegetarianas planificadas adecuadamente bajo la supervisión y seguimiento de un profesional de la salud previenen efectos adversos relacionados a deficiencias nutricionales y disminuyen el riesgo de padecer enfermedades crónicas.

*Palabras clave:* vegetarianismo, restricciones, nutrientes potencialmente críticos, deficiencias, efectos adversos.

## 1.2. Abstract

**Introduction:** Vegetarianism consists of avoiding the consumption of animal meat or foods that contain it. It is classified into different types according to the foods they exclude. The greater the degree of restrictions, the greater the risk of nutrient deficiencies and the appearance of adverse effects.

**Objective:** Carry out an update of the bibliography available in the main biomedical databases on adverse effects in vegetarian diets in the last 5 years.

**Methodology:** Books and articles published between 2016 and 2021, in Spanish and English, were selected. Databases consulted: Pubmed, Cochrane, Elsevier, Scielo, Cochrane y Google Académico, MDPI, Science Direct

**Results:** The potentially critical nutrients are vitamin B12, omega 3 fatty acids, iron, calcium, zinc, iodine, proteins and vitamin D. Neurological, hematological, gastrointestinal, metabolic, immunological, dermatological alterations have been evidenced as adverse effects, in addition to in bone mineralization, which has been related to the low bioavailability of some micronutrients as well as the exclusion of one or more food groups that contain them. In the case of vitamin B12, its supplementation has been agreed upon.

**Conclusion:** Properly planned vegetarian diets under the supervision and follow-up of a health professional prevent adverse effects related to nutritional deficiencies and reduce the risk of chronic diseases.

**Keywords:** vegetarianism, restrictions, potentially critical nutrients, deficiencies, adverse effects.

## 2. Introducción

### 2.1 Marco teórico

Existen distintos tipos de alimentación en nuestra población, entre ellos, el vegetarianismo, cuya dieta consiste en evitar el consumo de carne animal, ya sea de vaca, pescado, ave o alimentos que los contengan (1).

Los vegetarianos se clasifican según los alimentos que excluyan: ovo-lacto-vegetarianos, lacto-vegetarianos, ovo-vegetariano y veganos. Los ovo-lacto-vegetarianos son aquellos que no consumen carne animal, pero sí huevos y lácteos; los ovo-vegetarianos siguen una dieta vegetariana que incluye huevos, pero no lácteos; a diferencia de los lacto-vegetarianos, que no sólo no consumen carne animal, sino que también excluyen a los huevos de su dieta; y por último, los veganos, que no consumen ningún alimento de origen animal, ya sea carne, lácteos o huevos, su dieta es exclusivamente de origen vegetal (1).

También existen otros subgrupos menos frecuentes como (2):

- Crudívoros: sólo consumen alimentos crudos, como vegetales, frutas, semillas, cereales, frutos secos.
- Flexitariano: es el vegetariano no tan estricto que está dispuesto a salirse de su hábito alimentario ante alguna situación social que lo amerite.
- Frugívoro: su dieta es exclusivamente de frutas.

Los grupos más comunes que se pueden encontrar en la población son los veganos y los ovo-lacto-vegetarianos.

Distintos estudios han arrojado tasas variables de prevalencia del vegetarianismo en el mundo: 12% Argentina (3), 0,77% en China (4), 0,79% en Italia (5), 1,5% en España (6), 3,3% en Alemania (7), y el 11,2% en Australia (8).

Existen distintos motivos por los que una persona puede decidir alimentarse a base de una dieta vegetariana, como por ejemplo: para reducir el daño medioambiental, tener una alimentación más saludable, reducir el daño animal, o para disminuir la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles, como la obesidad, la hipertensión arterial, el cáncer, la cardiopatía isquémica y la diabetes tipo 2 (2).

Sin lugar a dudas eliminar grupos de alimentos del consumo habitual implica un mayor riesgo de carencia de determinados nutrientes. Debido a esto, hasta aproximadamente el año 1950 la alimentación vegetariana era considerada una forma de alimentación riesgosa para la salud (9). A su vez, cuanto mayor sea el grado de restricciones, mayor es el riesgo de carencia de nutrientes. Desde este punto de vista, una alimentación vegana presenta mayores riesgos de carencias nutricionales que aquella que incluya lácteos y huevo (2).

Constantemente los organismos oficiales se van posicionando y formando su opinión al respecto. Algunos de los organismos que avalan este tipo de alimentación son la Sociedad Argentina de Nutrición (SAN) (2), la Asociación Americana de Dietética (1), la Asociación de Dietistas de Canadá (10), la Sociedad Científica de Nutrición Vegetariana de Italia (11) y la Asociación Dietética Británica (12), entre otras.

Estos organismos concluyen que, para que la alimentación vegetariana sea considerada saludable y nutricionalmente adecuada, deben cubrirse las recomendaciones dietéticas<sup>1</sup> de todos los nutrientes, es por ello que, deben planificarse con el apoyo de un profesional de la nutrición, ya que la misma no debería consistir sólo en retirar las carnes de la alimentación sino que, debe ser debidamente planificada, con la inclusión de todos los grupos de alimentos, variedad dentro de cada grupo y porciones adecuadas. De lo contrario, se corre el riesgo de presentar efectos adversos<sup>2</sup> asociados al déficit nutricional de los nutrientes potencialmente críticos de una alimentación vegetariana, tales como el calcio, el hierro, el yodo, el zinc, los ácidos grasos omega 3, las proteínas, la vitamina B12 y la vitamina D (3).

En la Tabla N°1, se describen las principales funciones y alimentos fuente de los nutrientes potencialmente críticos para la alimentación vegetariana.

---

<sup>1</sup> Niveles de ingesta de un nutriente que sobre la base del conocimiento científico se consideran adecuadas para cubrir las necesidades nutricionales de prácticamente todas las personas sanas" (13).

<sup>2</sup> Riesgos nutricionales que puede correr una persona si no tiene los cuidados necesarios al momento de decidir cambiar su hábito alimentario (2).

Tabla N°1: Nutrientes potencialmente críticos en la alimentación vegetariana

Nutriente	Función	Alimento Fuente
Proteínas	Regulación de los sistemas biológicos Síntesis tisular Función amortiguadora Regulación de la expresión genética, inmune, neurológica Regulación de la digestión, absorción y metabolismo de nutrientes Aporte energético	Quesos Huevos Lácteos Legumbres Cereales integrales Frutos secos Semillas
Ácidos Grasos Omega 3	Óptimo desarrollo del cerebro y agudeza visual Propiedades antiinflamatorias	Semillas (lino, chía, canola). Aceites vegetales (soja, lino, chía) Algas Frutos secos (nueces)
Zinc	Catalítica Estructural Regulador de la expresión de los genes	Yema de huevo Productos de soja (tofu, tempeh) Germen de trigo Legumbres Cereales integrales Semillas Frutos secos
Calcio	Estructura ósea y dentaria Coagulación sanguínea Contracción y relajación muscular Transmisión nerviosa Permeabilidad de membranas Actividad enzimática	Lácteos Vegetales (kale, bok choy , nabo, entre otros) Derivados de soja (tofu, bebida fortificada) Jugos de fruta fortificados Semillas (sésamo) Frutos secos (almendra)

		Frutas (naranja)
Hierro	Transportador de oxígeno (forma parte de la mioglobina y la hemoglobina). Enzimática	Huevo Lácteos fortificados Vegetales de hoja (berro, achicoria, espinaca, acelga) Legumbres Cereales fortificados Frutas secas y desecadas Tofu Algas
Yodo	Desarrollo y funcionamiento neuronal Desarrollo y funcionamiento de los tejidos periféricos Crecimiento de talla y maduración ósea en niños	Algas Sal yodada
Vitamina D	Regulador del metabolismo fosfo-calcio Mantenimiento de la salud ósea Función inmunológica Reducción de la inflamación y riesgo de enfermedades crónicas	Lácteos Huevos Levaduras Hongos
Vitamina B12	Cofactor de enzimas que intervienen en la síntesis de ácidos nucleicos y catabolismo de algunos aminoácidos.	Lácteos Huevo Alimentos fortificados

Fuente: López L., Fundamentos de Nutrición Normal (13).

