



## Documento de postura

Postura de la Asociación Americana de Dietética: dietas vegetarianas<sup>\*,\*\*</sup>

W.J. Craig, A.R. Mangels; American Dietetic Association

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

*Historia del artículo:*

Recibido el 10 de febrero de 2010

Aceptado el 12 de febrero de 2010

*Palabras clave:*

Dieta vegetariana

Vegetarianismo

Dieta vegana

Documento de postura

American Dietetic Association

## RESUMEN

Es la postura de la Asociación Americana de Dietética que las dietas vegetarianas adecuadamente planificadas, incluidas las dietas totalmente vegetarianas o veganas, son saludables y nutricionalmente adecuadas y pueden proporcionar beneficios para la salud en la prevención y en el tratamiento de ciertas enfermedades. Las dietas vegetarianas bien planificadas son apropiadas para todas las etapas del ciclo vital, incluidos el embarazo, la lactancia, la infancia, la niñez y la adolescencia, así como para deportistas. Una dieta vegetariana se define como aquella que no incluye carne (ni siquiera de aves) ni pescado o marisco ni productos que los contengan. Este artículo revisa los datos más actuales en relación con los nutrientes clave para las personas vegetarianas, como las proteínas, los ácidos grasos omega-3, el hierro, el cinc, el yodo, el calcio y las vitaminas D y B<sub>12</sub>. Una dieta vegetariana puede satisfacer las ingestas recomendadas actuales para todos estos nutrientes. En algunos casos, los suplementos o los alimentos enriquecidos pueden resultar útiles por las cantidades de nutrientes esenciales que proporcionan. Una revisión basada en la evidencia científica mostró que las dietas vegetarianas pueden ser nutricionalmente adecuadas en el embarazo y que resultan positivas para la salud tanto materna como del bebé. Los resultados de una revisión basada en la evidencia indicaron que una dieta vegetariana está asociada con un menor riesgo de muerte por cardiopatía isquémica. Las personas vegetarianas también parecen tener concentraciones más bajas de colesterol y lipoproteínas de baja densidad (LDL), una presión arterial más baja y tasas más bajas de hipertensión y diabetes mellitus tipo 2 que la población no vegetariana. Además, las personas vegetarianas tienden a presentar un índice de masa corporal más bajo y tasas de cáncer más bajas en conjunto. Las características de una dieta vegetariana que pueden reducir el riesgo de padecer enfermedades crónicas son la menor ingesta de grasa saturada y colesterol y la mayor ingesta de frutas, verduras, cereales integrales, frutos secos, productos derivados de la soja, fibra y fitoquímicos. La variabilidad de las prácticas dietéticas entre las personas vegetarianas hace que sea esencial la evaluación individual de su dieta. Además de evaluar si la dieta es adecuada, los profesionales de la alimentación y de la nutrición pueden desempeñar un papel clave en la educación de las personas vegetarianas acerca de fuentes específicas de nutrientes, la compra y la preparación de alimentos y las modificaciones dietéticas necesarias para satisfacer sus necesidades. *J Am Diet Assoc.* 2009;109:1266-82.

© 2010 Asociación Española de Dietistas - Nutricionistas. Publicado por Elsevier España, S.L.  
Todos los derechos reservados.

\*Traducción y revisión con autorización expresa de la Asociación Americana de Dietética (American Dietetic Association). Cita original: Craig WJ, Mangels AR; American Dietetic Association. *Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets.* *J Am Diet Assoc.* 2009;109(7):1266-82.

\*\*Traducción a cargo de David Román (Presidente de la Unión Vegetariana Española [www.unionvegetariana.org]). Miembro del Comité de la Internacional Vegetarian Union [www.ivu.org]). Revisión a cargo de Eduard Baladía Rodríguez, Julio Basulto Maset, M. Teresa Comas Zamora, Mar Garcia-Aloy, Maria Manera i Bassols (Miembros del Grupo de Revisión, Estudio y Posicionamiento de la Asociación Española de Dietistas-Nutricionistas [www.grep-aedn.es]), Maria Blanquer Genovart (Dietista-Nutricionista. Consultora en Nutrición Humana y Dietética) e Iva Marques Lopes (Profesora titular de Nutrición. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza [http://www.unizar.es/centros/fccsd/])