Dado que el seguimiento de la alimentación vegetariana está en auge y, aunque diversos estudios (14-18) indican que quienes realizan una alimentación vegetariana presentan una menor morbilidad y mortalidad debido a enfermedades (como el cáncer, cardiopatías y diabetes tipo 2, sobrepeso y obesidad, salud neuronal, entre otras), resulta interesante realizar una revisión bibliográfica que dé cuenta de los efectos adversos que pueden presentarse tras una inadecuada planificación, teniendo presente que muchas veces internet suele ser una de las principales fuentes de información consultadas (19).

## **2.2 Objetivos**

### **Objetivos generales:**

Realizar una actualización de la bibliografía disponible en las principales bases de datos biomédicas sobre efectos adversos en dietas vegetarianas entre los años 2016 y 2021.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar los efectos adversos en la salud, asociados a los nutrientes potencialmente críticos en vegetarianos adultos mayores de 18 años.
- Describir componentes a los que se les atribuye los efectos adversos y los mecanismos por los que se producen.

### **3. Metodología**

Se realizó una búsqueda bibliográfica de los artículos publicados en las siguientes bases de datos: Medline a través de Pubmed, Cochrane, Elsevier, Scielo, Cochrane y Google Académico, MDPI, Science Direct.

También fueron consultados libros, posicionamientos de distintas sociedades científicas (Sociedad Argentina de Nutrición, Asociación Americana de Nutrición y Dietética, entre otras).

La búsqueda se limitó al periodo de años comprendido entre 2016 a 2021, incluyéndose sólo artículos en español e inglés. Las palabras clave utilizadas fueron: vegetarianismo/vegetarianism, efectos adversos/adverse effects, deficiencia/deficiency, nutrientes/nutrients, vitamina B12/vitamin B12, ácidos grasos omega 3/omega-3 fatty acids, hierro/iron, calcio/calcium, zinc, yodo/iodine, proteínas/proteins, vitamina D/vitamin D, signos/signs, síntomas/symptoms, anemia megaloblástica/megaloblastic anemia, alteraciones neurológicas/neurological alterations, posicionamiento/positioning, biodisponibilidad/bioavailability, hierro hemínico/heme iron.

Con respecto a la estrategia de búsqueda en la base de datos Medline se emplearon los siguientes términos del Medical Subject Headings (MeSH): Diet, Vegetarian/adverse effects.

La estrategia de búsqueda se basó en combinar los términos elegidos con los operadores booleanos «AND» y «OR».

#### 4. Nutrientes potencialmente críticos y sus efectos adversos en la alimentación vegetariana

##### 4.1 Vitamina B12

Los primeros signos de deficiencia de vitamina B12 comienzan a aparecer alrededor de los 2 años después de que se la deja de consumir (20).

Las alteraciones que se identifican en los vegetarianos que carecen de esta vitamina pueden ser (13):

- Hematológicas: el déficit de la vitamina B12 y/o ácido fólico produce una disminución en la velocidad de la síntesis de ADN, provocando que los glóbulos rojos tarden más tiempo en sintetizar su ADN. De esta manera, el citoplasma, a diferencia del núcleo, seguirá creciendo a velocidad normal obteniéndose como resultado un aumento del volumen corpuscular medio y, por lo tanto, provocando hemólisis cuando los eritrocitos circulan por los capilares. A este trastorno se lo denomina anemia megaloblástica (glóbulos rojos grandes e inmaduros) (13, 21-23, 24 - 26). Igualmente, al ser las dietas vegetarianas ricas en ácido fólico, no serán fáciles de detectar los síntomas hematológicos en caso de haber un descenso en los niveles de vitamina B12, será notoria la insuficiencia de la misma una vez que aparezcan los signos y síntomas neurológicos (2, 24). Las manifestaciones hematológicas son reversibles si se tratan con suplemento de vitamina B12 (13).
- Neurológicos: ocurren debido a la neuropatía con desmineralización discontinua. Los signos y síntomas neurológicos aparecen de manera gradual a medida que pasa el tiempo con la carencia de la vitamina. Que las manifestaciones sean reversibles o no depende de la duración del déficit (13, 24 - 26).
- Gastrointestinales: la atrofia gástrica disminuye la biodisponibilidad de la vitamina B12 (13).

Según distintos estudios (20-22, 25, 27, 28) los signos y síntomas reportados son los siguientes: palidez flavínica (la pigmentación cutánea se torna de color amarillo por un exceso de bilirrubina no conjugada en el organismo), astenia (poca capacidad de concentración debido a la baja concentración de oxígeno), disnea de esfuerzo, palpitaciones, taquicardia, glositis atrófica (lengua hinchada con pérdida de papilas que la conforman y un aumento de la coloración roja), parestesias (alucinaciones, sensaciones raras), anorexia, flatulencia, constipación, deambulación inestable, hormigueo, incoordinación de sus movimientos, pérdida de la fuerza muscular, hipoestesia, espasticidad, neuropatía óptica, incontinencia urinaria y fecal, hiperreflexia, irritabilidad, depresión, demencia, psicosis, pérdida de memoria y esquizofrenia. Las

manifestaciones neurológicas y psiquiátricas mencionadas ocurren dado a la baja concentración de oxígeno en la mielina, afectando la conducción del impulso nervioso sensitivo y motor.

#### 4.2 Ácidos grasos omega 3

Algunas investigaciones (29, 30) señalan que en las dietas vegetarianas la ingesta de ácidos grasos omega 3, se ve comprometida. Al ser los pescados grasos y sus derivados las principales fuentes, es mayor el riesgo que tienen los vegetarianos de tener deficiencia de este nutriente porque se va a ver afectada la síntesis de Ácido eicosapentaenoico (EPA) y Docosahexaenoico (DHA) (2, 31).

Los ácidos grasos omega 3 incluyen al ácido alfa linolénico y sus productos de cadena larga, el ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA). Mientras que las ingestas de ácido a-linolénico (ALA) de vegetarianos y veganos son similares a las de los no vegetarianos, las ingestas dietéticas de ácidos grasos n-3 de cadena larga, ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA), son más bajas en vegetarianos y típicamente ausente en veganos (32).

El ALA se convierte endógenamente en EPA y DHA, pero el proceso es algo ineficiente y se ve afectado por el sexo, la composición de la dieta, el estado de salud y la edad (32).

La bioconversión endógena por nuestro organismo de ALA en EPA es generalmente menor al 10% en los seres humanos mientras que la conversión de ALA a DHA es sustancialmente menor (32).

La ingesta elevada de ácido linoleico (LA) puede suprimir la conversión de ALA. Esto se debe a que tanto LA como ALA se metabolizan por la misma vía bioquímica, y el consumo excesivo de LA o ALA da como resultado la competencia entre las enzimas de alargamiento y desaturación para EPA y AA. El exceso de LA interfiere competitivamente con la capacidad de ALA para utilizar las enzimas de alargamiento y desaturasa, suprimiendo así la conversión de ALA a EPA y EPA a DHA (32).

Por otro lado, se ha registrado que el elevado consumo de fibra (característico de la alimentación vegetariana) puede conllevar una menor absorción de ácidos grasos omega 3 (32).

Burns-Withmore et al. señalaron que una dieta alta en ácidos grasos omega 3, disminuye el riesgo de tener enfermedad cardiovascular (32). Esto se debe a los efectos benéficos que otorgan el consumo de estas grasas (33):

- Disminuyen las concentraciones plasmáticas de triglicéridos y colesterol LDL.
- Aumentan las concentraciones plasmáticas de colesterol HDL.
- Disminuyen la presión arterial.
- Reducen la inflamación.
- Previenen las arritmias cardíacas.

### 4.3 Hierro

Este nutriente se clasifica en hierro hemínico y hierro no hemínico. El hierro hemínico se presenta dentro de la estructura hemo, y se encuentra en la carne de vaca, de pollo, de pescado, en las vísceras y en los fiambres. Representa el 40% del hierro presente en las carnes, el 60% restante es hierro no hemínico, que además de encontrarse en las carnes también está presente en los vegetales, cereales, legumbres, lácteos y el huevo (13, 31).

La diferencia principal entre ambos tipos de hierro se refleja en la biodisponibilidad<sup>3</sup> de cada uno. La absorción del hierro no hemínico puede variar del 1% al 8%, al estar influenciada por el consumo de alimentos que facilitan su absorción y por alimentos que la inhiben (ver Tabla N°2). En el caso del hierro hemínico, su absorción varía entre un 20% y un 30%, ya que el hierro está protegido de la interacción de otros nutrientes por la estructura hemo (13, 19, 26, 31).

---

<sup>3</sup> La cantidad de un nutriente que es absorbida de un alimento, que puede ser alterada por la combinación con otros alimentos que afectan su absorción y por la forma química del alimento mismo.

Tabla N°2: Alimentos facilitadores e inhibidores de la absorción de hierro no hemínico

ALIMENTOS FACILITADORES DE LA ABSORCIÓN DE HIERRO NO HEMÍNICO	ALIMENTOS INHIBIDORES DE LA ABSORCIÓN DE HIERRO NO HEMÍNICO
Ácido ascórbico, ácido cítrico, ácido málico y ácido tartárico	Fitatos (cereales integrales, legumbres, frutos secos, semillas y cáscara de verdura y de fruta)
Carne	Calcio (lácteos, hortalizas de hoja verde, semillas)
Vitamina A (huevos, lácteos y derivados)	Oxalatos (en verduras de hoja verde, berenjena, coles, tomate, pepino, batata, frutilla, uva, naranja, pera, frutos secos, cacao, café, té y gaseosas cola )
Betacarotenos (hortalizas de color naranja, amarillo, rojo, de hoja verde, y frutas de color naranja y de color rojo)	Polifenoles (en té, café, cacao, vino tinto y cerveza negra)
	Proteína de soja
	EDIA (conservante)
	Fósforo (en lácteos, yema, legumbres, cereales integrales, frutos secos, y gaseosas cola)

Fuente: Posicionamiento de la Sociedad Argentina de Nutrición (S.A.N.) y la Academia de Nutrición Dietética (2, 34)

Según algunos estudios, los vegetarianos son más propensos a tener deficiencia de hierro debido a su bajo o nulo consumo de hierro hemínico. Su ingesta de hierro es a través del hierro no hemínico, cuya biodisponibilidad es menor debido a su alto consumo de alimentos inhibidores (19, 26, 31).

El consumo prolongado de una alimentación con bajo contenido total de hierro constituye una causa para el desarrollo de anemia ferropénica. A su vez, una dieta que aporta una cantidad total adecuada de hierro, pero con baja biodisponibilidad debido a la presencia de factores inhibidores, puede ser otro factor de riesgo en el desarrollo de la deficiencia de hierro (13). Es importante tener en cuenta, al evaluar los estudios sobre la absorción de hierro, que el nivel de ferritina sérica de una persona es el principal determinante de la absorción de hierro no hemo. La ferritina sérica es inversamente proporcional a la absorción (35).

Los signos y síntomas de la deficiencia de hierro son dolor de cabeza, vértigo, fatiga, taquicardia, disnea, alopecia, cabello seco, piel seca, uñas con formas anormales, disminución de la respuesta inmune, soplo cardíaco y glositis atrófica (36).

#### **4.4 Calcio:**

La biodisponibilidad es un factor importante al considerar los niveles de calcio en una persona. Al ser los fitatos, oxalatos y el fósforo inhibidores de la absorción de este nutriente, al combinarlos con los alimentos fuente de calcio disminuyen su biodisponibilidad. También están los factores que modifican su biodisponibilidad a partir de la estimulación de la calciuria, como el sodio, la cafeína y el consumo de proteínas en cantidades elevadas (2, 13, 26, 31).

Las personas que siguen una dieta vegetariana, tienen un menor consumo de calcio que las personas omnívoras y por consiguiente, una menor densidad ósea y un mayor riesgo de fracturas (19, 31, 36, 37).

Los síntomas asociados a la deficiencia de calcio pueden ser entumecimiento, dolores musculares, calambres musculares, hormigueo en extremidad distal, convulsiones, letargo, falta de apetito y ritmos cardíacos anormales (27).

#### **4.5 Zinc:**

Según distintos autores que estudiaron los riesgos de una dieta vegetariana, al igual que el hierro, la biodisponibilidad de zinc en los alimentos vegetales se ve afectada por la presencia de fitatos, provocando que las personas vegetarianas puedan presentar deficiencia de este nutriente en particular (2, 26, 27, 31, 38).

La deficiencia de este nutriente nos lleva principalmente a un aumento en la predisposición a tener enfermedades infecciosas, alteraciones en el desarrollo de la capacidad cognoscitiva, retraso en el crecimiento corporal, pérdida del apetito, anorexia, lesiones cutáneas, depresión de la función inmune, alteraciones oculares, dermatitis y alopecia (26, 27).

#### **4.6 Yodo**

Los vegetarianos suelen presentar deficiencia de yodo debido a que las principales fuentes de este nutriente provienen de alimentos de origen animal tales como el pescado, los crustáceos, o los moluscos. Una buena fuente de yodo para los vegetarianos son las algas marinas y la sal yodada (2, 34, 38).

Como se mencionó anteriormente, este nutriente cumple un rol muy importante en la síntesis de las hormonas tiroideas, encargadas de regular el metabolismo, el crecimiento y el desarrollo neurológico. Por eso es que si una persona no llega a cumplir con la ingesta adecuada de yodo, corre el riesgo de tener efectos adversos tales como bocio, hipotiroidismo, cretinismo y deterioro del desarrollo cognitivo (36, 39).

Varios estudios, al comparar la ingesta de yodo, en personas adultas omnívoras, veganas y vegetarianas, obtuvieron como resultado, que los vegetarianos que no consumen algas ni suplementos, presentan un mayor riesgo de deficiencia de yodo en comparación con las personas omnívoras, pero no menor riesgo que los veganos (40).

#### 4.7 Proteínas

Las proteínas de origen vegetal y animal cuentan con la presencia de 20 aminoácidos. Los aminoácidos se clasifican según la capacidad del organismo para poder sintetizarlos en no esenciales (aquellos que nuestro cuerpo puede sintetizar) y en esenciales (aquellos que son indispensables para el organismo, pero que éste no puede sintetizar por sí mismo, de modo que deben obtenerse sí o sí a través de la dieta). Los nueve aminoácidos esenciales son: leucina, isoleucina, valina, histidina, triptófano, metionina, fenilalanina, treonina y lisina (13, 41).

Si bien los aminoácidos esenciales están presentes en los alimentos vegetales fuente de proteínas, gran parte de ellos, se encuentran en una baja proporción, de modo que para poder obtener una proteína de alto valor biológico<sup>4</sup> no alcanza con sólo consumir una única fuente vegetal, se debe complementar con otros alimentos fuentes (2, 19, 42, 43).

Los vegetarianos que corren riesgo de presentar una deficiencia proteica son aquellos que no incluyen en su dieta alimentos vegetales ricos en proteínas, tales como las legumbres, los cereales, las frutas secas, las bebidas vegetales y las semillas, o los incluyen pero no los complementan entre sí para obtener una proteína de alto valor biológico. Ejemplos de complementación proteica (2, 26, 42-44):

- Legumbres y cereales.
- Legumbres, frutas secas y semillas.
- Cereales, frutas secas y semillas.
- Cereales y bebidas vegetales.
- Frutas secas, semillas y lácteos vegetales.
- Legumbres, bebidas vegetales y hortalizas.