## Position of the American Dietetic Association: Vegetarian Diets

### ABSTRACT

#### Keywords:

Vegetarian diets  
American Dietetic Association

It is the position of the American Dietetic Association that appropriately planned vegetarian diets, including total vegetarian or vegan diets, are healthful, nutritionally adequate, and may provide health benefits in the prevention and treatment of certain diseases. Well-planned vegetarian diets are appropriate for individuals during all stages of the life cycle, including pregnancy, lactation, infancy, childhood, and adolescence, and for athletes. A vegetarian diet is defined as one that does not include meat (including fowl) or seafood, or products containing those foods. This article reviews the current data related to key nutrients for vegetarians including protein, n-3 fatty acids, iron, zinc, iodine, calcium, and vitamins D and B<sub>12</sub>. A vegetarian diet can meet current recommendations for all of these nutrients. In some cases, supplements or fortified foods can provide useful amounts of important nutrients. An evidence-based review showed that vegetarian diets can be nutritionally adequate in pregnancy and result in positive maternal and infant health outcomes. The results of an evidencebased review showed that a vegetarian diet is associated with a lower risk of death from ischemic heart disease. Vegetarians also appear to have lower low-density lipoprotein cholesterol levels, lower blood pressure, and lower rates of hypertension and type 2 diabetes than nonvegetarians. Furthermore, vegetarians tend to have a lower body mass index and lower overall cancer rates. Features of a vegetarian diet that may reduce risk of chronic disease include lower intakes of saturated fat and cholesterol and higher intakes of fruits, vegetables, whole grains, nuts, soy products, fiber, and phytochemicals. The variability of dietary practices among vegetarians makes individual assessment of dietary adequacy essential. In addition to assessing dietary adequacy, food and nutrition professionals can also play key roles in educating vegetarians about sources of specific nutrients, food purchase and preparation, and dietary modifications to meet their needs.

© 2010 Asociación Española de Dietistas - Nutricionistas. Published by Elsevier España, S.L.  
All rights reserved.

Este documento de postura de la Asociación Americana de Dietética (ADA) incluye la revisión independiente de la literatura por parte de los autores además de una revisión sistemática utilizando el Proceso de Análisis de la Evidencia de la ADA y la información de la Evidence Analysis Library (EAL). Los temas de la EAL se describen con claridad. El uso de un enfoque basado en la evidencia científica proporciona importantes beneficios adicionales respecto a métodos de revisión anteriores. La principal ventaja de este enfoque es la estandarización más rigurosa de los criterios de revisión, hecho que minimiza la probabilidad de sesgo por parte del revisor y aumenta la facilidad para comparar los diferentes artículos. Para una descripción detallada de los métodos empleados en el proceso de análisis de la evidencia, consúltese el Proceso de Análisis de la Evidencia de la ADA, disponible en: <http://adaeal.com/eaproces/>.

Un equipo de expertos asigna a las declaraciones de conclusiones un grado, en función del análisis sistemático y de la evaluación de las evidencias que respaldan las investigaciones: grado I, bueno; grado II, aceptable; grado III, limitado; grado IV, sólo en opinión del experto; grado V, no asignable (porque no hay evidencias que confirmen o refuten la conclusión).

Se puede encontrar información basada en la evidencia para este y otros temas en: <https://www.adaevidencelibrary.com> y hay suscripciones disponibles a la venta para quienes no sean miembros de la American Dietetic Association en: <https://www.adaevidencelibrary.com/store.cfm>.

### Declaración de postura

La postura de la Asociación Americana de Dietética es que las dietas vegetarianas adecuadamente planificadas, incluidas las dietas totalmente vegetarianas o veganas, son saludables y nutricionalmente adecuadas y pueden proporcionar beneficios para la salud en la prevención y en el tratamiento de ciertas enfermedades. Las dietas vegetarianas bien planificadas son apropiadas para todas las etapas del ciclo vital, incluidos el embarazo, la lactancia, la infancia, la niñez y la adolescencia, así como para los atletas.

### Las dietas vegetarianas en perspectiva

Un vegetariano es una persona que no come carne (ni siquiera de aves) ni pescado o marisco ni productos que los contengan. Los patrones alimentarios de las personas vegetarianas pueden variar considerablemente. El modelo ovo-lacto-vegetariano se basa en cereales, verduras, frutas, legumbres, semillas, frutos secos, productos lácteos y huevos. El lacto-vegetariano excluye los huevos, además de la carne, el pescado y las aves. El modelo vegano (o "vegetariano total" o "vegetariano estricto") excluye los huevos, los productos lácteos y demás alimentos de origen animal. Incluso en cada uno de estos modelos puede existir una considerable variación en cuanto a qué productos animales se excluyen.

Se empleó el análisis basado en la evidencia para evaluar la literatura existente sobre los tipos de dietas vegetarianas<sup>1</sup>. Se identificó una pregunta para el análisis: ¿Qué tipos de dietas vegetarianas se examinan en la investigación? Se puede consultar los resultados completos de este análisis basado en la evidencia en la American Dietetic Association's Evidence Analysis Library (EAL) (en la web: [www.adaevidencelibrary.com](http://www.adaevidencelibrary.com)) y se resumen a continuación.

Declaración de conclusiones del EAL: las dos formas más comunes de definir las dietas vegetarianas en la investigación son: "dietas veganas", dietas exentas de todo alimento de origen animal, y "dietas vegetarianas", dietas exentas de alimentos de origen animal, pero que incluyen huevo (*ovo*) y/o productos lácteos (*lacto*).

Sin embargo, estas categorías tan amplias enmascaran variaciones importantes entre las dietas vegetarianas y sus prácticas dietéticas. Estas variaciones en las dietas vegetarianas dificultan la categorización absoluta de las prácticas vegetarianas y pueden ser el origen de relaciones poco claras entre las dietas vegetarianas y otros factores. Grado II: aceptable.

En este artículo, el término vegetariano se emplea para referirse a las personas que eligen una dieta ovo-lacto-vegetariana, lacto-vegetariana o vegana, a menos que se especifique lo contrario.

Mientras que las dietas ovo-lacto-vegetariana, lacto-vegetariana y vegana son las más comúnmente estudiadas, los médicos pueden en-

contrarse con otros tipos de dietas vegetarianas o casi vegetarianas. Por ejemplo, quienes practican dietas macrobióticas generalmente describen su dieta como vegetariana. La dieta macrobiótica se basa principalmente en cereales, legumbres y verduras. Las frutas, frutos secos y semillas se emplean en menor medida. Algunas personas que siguen una dieta macrobiótica no son verdaderamente vegetarianas porque comen pequeñas cantidades de pescado. La dieta tradicional hindú-asiática se basa predominantemente en vegetales y con frecuencia es lacto-vegetariana, aunque a menudo se producen cambios debidos a la aculturación, como un mayor consumo de queso o un alejamiento de la dieta vegetariana. Una dieta basada en alimentos crudos (crudívora) puede ser vegana, y consiste principal o exclusivamente en alimentos crudos y no procesados. Los alimentos empleados son frutas, verduras, frutos secos, semillas y cereales y legumbres germinados; en casos excepcionales pueden incluirse productos lácteos no pasteurizados e incluso carne y pescado crudos. Las dietas frugívoras son dietas veganas basadas en frutas, frutos secos y semillas. Las verduras clasificadas botánicamente como frutas, como el aguacate o el tomate, frecuentemente se incluyen en las dietas frugívoras; las demás verduras, los cereales, las legumbres y los productos animales quedan excluidos.

Algunas personas se describen a sí mismas como vegetarianas, pero comen pescado, pollo o incluso carne. Estas personas autodenominadas vegetarianas pueden ser identificadas en los estudios como semivegetarianas. Se requiere una evaluación individual para valorar con exactitud la calidad nutricional de la dieta de una persona vegetariana o de una persona autodenominada vegetariana.

Las razones más frecuentes para elegir una dieta vegetariana incluyen consideraciones de salud, preocupación por el medio ambiente y factores relativos al bienestar animal. Las personas vegetarianas también citan razones económicas, consideraciones éticas o relacionadas con el hambre en el mundo y las creencias religiosas como razones para seguir el modelo alimentario que han escogido.

#### *Tendencias de los consumidores*

En 2006, según una encuesta nacional, aproximadamente un 2,3% de la población adulta de Estados Unidos (4,9 millones de personas) seguían habitualmente una dieta vegetariana y afirmaban que nunca comían carne, pescado o aves de corral<sup>2</sup>. Alrededor del 1,4% de la población adulta de Estados Unidos era vegana<sup>2</sup>. En 2005, según otro sondeo nacional, el 3% de los niños y adolescentes entre 8 y 18 años eran vegetarianos; cerca del 1% eran veganos<sup>3</sup>.