Una alimentación vegetariana restringida y monótona, no podría cubrir el requerimiento proteico, en cambio, la ingesta variada de alimentos vegetales a lo largo del día puede proporcionar todos los aminoácidos esenciales y asegurar un consumo y un uso de nitrógeno adecuados en adultos sanos. Esto significa que no es necesaria la ingesta de proteínas complementarias en una comida (42). Por ejemplo, los aminoácidos esenciales presentes **en menor proporción** en las

---

<sup>4</sup> Proteína que contiene la cantidad de aminoácidos esenciales necesaria para cubrir el requerimiento proteico de una persona. Se encuentra fundamentalmente en los alimentos de origen animal (2, 19).

legumbres son la metionina y la cisteína, y en los cereales es la lisina, por eso es que el consumo de estos 2 grupos de alimentos combinados provee una proteína de alto valor biológico (9, 43). Por otro lado, la digestibilidad de las proteínas de origen vegetal puede ser afectada por factores anti nutricionales, como los son los glucosinolatos, los inhibidores de tripsina (enzima pancreática), las hemaglutininas, los taninos, los fitatos, y el gossipol, que están presentes en alimentos como legumbres, cereales integrales, semillas y frutos secos. Esto hace que las proteínas de origen vegetal tengan una digestibilidad de un 10% - 30% menor que las de origen animal. Por eso es que se recomienda reducir la concentración de anti-nutrientes de los alimentos fuente de proteínas vegetales a partir de técnicas como el germinado, el calentamiento, la fermentación o el remojo, para así aumentar su digestibilidad (19, 41, 43). Una baja ingesta de las mismas dificultará la síntesis, desarrollo y preservación de la masa corporal magra (45, 46).

#### **4.8 Vitamina D**

Los niveles de vitamina D en los vegetarianos depende de la exposición a la luz solar (su grado de síntesis cutánea va en función de diferentes parámetros como la hora del día, la estación, la latitud, nuestra pigmentación de la piel, el uso de protección solar y la edad), la ingesta de alimentos fortificados (como por ejemplo la leche de vaca, algunas bebidas vegetales, cereales para el desayuno y margarinas) o suplementos (13, 26, 34).

Si la exposición al sol y la ingesta de alimentos fortificados son insuficientes para satisfacer las necesidades, se recomiendan suplementos de vitamina D (2, 34).

La osteomalacia es la deficiencia de vitamina D en los adultos. Se caracteriza por una inadecuada mineralización de los huesos, aumentando el riesgo de fracturas en el individuo (13). La deficiencia de esta vitamina también puede conllevar a enfermedades tales como diabetes tipo 1, esclerosis múltiple, artritis reumatoidea, cáncer colorrectal, enfermedades cardíacas e infecciosas (2).

## 5. Discusión

En el presente trabajo se realizó una actualización bibliográfica sobre efectos adversos en dietas vegetarianas en los últimos 6 años.

Estudios publicados con anterioridad (46), describieron otros síntomas y signos asociados a la anemia megaloblástica, y a partir de ellos podemos agregar a los ya nombrados:

- Soplos cardíacos: al estar los glóbulos rojos rotos, hacen que la sangre sea más fluida, provocando turbulencia al pasar por el corazón.
- Hepatomegalia: al romperse muchos glóbulos rojos, aumenta la bilirrubina, por lo que va a aumentar el funcionamiento del hígado y la cantidad de células hepáticas para depositar esa bilirrubina en el hígado. Por otro lado, va a haber mucho hierro circulando que va depositarse en el hígado en forma de ferritina.
- Pérdida de peso
- Fallo cardíaco: al estar la sangre más diluida, el corazón va a tener que contraerse más para expulsar la sangre, aumentando así el tamaño de su pared muscular, y disminuyendo el tamaño del ventrículo, provocando que se bombee menos sangre.
- Alteraciones en la percepción del gusto, el olfato, y alteraciones en la visión.

Berkins et al. relacionaron la deficiencia de vitamina B12, ácido fólico y vitamina B6 con depresión. Confirmaron que los vegetarianos con deficiencia de estos patrones dietéticos son más propensos a padecer esta alteración neurológica (47). Los suplementos son la manera más reconocida de restaurar la normalidad de las concentraciones sanguíneas de vitamina B12, aunque la mayoría de los signos neurológicos son irreversibles. Su absorción depende de la dosis del suplemento y de la frecuencia de la ingesta (20). La administración de la vitamina puede ser vía oral o intramuscular (1 o 2 mg/día), ambas sirven para corregir la anemia. La vía intramuscular tiene un efecto más rápido y se utiliza en pacientes con un estado más severo de deficiencia (23).

Entonces, para prevenir los efectos adversos mencionados relacionados con la vitamina B12 en la alimentación vegetariana, se sugiere el consumo de alimentos fortificados y suplementos (2, 21, 24). A largo plazo, la ingesta exclusiva de vitamina B12 a partir de los alimentos fuente podría presentar complicaciones relacionadas a la deficiencia de esta vitamina, por lo que se recomienda el consumo de suplemento también para cubrir las necesidades y no confiar únicamente en el aporte de los alimentos ya que este podría no alcanzar (48). Los niveles de vitamina B12 presente en los lácteos y los huevos se pierden hasta un 50% al someter el alimento a cocción o pasteurización. Es por ello que, por más que los ovo-lacto-vegetarianos dispongan de esta vitamina en estos grupos de alimentos, y los veganos consuman alimentos fortificados, no sería suficiente para cubrir el requerimiento de la vitamina B12, por lo que es necesario la ingesta de un suplemento de esta vitamina (9).

A esto se añade que, los alimentos fermentados (como el tempeh, miso), la espirulina (cianobacteria comestible), las algas Chlorella, la levadura nutricional no fortificada, los vegetales de hoja y los hongos no pueden considerarse fuentes adecuadas de vitamina B12, ya que no contienen cantidades significativas de B12 activa, sino que contienen formas inactivas de la misma (49).

Según Rizzo et al., no hay una sola manera de cubrir el requerimiento de la vitamina B12 que sea declarada la más eficaz. Todavía hacen falta más estudios, con más vegetarianos, que apliquen las diferentes estrategias para poder seguir investigando. Puede ser a partir de suplementos por vía oral, intramuscular, o de alimentos fortificados. Estos autores, al igual que muchas sociedades, señalan que independientemente del tipo de vegetarianismo que se siga, es necesario sí o sí el uso de un suplemento, ya que con el consumo regular de alimentos fortificados no sería suficiente (9, 20).

Cuando hablamos de suplementos, se hace referencia a suplementos exclusivos de vitamina B12. Los multivitamínicos no son útiles para estos casos, ya que la presencia de otras vitaminas alteraría la absorción de la vitamina que estamos buscando obtener (20).

Existen distintos tipos de vitamina B12 (49):

- Hidroxicobalamina
- Metilcobalamina
- Cianocobalamina
- 5´desoxiadenosilcobalamina

Las dosis de suplementación de vitamina B12 vía oral recomendadas en adultos vegetarianos sanos (24, 48) son las siguientes:

- 25-100 µg/día.
- 1000 µg dos veces por semana.
- 2000 µg una vez por semana.

Las dosis son elevadas debido a que los suplementos se absorben de manera pasiva, siendo esta la manera menos eficiente, porque mientras mayor sea la dosis, menos vitamina B12 va a absorber. Entonces el vegetariano debe ingerir dosis altas de suplemento para poder absorber la cantidad suficiente de vitamina que cubra su requerimiento (24, 49).

Dada la existencia de reservas de vitamina B12 en el hígado, si una persona omnívora decide realizar su transición hacia una alimentación vegetariana, y no tiene en cuenta lo mencionado anteriormente, puede llegar a presentar una deficiencia de esta vitamina en 1-4 años después de dejar de incorporarla al organismo (el tiempo varía según la persona). Es por ello que, al no conocer el tiempo exacto de la duración de las reservas de vitamina B12 de cada individuo, se

recomienda que la población vegetariana controle anualmente los niveles de esta vitamina para lograr detectar a tiempo su deficiencia y prevenir sus posibles efectos adversos (9, 24, 50).