Muchos consumidores muestran interés por las dietas vegetarianas<sup>4</sup> y un 22% menciona un consumo regular de sucedáneos de la carne como sustitutos de los productos cárnicos<sup>5</sup>. Otras muestras adicionales del creciente interés por las dietas vegetarianas son la aparición de cursos universitarios sobre nutrición vegetariana y sobre derechos de los animales; la proliferación de sitios *web*, revistas y libros de cocina con temática vegetariana, y la actitud del público a la hora de pedir comida vegetariana al comer fuera de casa.

Los restaurantes han respondido a este interés por las dietas vegetarianas. Una encuesta realizada a *chefs* indicó que los platos vegetarianos eran considerados "atractivos" o "favoritos de siempre" por un 71% y los platos veganos, por un 63%<sup>6</sup>. Los restaurantes de comida rápida están empezando a ofrecer ensaladas, hamburguesas vegetales y otras opciones sin carne. La mayoría de los comedores universitarios ofrecen opciones vegetarianas.

#### *Nueva disponibilidad de productos*

Se calcula que el mercado estadounidense de alimentos vegetarianos procesados (alimentos como sucedáneos de carne, bebidas vegetales no lácteas o segundos platos vegetarianos que sustituyen directamente la carne u otros productos animales) alcanzó unos 1.170 millones de dólares en 2006<sup>7</sup>. Se espera que este mercado crezca hasta los 1.600 millones de dólares para 2011<sup>7</sup>.

Es de esperar que la disponibilidad de nuevos productos, incluidos los alimentos enriquecidos y los platos preparados, tenga impacto en la ingesta de nutrientes de las personas vegetarianas que eligen incluirlos en su dieta. Alimentos enriquecidos tales como bebidas de soja, sucedáneos de carne, zumos y cereales de desayuno están apareciendo constantemente en el mercado con nuevos niveles de enriquecimiento. Estos productos y los suplementos dietéticos, que están ampliamente disponibles en los supermercados y en las tiendas de dietética o de alimentación natural, pueden reforzar sustancialmente en las personas vegetarianas la ingesta de nutrientes clave como calcio, hierro, cinc, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina D, riboflavina y ácidos grasos omega-3 de cadena larga. Con tantos productos enriquecidos disponibles en la actualidad, es de esperar que el estado nutricional del vegetariano típico de hoy sea mucho mejor que el de un vegetariano de hace una o dos décadas. Esta mejora se vería reforzada por unos mayores conocimientos entre la población vegetariana de lo que constituye una dieta vegetariana equilibrada. En consecuencia, puede que los datos obtenidos en investigaciones antiguas no sean representativos del estado nutricional actual de las personas vegetarianas.

#### *Implicaciones de las dietas vegetarianas en la salud*

Las dietas vegetarianas se asocian con frecuencia a diversas ventajas para la salud, como son menores concentraciones sanguíneas de colesterol, menor riesgo de enfermedad cardíaca, presión sanguínea más baja y menor riesgo de hipertensión y diabetes mellitus tipo 2. En general, las personas vegetarianas tienden a presentar un índice de masa corporal (IMC) y tasas de cáncer más bajas. Las dietas vegetarianas tienden a ser pobres en grasa saturada y colesterol y aportan mayores cantidades de fibra dietética, magnesio y potasio, vitaminas C y E, ácido fólico, carotenoides, flavonoides y otros fitoquímicos. Estas diferencias nutricionales pueden explicar algunas de las ventajas en cuanto a salud de quienes siguen una dieta vegetariana variada y equilibrada. No obstante, las personas veganas y algunas otras personas vegetarianas pueden tener ingestas pobres en vitamina B<sub>12</sub>, calcio, vitamina D, cinc y ácidos grasos omega-3 de cadena larga.

Recientemente se han observado brotes de intoxicaciones alimentarias asociadas al consumo de frutas, germinados y verduras tanto nacionales como importadas que estaban contaminadas por *Salmonella*, *Escherichia coli* y otros microorganismos. Los grupos de promoción de la salud están exigiendo inspecciones y procedimientos de información más estrictos y una mejora en las prácticas de manipulación de los alimentos.

### **Consideraciones nutricionales para vegetarianos**

#### *Proteína*

La proteína vegetal puede satisfacer los requerimientos proteínicos siempre que se consuma una variedad de alimentos vegetales y se cubran las necesidades calóricas. La investigación indica que un surtido de alimentos vegetales consumidos a lo largo del día es capaz de proporcionar todos los aminoácidos esenciales y asegurar una retención y un aprovechamiento del nitrógeno adecuados en adultos sanos; por lo tanto, no es necesario consumir proteínas complementarias en la misma comida<sup>8</sup>.

Un metaanálisis de estudios del balance de nitrógeno no encontró diferencias significativas en las necesidades proteínicas debidas a la fuente dietética de proteína<sup>9</sup>. Basándose en el cómputo de aminoácidos corregido por digestibilidad, que es el método estándar para determinar la calidad de las proteínas, otros estudios han encontrado que, aunque la proteína de soja aislada puede satisfacer las necesidades proteínicas tan eficientemente como la proteína animal, la proteína del trigo consumida sola, por ejemplo, puede dar una eficiencia

de utilización del nitrógeno reducida<sup>10</sup>. Por lo tanto, las estimaciones de requerimientos proteínicos para las personas veganas pueden variar, dependiendo hasta cierto punto de sus opciones dietéticas. Los profesionales de la alimentación y de la nutrición deberían ser conscientes de que las necesidades proteínicas podrían ser un poco superiores a las Cantidades Diarias Recomendadas en las personas vegetarianas cuyas fuentes dietéticas de proteína sean principalmente las que se digieren peor, como es el caso de algunos cereales y legumbres<sup>11</sup>.

Los cereales tienden a ser pobres en lisina, un aminoácido esencial<sup>8</sup>. Esto puede ser relevante cuando se evalúan las dietas de individuos que no consumen fuentes de proteína animal y cuando las dietas son relativamente pobres en proteína. Algunos reajustes dietéticos, como el consumo de más legumbres y productos de soja en lugar de otras fuentes proteínicas más pobres en lisina o el incremento de la proteína dietética de todos los tipos, pueden asegurar una ingesta adecuada de lisina.

Aunque algunas mujeres veganas tienen una ingesta proteínica marginal, parece que la ingesta proteínica típica de las personas ovo-lacto-vegetarianas y veganas satisface y hasta excede los requerimientos<sup>12</sup>. Los atletas también pueden satisfacer sus necesidades proteínicas con dietas basadas en vegetales<sup>13</sup>.

### Ácidos grasos omega-3

Mientras que las dietas vegetarianas son generalmente ricas en ácidos grasos omega-6, pueden contener cantidades insuficientes de ácidos grasos omega-3. Las dietas que no incluyen pescado, huevos o cantidades generosas de algas, por lo general, son pobres en ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA), dos ácidos grasos importantes para la salud cardiovascular y el desarrollo ocular y cerebral. La bioconversión de ácido alfa-linolénico (ALA), un ácido graso omega-3 vegetal, a EPA es generalmente inferior al 10% en humanos; la conversión de ALA a DHA es considerablemente menor<sup>14</sup>. Las personas vegetarianas, y especialmente las personas veganas, tienden a tener concentraciones sanguíneas de EPA y DHA menores que las no vegetarianas<sup>15</sup>. Los suplementos de DHA derivados de microalgas se absorben bien e influyen positivamente en las concentraciones sanguíneas de DHA y también de EPA a través de la retroconversión<sup>16</sup>. Las bebidas de soja y las barritas de desayuno enriquecidas con DHA están disponibles ahora en el mercado americano.

Las Ingestas Dietéticas de Referencia recomiendan una ingesta diaria de 1,6 y 1,1 g de ALA para varones y mujeres respectivamente<sup>17</sup>. Estas recomendaciones podrían no ser óptimas para las personas vegetarianas que consumen poco o nada de DHA y EPA<sup>17</sup> y, por lo tanto, necesitarían ALA adicional para su conversión a DHA y EPA. Las tasas de conversión del ALA tienden a mejorar cuando las cantidades dietéticas de omega-6 no son elevadas o excesivas<sup>14</sup>. Las personas vegetarianas deberían incluir buenas fuentes de ALA en su dieta, como por ejemplo semillas de lino, nueces, aceite de colza y soja. Las personas con unos requerimientos superiores de ácidos grasos omega-3, como es el caso de las mujeres embarazadas y las que amamantan, pueden sacar provecho de las microalgas ricas en DHA<sup>18</sup>.