Respecto al hierro, Yale et al. llevaron a cabo un estudio, en el cual analizaron los niveles de hemoglobina y hematocrito en vegetarianos y omnívoros. A partir de los resultados, se observó que el grupo que presentó niveles bajos de hematocrito y hemoglobina fue el omnívoro, demostrando así que no necesariamente los vegetarianos son el grupo que más prevalencia tiene de presentar anemia ferropénica, que depende pura y exclusivamente del control y conocimiento que tiene una persona de los alimentos que consume y la manera en que lo hace (33). Es así cómo, si bien la ferritina se encuentra en rangos de normalidad, pero un poco más baja, la incidencia de anemia en vegetarianos y no vegetarianos a nivel mundial es igual (9). Datos que son importantes, es que la absorción puede variar mucho dependiendo sobre la composición de las comidas y el estatus de hierro del individuo. Por lo tanto, los vegetarianos son capaces de adaptarse a bajas ingestas de hierro en el tiempo, aumentando significativamente la absorción y reduciendo las pérdidas (34).

La biodisponibilidad de hierro se puede aumentar mediante (18, 31):

1. El consumo de alimentos ricos en ácido ascórbico junto con alimentos ricos en hierro.
2. Usando métodos de preparación de alimentos como molienda, remojo y germinación, y usando el método de masa agria (proceso de leudado) para fermentar pan (o comprar pan de masa agria). Estos procesos reducen el contenido de ácido fítico de los cereales y las legumbres y, por lo tanto, reducen el secuestro de hierro.
3. Usar alimentos fortificados con hierro (por ejemplo, cereales para el desayuno).
4. Limitar el consumo de té y café con las comidas o enseguida después de las mismas.

En relación a los ácidos grasos omega 3, se recomienda para prevenir los efectos adversos asociados, el aumento del consumo de alimentos fuente de ALA y disminuir el consumo de alimentos fuente de LA (32).

En contraposición al estudio de Burns-Withmore et al., se demostró que el consumo elevado de ácidos grasos omega 3 disminuye el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, y por ende previene la muerte súbita a causa de estas. Se confirmó que el consumo regular de pescado ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares (51).

Según la Sociedad Americana del Corazón el consumo de suplemento de omega 3 provoca la reducción de los niveles de triglicéridos en sangre y previene de arritmias y aterosclerosis, por eso es que recomienda que las personas que padecen de enfermedades cardíacas deben ingerir 1 gr/día. También tienen efectos benéficos para el tratamiento contra la diabetes tipo 2 y para

reducir el riesgo de padecer cáncer, pero estos últimos hallazgos siguen en discusión y se requiere de más investigación científica para confirmarlos (52).

Respecto al yodo, se recomienda en los adultos vegetarianos sanos una ingesta de 150 µg/d. Los niveles de ingesta de yodo se evalúan a partir de la excreción urinaria, donde se indicará si hay deficiencia o no del mismo (13). En el año 1967, como medida para evitar su deficiencia, se dictó en la Argentina la ley de enriquecimiento de la sal de mesa con yodo, en la cual toda sal que vaya a ser para consumo humano o animal deberá estar yodada. Una sal yodada cubre con una cucharadita, el requerimiento estipulado. Las fuentes vegetales de yodo son las algas y la sal marina, pero es difícil conocer con precisión la cantidad de yodo presente en la sal marina. La fuente más fiable es la sal de mesa yodada (13).

En cuanto a las proteínas, como se mencionó anteriormente todos los alimentos tienen todos los aminoácidos esenciales pero en algunos se encuentran en menor proporción (42-44).

Cubrir el requerimiento proteico en las dietas vegetarianas es más fácil que en las dietas veganas, debido a que las dietas vegetarianas incluyen alimentos de origen animal fuentes de proteínas de alta calidad, tales como el huevo, la leche y el queso (52).

Las Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) recomiendan un consumo de proteínas de alto valor biológico de 0,80 gr/kg/día para llegar a cubrir las necesidades proteicas (53)

La proteína de una variedad de alimentos vegetales, consumidos durante el transcurso de un día, suministra suficientes aminoácidos esenciales. No es necesario que las proteínas complementarias sean ingeridas en una misma comida, ya que nuestro hígado puede almacenar aminoácidos por largo plazo (43, 54).

Por su parte, al promover un porcentaje más bajo de grasa corporal y de IMC en las personas, el consumo de proteína vegetal demostró ser benéfico para la salud, disminuyendo el riesgo de tener complicaciones como diabetes, enfermedades cardiovasculares o cáncer (43).

Como se mencionó a lo largo del trabajo, mejorar la biodisponibilidad de nutrientes como el hierro, el calcio y el zinc es fundamental para su correcta absorción (55).

Respecto al calcio, los alimentos fuentes deben ser consumidos alejados de los alimentos que contienen fitatos y oxalatos. A su vez, al haber alimentos fuente de calcio que tienen también alto contenido en oxalatos y fitatos, se recomienda disminuir el efecto inhibitorio que tienen a través de técnicas culinarias como el remojo, el tostado, el procesado, la germinación y la cocción de los mismos (31, 56).

En relación al zinc se debe consumir en conjunto con alimentos fuente de vitamina C para facilitar su absorción, y someter los alimentos a procedimientos como el remojo, la cocción, la germinación, la fermentación y el tostado de los alimentos para reducir su contenido en fitatos (55).

Y por último pero no menos importante, la vitamina D, que está presente en los alimentos pero en bajas cantidades, por eso se recomienda una exposición solar de 15-30 minutos por día según la época del año y el color de la piel o el consumo de suplemento para obtener la cantidad

suficiente. El consumo de esta vitamina es importante para la correcta absorción del calcio (47, 56).

Las 2 formas de la vitamina D son: vitamina D2 y vitamina D3. La vitamina D2 está presente en las levaduras y las plantas, a diferencia de la D3 que se obtiene a partir de los alimentos de origen animal y de la luz solar. Son pocos los alimentos en los que se encuentra naturalmente la vitamina D, pero igualmente las necesidades de la misma pueden ser cubiertas a partir de la radiación solar (13).

La mineralización ósea de un individuo está sujeta a nutrientes como la vitamina D, el calcio, la vitamina B12 y las proteínas. Las proteínas no sólo favorecen a la correcta absorción del calcio, sino que también son elementales para el desarrollo de la masa muscular, la cual actúa protegiendo al hueso. Si bien se sabe que en una dieta vegetariana la incidencia de tener déficit de estos nutrientes es mayor que en una dieta omnívora, son a su vez ricas en potasio, magnesio, vitamina C, vitamina E, carotenos, folato y vitamina K, generando efectos benéficos en la resistencia ósea y la regulación del transporte de calcio en el intestino, disminuyendo el riesgo a fracturas, obteniendo así la mineralización óptima del hueso (56 - 60).

Al evitar el consumo de lácteos y carnes, se evita a la vez la ingesta de ácidos grasos saturados, sodio, conservantes químicos, contaminantes acumulados del medio ambiente (bifenilos policlorados y metales pesados), residuos de antibióticos u hormonas utilizados durante la producción animal, y moléculas inflamatorias que se generan al someter la carne a un proceso de cocción (9). También se ha evidenciado que las elevadas concentraciones plasmáticas de óxido de trimetilamina (TMAO, una sustancia que se produce cuando su cuerpo digiere la carne roja) podría aumentar el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (9).

Lo expuesto, no quiere decir que la dieta vegetariana es considerada benéfica para la salud únicamente por el hecho de evitar el consumo de alimentos de origen animal, sino que también por los beneficios que otorga al ser una dieta:

- Alta en fibra, disminuyendo así el riesgo de estreñimiento, de cáncer de colon y diabetes tipo 2 (9, 61).
- Con alto contenido de ácidos grasos poli-insaturados, y bajo contenido de ácidos grasos saturados y colesterol, disminuyendo así el riesgo de padecer hipertensión arterial o hipercolesterolemia (9, 61, 62).
- Alta en magnesio, potasio, vitamina C, vitamina E, ácido fólico, carotenoides, flavonoides, reduciendo así los niveles de colesterol LDL (9, 61, 62).

Rachel Tso et al. evaluaron el impacto de la transición de una alimentación omnívora a una vegetariana. Señalaron que una dieta vegetariana con asesoramiento profesional puede ser adecuada para la salud de los individuos (63).