### Hierro

El hierro en los alimentos vegetales es hierro no hemo, que es sensible tanto a los inhibidores como a los potenciadores de la absorción del hierro. Algunos inhibidores de la absorción del hierro son los fitatos, el calcio y los polifenoles del té, el café, las infusiones de hierbas y el cacao. La fibra sólo inhibe ligeramente la absorción del hierro<sup>19</sup>. Algunas técnicas de preparación de los alimentos (como remojar y germinar las legumbres, los cereales y las semillas y la fermentación del pan) pueden reducir la cantidad de fitatos<sup>20</sup> y de este modo mejorar la absorción de hierro<sup>21,22</sup>. Otros procesos de fer-

mentación, como los empleados para elaborar miso y tempeh, pueden también mejorar la biodisponibilidad del hierro<sup>23</sup>. La vitamina C y otros ácidos orgánicos presentes en las frutas y verduras pueden favorecer considerablemente la absorción de hierro y reducir los efectos inhibidores de los fitatos, y así mejorar el estado de hierro<sup>24,25</sup>. Debido a la menor biodisponibilidad del hierro en una dieta vegetariana, la ingesta de hierro recomendada para las personas vegetarianas es 1,8 veces la de las personas no vegetarianas<sup>26</sup>.

Pese a que muchos estudios sobre la absorción de hierro han sido a corto plazo, hay evidencias de que se produce una adaptación a ingestas bajas a largo plazo que implica tanto una absorción mayor como una disminución de las pérdidas<sup>27,28</sup>. La incidencia de anemia por falta de hierro en las personas vegetarianas es similar a la de las personas no vegetarianas<sup>12,29</sup>. Aunque las personas adultas vegetarianas poseen reservas de hierro menores que las no vegetarianas, sus concentraciones de ferritina sérica se encuentran generalmente dentro de la normalidad<sup>29,30</sup>.

### Cinc

La biodisponibilidad del cinc en las dietas vegetarianas es menor que en las dietas no vegetarianas, principalmente debido al mayor contenido de ácido fítico de las dietas vegetarianas<sup>31</sup>. Por ello, los requerimientos de cinc para algunas personas vegetarianas, cuyas dietas consisten principalmente en legumbres y cereales no refinados ricos en fitatos, pueden exceder las Cantidades Diarias Recomendadas<sup>26</sup>. La ingesta de cinc de las personas vegetarianas es variada, y algunos estudios muestran ingestas de cinc próximas a las recomendaciones<sup>32</sup>, mientras que otros las encuentran significativamente por debajo de las recomendaciones<sup>29,33</sup>. La deficiencia manifiesta de cinc no es evidente en las personas vegetarianas occidentales. Debido a la dificultad para evaluar el estado deficitario en cinc, no se puede determinar el posible efecto de la menor absorción de cinc en dietas vegetarianas<sup>31</sup>. Algunas fuentes de cinc son los productos de soja, las legumbres, los cereales, el queso y los frutos secos. Las técnicas de preparación de los alimentos (como remojar y germinar las legumbres, cereales y semillas y la fermentación del pan) pueden reducir la unión del cinc con el ácido fítico y aumentar la biodisponibilidad de cinc<sup>34</sup>. Los ácidos orgánicos, como el ácido cítrico, también pueden mejorar la absorción de cinc en cierta medida<sup>34</sup>.

### Yodo

Algunos estudios indican que las personas veganas que no consumen fuentes clave de yodo, como la sal yodada o las algas marinas, pueden estar en riesgo de deficiencia de yodo, porque las dietas basadas en vegetales suelen ser pobres en yodo<sup>12,35</sup>. Habitualmente, la sal marina y la sal *kosher* no están yodadas, ni tampoco los condimentos salados como el *tamari*. Debería monitorizarse la ingesta de yodo a partir de algas marinas, porque el contenido en yodo de las algas marinas varía ampliamente y algunas de ellas contienen cantidades elevadas<sup>36</sup>.

Alimentos tales como la soja, las verduras crucíferas y el boniato contienen bociógenos naturales. Estos alimentos no se han asociado con insuficiencia tiroidea en individuos sanos siempre que la ingesta de yodo sea adecuada<sup>37</sup>.

### Calcio

La ingesta de calcio de las personas ovo-lacto-vegetarianas es similar o superior a la de las personas no vegetarianas<sup>12</sup>, mientras que la ingesta de las personas veganas tiende a ser menor que la de ambos grupos y puede situarse por debajo de la ingesta recomendada<sup>12</sup>. Los datos del centro de Oxford del Estudio Prospectivo Europeo sobre Cáncer y Nutrición (EPIC-Oxford) mostraron que el riesgo de fractura ósea fue similar para las personas ovo-lacto-vegetarianas y

los que comían carne, mientras que las veganas presentaron un 30% más riesgo de fractura, posiblemente debido a que su ingesta media de calcio fue considerablemente inferior<sup>38</sup>. Las dietas ricas en carne, pescado, productos lácteos, frutos secos y cereales producen una carga ácida renal elevada, principalmente debido a los residuos de sulfatos y fosfatos. La resorción de calcio de los huesos ayuda a amortiguar esta carga ácida, lo que resulta en mayores pérdidas urinarias de calcio. Una elevada ingesta de sodio también puede promover pérdidas urinarias de calcio. Por otro lado, las frutas y verduras ricas en potasio y magnesio producen una elevada carga alcalina renal que disminuye la resorción de calcio de los huesos y reduce las pérdidas de calcio en la orina. Además, algunos estudios muestran que la proporción de calcio dietético/proteína de la dieta es un mejor predictor de la salud ósea que la ingesta de calcio sola. Típicamente, esta proporción es alta en las dietas ovo-lacto-vegetarianas y favorece la salud ósea, mientras que las veganas tienen un cociente calcio/proteína similar o inferior a la de las personas no vegetarianas<sup>39</sup>. Muchos veganos pueden cubrir sus necesidades de calcio de forma más sencilla si utilizan alimentos enriquecidos con calcio o un suplemento dietético<sup>39</sup>.

Las verduras bajas en oxalatos (p. ej., col china, brécol, repollo chino, berzas y col rizada) y los zumos de fruta enriquecidos con citrato malato de calcio son buenas fuentes de calcio altamente biodisponible (del 50 al 60% y del 40 al 50%, respectivamente), mientras que el *tofu* enriquecido con calcio y la leche de vaca poseen una buena biodisponibilidad del calcio (alrededor de un 30-35%), las semillas de sésamo, las almendras y las alubias secas tienen una biodisponibilidad menor (21-27%)<sup>39</sup>. La biodisponibilidad del calcio de la bebida de soja enriquecida con carbonato cálcico es equivalente a la de la leche de vaca, aunque algún estudio ha mostrado que la disponibilidad del calcio es considerablemente inferior cuando se usa fosfato tricálcico para enriquecer la bebida de soja<sup>40</sup>. Los alimentos enriquecidos tales como zumos de fruta, bebida de soja y bebida de arroz y los cereales de desayuno pueden aportar cantidades significativas de calcio dietético para las personas veganas<sup>41</sup>. Los oxalatos de algunos alimentos, como las espinacas y las acelgas, reducen mucho la absorción del calcio, lo que hace de estas verduras fuentes pobres de calcio utilizable. Los alimentos ricos en fitatos también pueden inhibir la absorción de calcio.

#### Vitamina D

Se sabe desde hace tiempo que la vitamina D interviene en la salud de los huesos. El estado de vitamina D depende de la exposición a la luz solar y de la ingesta de alimentos enriquecidos con vitamina D o suplementos. El grado de síntesis cutánea de vitamina D tras la exposición a la luz solar es muy variable y depende de diversos factores, como la hora del día, la estación, la latitud, la pigmentación de la piel, el uso de protector solar y la edad. En algunos grupos veganos y macrobióticos que no tomaban suplementos de vitamina D ni alimentos enriquecidos se han observado bajas ingestas de vitamina D<sup>42</sup>, bajas concentraciones séricas de 25-hidroxivitamina D<sup>12</sup> y menor masa ósea<sup>43</sup>.

Entre los alimentos enriquecidos con vitamina D están la leche de vaca, algunas marcas de bebida de soja, bebida de arroz y zumo de naranja y algunos cereales de desayuno y margarinas. Tanto la vitamina D<sub>2</sub> como la vitamina D<sub>3</sub> se emplean en los suplementos y para enriquecer los alimentos. La vitamina D<sub>3</sub> (colecalfiferol) es de origen animal y se obtiene mediante la irradiación ultravioleta del 7-desihidrocolesterol de la lanolina. La vitamina D<sub>2</sub> (ergocalciferol) se obtiene a partir de la irradiación ultravioleta del ergosterol de las levaduras y se considera aceptable para las personas veganas. Aunque algunos estudios indican que la vitamina D<sub>2</sub> es menos efectiva que la D<sub>3</sub> para mantener la concentración sérica de 25-hidroxivitamina D<sup>44</sup>, otros muestran que la vitamina D<sub>2</sub> y la vitamina D<sub>3</sub> son igual de efectivas<sup>45</sup>. Si la exposición al sol y la ingesta de alimentos enriquecidos