Por otro lado, además de las ventajas nutricionales que otorga una dieta a base de plantas, también comprobó ser beneficiosa para la microbiota intestinal, alterando su composición y diversidad, aumentando la cantidad de microorganismos beneficiosos que cumplen un rol

importante en la digestión de los alimentos, la degradación de fármacos y toxinas, el metabolismo de los nutrientes, el sistema inmune, y la salud gastrointestinal y cardiovascular, generando así un impacto positivo en la salud del individuo (64, 65).

“Una microbiota más saludable, un mayor consumo de antioxidantes y un menor consumo de compuestos potencialmente inflamatorios, además de un mejor control del peso, son factores importantes que contribuyen positivamente a la salud de los vegetarianos” (64).

## 6. Conclusión

En este trabajo de investigación se identificaron los nutrientes potencialmente críticos de una dieta vegetariana y se expusieron los efectos adversos asociados a cada uno de ellos, proponiendo recomendaciones nutricionales primordiales para prevenir deficiencias.

Toda persona que tome la decisión de adaptar este patrón alimentario debe acudir a la atención de un nutricionista especializado que haga un adecuado asesoramiento y seguimiento individualizado, prestando especial consideración a aquellos nutrientes que fundamentalmente se obtienen mediante alimentos de origen animal como a aquellos que presentan menor biodisponibilidad en alimentos vegetales. Es así como, la educación nutricional resulta un pilar de gran importancia, ya que el nutricionista debe brindar información acerca de las fuentes alimentarias de los nutrientes potencialmente críticos y las distintas formas de preparación y cocción, para obtener una biodisponibilidad óptima de cada uno de ellos.

Por último, las dietas vegetarianas planificadas de manera adecuada no solamente permiten prevenir la deficiencia de los nutrientes mencionados, sino que también otorgan numerosos beneficios a la salud, relacionados con la reducción de factores de riesgo de enfermedades crónicas. Además, contribuye de forma significativa al equilibrio medioambiental.

## 7. Bibliografía

- (1) Dugan Cullum, D. y Pawlak, R. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. Journal of the Academy of Nutrition and dietetics [Internet]. 2015 [citado el 18 de marzo de 2021]; 115 (5): 801-810. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25911342/>
- (2) Gallo D, Manuzza M, Echegaray N, Montero J, Munner M, Rovirosa A. Grupo de trabajo alimentos de la sociedad argentina de nutrición: Alimentación Vegetariana. Sociedad Argentina de Nutrición [Internet]. 2018 [citado el 18 de marzo de 2021]; 1-35. Disponible en: [http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/Alimentacion\\_Vegetariana\\_Revision\\_final.pdf](http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/Alimentacion_Vegetariana_Revision_final.pdf)
- (3) Unión Vegetariana Argentina. Población vegana y vegetariana 2020 [Internet]. Unión Vegana Argentina. 2020 [citado el 18 de marzo de 2021] . Disponible en: <http://www.unionvegana.org/poblacion-vegana-y-vegetariana-2020/>
- (4) Mao, X., Shen, X., Tang, W., Zhao, Y.,Wu, F., Zhu, Z., Tang, Q. y Cai, W. Prevalence of vegetarians and vegetarian's health dietary behavior survey in Shanghai. Wei Sheng Yan Jiu [Internet]. 2015 [citado el 18 de marzo de 2021]; 44(2):237-241. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25997226/>
- (5) Ponzio, E., Mazzarini, G., Gasperi, G., Bottoni, M. y Vallorani, S. The vegetarian habit in Italy: Prevalence and characteristics of consumers. Ecol Food Nutr [Internet]. 2015 [citado el 18 de marzo de 2021]; 54(4): 370-379. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25706105/>
- (6) Gallego Narbón, A., Zapatera, B., Vaquero, P. Physiological and dietary determinants of iron status in Spanish vegetarians. Nutrients [Internet]. 2019 [citado el 18 de marzo de 2021]; 11(8): 1734. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31357549/>

(7) Patelakis, E., Barbosa, C.L., Haftenberger, M., Brettshneider, A.K., Lehmann, F., Heide, K., et al. Prevalence of vegetarian diet among children and adolescents in Germany. Results from EsKiMo II [Internet]. 2019 [citado el 18 de marzo de 2021]; 66, 85-91. Disponible en: [https://www.ernaehrungs-umschau.de/fileadmin/Ernaehrungs-Umschau/pdfs/pdf\\_2019/05\\_19/EU05\\_2019\\_WuF\\_Lage\\_Barbosa\\_en.pdf](https://www.ernaehrungs-umschau.de/fileadmin/Ernaehrungs-Umschau/pdfs/pdf_2019/05_19/EU05_2019_WuF_Lage_Barbosa_en.pdf)

(8) Chandra Hioe, M.V., Lee, C. y Arcot, J. What is the cobalamin status among vegetarians and vegans in Australia? Int J Food Sci Nutr [Internet]. 2019 [citado el 18 de marzo de 2021]; 70(7): 875-886. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30843745/>

(9) Craig WJ. Vegetarian nutrition and wellness. 1ra ed. CRC Press; 2018.

(10) American Dietetic Association; Dietitians of Canada. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian diets. J Am Diet Assoc [Internet]. 2003 [citado el 19 de marzo de 2021]; 103(6): 748-765. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12778049/>

(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. Nutrition, metabolism and cardiovascular diseases [Internet]. 2017 [citado el 19 de marzo de 2021]; 27, 1037-1052. Disponible en: [https://air.unimi.it/retrieve/handle/2434/532991/957462/NutritionMetabolismCardiovascular\\_PositionPaper\\_2017.pdf](https://air.unimi.it/retrieve/handle/2434/532991/957462/NutritionMetabolismCardiovascular_PositionPaper_2017.pdf)

(12) The Association of UK Dietitians: British Dietetic Association confirms well-planned vegan diets can support healthy living in people of all ages. [Internet]. BDA. Disponible en: <https://www.bda.uk.com/>

(13) López L. Fundamentos de Nutrición Normal. 1ra ed. Buenos Aires: El Ateneo; 2014.

(14) Orlich, M.J., Singh, P.N., Sabaté, J., Jaceldo Sielgl, K., Fan, J., Knutsen, S., et al. Vegetarian dietary patterns and mortality in adventist health study 2. JAMA Intern Med [Internet]. 2013 [citado

el 19 de marzo de 2021]; 173(13):1230-1238. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4191896/>

(15) Orlich, M.J. y Fraser, G.E. Vegetarian diets in the adventist health study 2: a review of initial published findings. *The American Journal of Clinical Nutrition* [Internet]. 2014 [citado el 19 de marzo de 2021]; 100(1): 353-358. Disponible en: [https://academic.oup.com/ajcn/article/100/suppl\\_1/353S/4576455](https://academic.oup.com/ajcn/article/100/suppl_1/353S/4576455)

(16) Appleby, P.N., Thorogood, M., Mann, J.I. y Key, T.J. The Oxford vegetarian study: an overview. *Am J. Clin Nutr.* [Internet]. 1999 [citado el 19 de marzo de 2021]; 70(3): 525-531. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10479226/>

(17) Chang- Claude, J., Frentzel Beyme, R. y Eilber, U. Mortality pattern of German vegetarians after 11 years of follow up. *Epidemiology* [Internet]. 1992 [citado el 19 de marzo de 2021]; 3(5): 395-401. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/3702631?seq=1>

(18) Davey, G.K., Spencer, E.A., Appleby, P.N., Allen, N.E., Knox, K.H. y Key, T.J. EPIC- Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33.883 meat-eaters and 31.546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutr.* [Internet]. 2003 [citado el 19 de marzo de 2021]; 6(3): 259-269. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12740075/>

(19) Rojas Allende, D., Figueras Díaz, F., y Durán Aguero, S. Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano. *Revista Chilena de Nutrición*. 2017 [citado el 19 de marzo de 2021]. 44(3): 218-225. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182017000300218](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182017000300218)

(20) Rizzo, G., Simone Laganá, A., Rapisarda, A.M.C., La Ferrera, G.M.G., Buscema, M., Rossetti, P., Nigro, A., Muscia, V., Valenti, G., Sapia, F., Sarpietro, G., Zigarelli, M. y Vitale, S.G. Vitamin B12 among Vegetarians: Status, Assessment and Supplementation. *Nutrientes* [Internet]. 2016 [citado el 7 de abril de 2021]; 8(12):767. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/8/12/767/htm>

(21) Barrantes, Bolaños K., Figuls, Mora D. y León, Bratti M.P. Deficiencia de vitamina B12: una presentación atípica. Acta médica Costarricense [Internet]. 2019 [citado el 7 de abril de 2021]; 61(4). Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-60022019000400183](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022019000400183)

(22) Castellanos-Sinco, HB., Ramos-Peñañiel, O., Santoyo-Sánchez, A., Collazo-Jaloma, J., Martínez-Murillo, C., Montaña-Figueroa, E. y Sinco-Ángeles, A. Megaloblastic anaemia: Folic acid and vitamin B12 metabolism. Revista Médica Del Hospital General De México [Internet]. 2015 [citado el 7 de abril de 2021]; 78(3): 135- . Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0185106315000426?via%3Dihub>

(23) Langan, R. y Goodbred, A. Vitamin B12 Deficiency: Recognition and Management. Am Fam Physician [Internet]. 2017 [citado el 7 de abril de 2021]; 96(6):384-389. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28925645/>

(24) Casado, C. [Vitamina B 12: cuestión de suplementos](#) [Internet]. Unión Vegetariana Española. 2020 [citado el 10 de abril de 2021]. Disponible en: <https://unionvegetariana.org/textos-sobre-nutricion/vitamina-b12/>

(25) Wimmer, C.T. Acerca de la Vitamina B12 y la Alimentación Vegana [Internet]. Unión Vegana. Citado el 10 de abril de 2021. Disponible en: <http://www.unionvegana.org/acerca-de-la-vitamina-b12-y-la-alimentacion-vegana/>

(26) Bakaloudi, D. R., Halloran, A., Rippin, H.L., Wickramasinghe, K., Breda, J., Chourdakis, M., Oikonomidou, A.C., Dardavesis, T.I. y Williams, J. Intake and adequacy of the vegan diet. A systematic review of the evidence. Clinical Nutrition [Internet]. 2021 [citado el 10 de Abril de 2021]; 40(5): 3503-3521. Disponible en: [https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614\(20\)30656-7/fulltext#%20](https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(20)30656-7/fulltext#%20)

(27) Rocha, J.P., Later, J., Parag, B. y Shah, N. U. Múltiples beneficios para la salud y riesgos mínimos asociados con las dietas vegetarianas. Gastroenterología, cuidados intensivos y medicina del estilo de vida [Internet]. 2019 [citado el 11 de abril de 2021]; 8: 374–381. Disponible

en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13668-019-00298-w>  
[whhttps://link.springer.com/article/10.1007/s13668-019-00298-w](https://link.springer.com/article/10.1007/s13668-019-00298-w)

(28) Bachmeyer, C., Bourguiba, R., Gkalea, V. y Papageorgiou, L. Vegan Diet as a Neglected Cause of Severe Megaloblastic Anemia and Psychosis. *The American Journal of Medicine* [Internet]. 2019 [citado el 11 de abril de 2021]; 132(12): 850-851. Disponible en: [https://www.amjmed.com/article/S0002-9343\(19\)30560-1/fulltext](https://www.amjmed.com/article/S0002-9343(19)30560-1/fulltext)

(29) Elorinne, A. L., Alfthan, G., Erlund, I., Kivimaki, H., Paju, A., Salminen, I., Turpeinen, U., Voutilainen, S. y Laakso, J. Food and Nutrient Intake and Nutritional Status of Finnish Vegans and Non-Vegetarians. *Plos One* [Internet]. 2016 [citado el 11 de abril de 2021]; 11(3): 151-296. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0148235#sec021>

(30) Burdge, G. C., Tan, S.Y., y Jeyakumar Henry, C. Long-chain *n*-3 PUFA in vegetarian women: a metabolic perspective. *Journal of Nutritional Science* [Internet]. 2017 [citado el 11 de abril de 2021]; 6(58). Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-nutritional-science/article/longchain-n3-pufa-in-vegetarian-women-a-metabolic-perspective/D5E77796216EE8D57DEFF1A18995B7B2>

(31) García Maldonado, E., Gallego Narbón, A. y Vaquero, P. ¿Son las dietas vegetarianas nutricionalmente adecuadas? Una revisión de la evidencia científica. *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. 2019 [citado el 11 de abril de 2021]; 36(4). Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112019000400029](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112019000400029)

(32) Whitmore Burns, B., Froyen, E., Heskey, C., Parker, T. y San Pablo, G. Alpha-Linolenic and Linoleic Fatty Acids in the Vegan Diet: Do They Require Dietary Reference Intake/Adequate Intake Special Consideration?. *Nutrients* [Internet]. 2019 [citado el 11 de abril de 2021]; 11(10): 2365. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6835948/>

(33) Fernández, C.E. Omega 3 y su relación con las enfermedades cardiovasculares. Revista Conexiones [Internet]. 2020 [citado el 11 de abril de 2021]; 1(2): 224-229. Disponible en: <http://ojs.ucp.edu.ar/index.php/conexiones/article/view/151/75>

(34) Vesanto, M., Craig, W. y Levin, S. Postura de la Academia de Nutrición y Dietética: Dietas Vegetarianas. Eat right [Internet]. 2016 [citado el 13 de abril de 2021]; 116(12):1970-1980. Disponible en: <https://unionvegetariana.org/wp-content/uploads/2017/09/Postura-AND-2016.pdf>

(35) Yalle Herencia, O., Laricio Ayma, G., Boeira De Sousa, G. y Marcos Carbajal, P. Influencia de la dieta vegetariana y carnívora en relación a la hemoglobina y hematocrito. Horizonte médico [Internet]. 2020 [citado el 13 de abril de 2021]; 20(2). Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-558X2020000200010&lang=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2020000200010&lang=es)

(36) Capellini, M. D., Musallam, K.M. y Taher, A.T. Iron deficiency anemia revisited. Journal of Internal Medicine [Internet]. 2019 [citado el 13 de abril de 2021]; 287(2): 157-170. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/joim.13004>

(37) Davey, G.K., Spencer, E.A., Appleby, P.N., Allen, N.E., Knox, K.H., y Key, T.J. EPIC–Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33 883 meat-eaters and 31 546 non meat-eaters in the UK. Public Health Nutrition [Internet]. 2017 [citado el 13 de abril de 2021]; 6(3). Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/epicoxfordlifestyle-characteristics-and-nutrient-intakes-in-a-cohort-of-33-883-meateaters-and-31-546-non-meateaters-in-the-uk/BF14D307B5A33B572CFB2A3050410974>

(38) Iguacel, I., Miguel Berges, M.L., Gómez Bruton, A., Moreno, L.A. y Julián C. Veganism, vegetarianism, bone mineral density, and fracture risk: a systematic review and meta-analysis. Nutrition Reviews [Internet]. 2018 [citado el 13 de abril de 2021]; 77(1): 1-18. Disponible en: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/77/1/1/5146363>

(39) Eveleigh E.R., Coneyworth L. J., Avery A. y Welham S.J.M. Vegans, Vegetarians, and Omnivores: How Does Dietary Choice Influence Iodine Intake? A Systematic Review. Nutrientes

[Internet]. 2020 [citado el 16 de abril de 2021]; 12 (6): 1606. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32486114/>

(40) Niwattisaiwong, S., Burman, K.D. y Li Ng, M. Iodine deficiency: clinical implications. *Cleve Clin J Med* [Internet]. 2017 [citado el 16 de abril de 2021]; 84 (3): 236-244. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28322679/>

(41) Wu, G. Funcional amino acids in nutrition and health [Internet]. 2013 [citado el 16 de abril de 2021]; 45: 407–411. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00726-013-1500-6>

(42) Mariotti, F. y Gargner, C.D. Dietary Protein and Amino Acids in Vegetarian Diets—A Review. *Nutrientes* [Internet]. 2019 [citado el 16 de abril de 2021]; 11 (11): 2661. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/11/2661/htm>

[\(43\) Hertzler, S.R., Lieblein Boff, J.C., Weiler, M. y Allgeier, C. Plant Proteins: Assessing Their Nutritional Quality and Effects on Health and Physical Function. \*Nutrientes\* \[Internet\]. 2020 \[citado el 16 de abril de 2021\]; 12 \(12\):3704. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7760812/>](#)

(44) Casado, C. Proteínas en dietas veganas y vegetarianas [Internet]. Unión Vegetariana Española. 2020 [citado el 16 de abril de 2021]. Disponible en: <https://unionvegetariana.org/textos-sobre-nutricion/proteinas-en-dietas-veganas-y-vegetarianas/>

(45) Lynch H., Jonston C., y Wharton C. Plant-Based Diets: Considerations for Environmental Impact, Protein Quality, and Exercise Performance. *Nutrientes* [Internet]. 2018 [citado el 16 de abril de 2021]; 10(12): 1841. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6316289/>

(46) Forrellat Barrios, M., Hernández Gómis, I. y Gautier du Défaix Gómez, H. Vitamina B12: metabolismo y aspectos clínicos de su deficiencia. Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia [Internet].1999 [citado el 18 de abril de 2021]; 15(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02891999000300001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02891999000300001)

(47) Berkins, S., Birgir Schioth H. y Rukh, G. Depression and Vegetarians: Association between Dietary Vitamin B6, B12 and Folate Intake and Global and Subcortical Brain Volumes. Nutrientes [Internet]. 2021 [citado el 5 de junio de 2021]; 13 (6): 1790. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/6/1790/htm>

(48) La importancia de la vitamina B12 en el veganismo [Internet]. Unión Vegetariana Española. 2020 [citado el 5 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://unionvegetariana.org/vitamina-b12-cianocobalamina/>

(49) Dans Rodriguez, E. Actualización de las dosis de suplementación de vitamina B12. Revista Vegetus [Internet]. 2020 [citado el 5 de junio de 2021]; (39): 16-19. Disponible en: [https://www.unionvegetariana.org/downloads/vegetus39\\_abr2021.pdf](https://www.unionvegetariana.org/downloads/vegetus39_abr2021.pdf)

(50) Martínez Arguelles, L.M. La vitamina B12 en la alimentación vegetariana. Unión Vegetariana Española [Internet]. 2015 [citado el 5 de junio de 2021]. Disponible en <https://unionvegetariana.org/wp-content/uploads/2017/10/B12-y-alimentaci%C3%B3n-vegetariana.pdf>

(51) Shahidi F. y Ambigaipalan P. Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Their Health Benefits. Annual Review of Food Science and Technology [Internet]. 2018 [citado el 5 de junio de 2021]; 9: 345-381. Disponible en: [https://www.annualreviews.org/doi/full/10.1146/annurev-food-111317-095850#\\_i2](https://www.annualreviews.org/doi/full/10.1146/annurev-food-111317-095850#_i2)

(52) Ahnen, R.T., Jonnalagada, S.S. y Slavin, J.L. Role of plant protein in nutrition, wellness and health. Nutrition Reviews [Internet]. 2019 [citado el 15 de junio de 2021]; 77(11): 735-747. Disponible en: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/77/11/735/5536191>

(53) Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas. Nuevos tiempos, otras formas de armar “el plato que comemos”. 2016. Disponible en: <http://www.aadynd.org.ar/gacetillas-de-prensa/>

(54) Palmer, S. Protein in vegetarian and vegan diets. Eat Right [Internet]. 2019 [citado el 15 de junio de 2021]. Disponible en: [https://www.phipps.conservatory.org/assets/images/as\\_art\\_image/Protein-Consumer.pdf](https://www.phipps.conservatory.org/assets/images/as_art_image/Protein-Consumer.pdf)

(55) Casado C. Vitaminas A, E y K, zinc y selenio [Internet]. Unión Vegetariana Española. 2020 [citado el 15 de junio de 2021]. Disponible en: <https://unionvegetariana.org/textos-sobre-nutricion/vitaminas-a-e-y-k-zinc-y-selenio/>

(56) Casado, C. Vegetus [Internet]. 2021 [citado el 4 de Noviembre de 2021]; (39): 20-27. Disponible en: [https://www.unionvegetariana.org/downloads/vegetus39\\_abr2021.pdf](https://www.unionvegetariana.org/downloads/vegetus39_abr2021.pdf)

(57) Menzel, J., Abraham, K., Stangl, G.I., Ueland, M.P., Obeid, R., Schulze, M.B., Herter Aeberli, I., Schwerdtle T. y Weikert, C. Vegan Diet and Bone Health—Results from the Cross-Sectional RBVD Study. Nutrientes [Internet]. 2021 [citado el 10 de Noviembre de 2021]; 13 (2): 685. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/2/685/htm>

(58) Chuang, T.L., Lin, C.H. y Wang, Y.F. Effects of vegetarian diet on bone mineral density. Tzu Chi Medical Journal [Internet]. 2021 [citado el 10 de Noviembre de 2021]; 33 (2): 128-134. Disponible en: <https://www.tcmjmed.com/article.asp?issn=1016-3190;year=2021;volume=33;issue=2;spage=128;epage=134;aulast=Chuang>

(59) Chuang, T.L., Lin, C.H. y Wang, Y.F. Effects of vegetarian diet on bone mineral density. Tzu Chi Medical Journal [Internet]. 2021 [citado el 25 de Noviembre de 2021]; 33 (2): 128-134. Disponible en: <https://www.tcmjmed.com/article.asp?issn=1016-3190;year=2021;volume=33;issue=2;spage=128;epage=134;aulast=Chuang>

(60) Anselmno, C., Barrios, V., Cabral, B.F., Cateura, M.A., Gerosa, P., Gorla, N.M., Lewis, L., Lucero, V., Mallo, M.V., Teres, I., Fenili, C. Dieta vegana y equilibrio hormonal. Revista Argentina de endocrinología y metabolismo [Internet]. 2021 [citado el 2 de diciembre de 2021]; 58 (2): 62 - 71. Disponible en: <http://www.raem.org.ar/numeros/2021-vol58/numero-02/raem-58-2-62-71.pdf>

(61) González Leal, R. Alimentación vegetariana en adolescentes: pros y contras. Adolescere [Internet]. 2017 [citado el 5 de diciembre de 2021]. 5 (3): 56-65. Disponible en: <https://www.adolescenciasema.org/ficheros/REVISTA%20ADOLESCERE/vol5num3-2017/58-67-alimentacion-vegetariana.pdf>

(62) Bakaloudi, D.R., Halloran, A., Rippin, H.L., Wickramasinghe, K., Breda, J. y Chourdakis, M. Intake and adequacy of the vegan diet. A systematic review of the evidence. Clinical Nutrition [Internet]. 2021 [citado el 5 de diciembre de 2021]; 40 (5): 3503-3521. Disponible en: [https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614\(20\)30656-7/fulltext#](https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(20)30656-7/fulltext#)

(63) Tso, R. y Forde, C.G. Unintended Consequences: Nutritional impact and potential pitfalls of switching from animal to plant based foods. Nutrients [Internet]. 2021 [citado el 7 de diciembre de 2021]; 13 (8): 2527. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/8/2527/htm>

(64) Hargreaves, S. M., Raposo, A., Saraiva, A. y Puppini Zandonadi, R. Vegetarian diet: an overview through the perspective of quality of life domains. International Journal of Environmental Research and Public Health [Internet] . 2021 [citado el 7 de diciembre 2021]; 18 (8): 4067. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8069426/>

(65) Sakkas, H., Bozidis, P., Touzios, C., Kolios, D., Athanasiou, G., Athanasopoulou, E., Gerou, I., y Gartzonika, C. Nutritional Status and the influence of the vegan diet on the gut microbiota and human health. Medicina [Internet]. 2020 [citado el 7 de diciembre de 2021]; 56 (2): 88. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1648-9144/56/2/88/htm>