Hay diversas propuestas de planificación de menú que pueden proporcionar una nutrición adecuada para las personas vegetarianas. Las Ingestas Dietéticas de Referencia son un recurso valioso para los profesionales de la alimentación y de la nutrición. Se pueden emplear diversas guías alimentarias<sup>41,52</sup> cuando se trabaje con pacientes que sigan una dieta vegetariana. Además, las siguientes directrices pueden ayudar a las personas vegetarianas a planificar dietas saludables:

- Escoger una variedad de alimentos, que incluya cereales integrales, verduras y hortalizas, frutas, legumbres, frutos secos, semillas y, si se desea, productos lácteos y huevos
- Minimizar el consumo de alimentos que estén muy endulzados, que sean ricos en sodio o en grasa, especialmente grasa saturada y ácidos grasos trans
- Escoger variedad de frutas y verduras
- Si se usan alimentos animales como los productos lácteos y los huevos, se debe escoger lácteos con contenido graso reducido y consumir con moderación tanto los huevos como los lácteos.
- Utilizar regularmente una fuente de vitamina B<sub>12</sub> y, si la exposición a la luz solar es escasa, una de vitamina D

**Figura 1.** Propuestas para planificar las comidas vegetarianas.

son insuficientes para satisfacer las necesidades, se recomienda tomar suplementos de vitamina D.

#### Vitamina B<sub>12</sub>

El estado de vitamina B<sub>12</sub> de algunas personas vegetarianas es inferior a lo adecuado, debido a que no consumen regularmente fuentes fiables<sup>12,46,27</sup>. Las personas ovo-lacto-vegetarianas pueden obtener cantidades adecuadas de vitamina B<sub>12</sub> a partir de los productos lácteos, los huevos u otras fuentes fiables de vitamina B<sub>12</sub> (alimentos enriquecidos y suplementos), si los consumen con regularidad. Para las personas veganas, la vitamina B<sub>12</sub> debe obtenerse mediante el consumo regular de alimentos enriquecidos con vitamina B<sub>12</sub>, como las bebidas de soja y de arroz enriquecidas, algunos cereales de desayuno y algunos sucedáneos de carne, o la levadura nutricional Red Star Vegetarian Support Formula; en caso contrario, se necesita un suplemento diario de vitamina B<sub>12</sub>. Ningún alimento vegetal no enriquecido contiene una cantidad significativa de vitamina B<sub>12</sub> activa. Los productos de soja fermentada no pueden ser considerados como fuente fiable de B<sub>12</sub> activa<sup>12,46</sup>.

Las dietas vegetarianas son típicamente ricas en ácido fólico, el cual puede enmascarar los síntomas hematológicos de la deficiencia de vitamina B<sub>12</sub>, por lo que la deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> puede pasar inadvertida hasta que lleguen a manifestarse síntomas neurológicos<sup>47</sup>. La mejor forma de determinar el estado de vitamina B<sub>12</sub> es midiendo la concentraciones séricas de homocisteína, ácido metilmalónico u holotranscobalamina II<sup>48</sup>.

#### Las dietas vegetarianas a través del ciclo vital

Las dietas veganas, lacto-vegetarianas y ovo-lacto-vegetarianas bien planificadas son apropiadas para todas las etapas del ciclo vital, también en el embarazo y la lactancia. Las dietas veganas, lacto-vegetarianas y ovo-lacto-vegetarianas adecuadamente planificadas satisfacen las necesidades nutricionales de los bebés, los niños y los adolescentes y promueven un crecimiento normal<sup>49-51</sup>. La figura 1 proporciona propuestas específicas para la planificación de las comidas en las dietas vegetarianas. Los individuos que son vegetarianos desde el nacimiento, de adultos presentan estatura, peso e IMC similares a los de quienes se hicieron vegetarianos en etapas posteriores

de su vida, lo cual indica que durante la infancia y la niñez las dietas vegetarianas bien planificadas no afectan a la estatura o el peso finales del adulto<sup>53</sup>. Las dietas vegetarianas en la niñez y la adolescencia pueden contribuir al establecimiento de patrones alimentarios saludables para toda la vida y pueden ofrecer algunas ventajas nutricionales importantes. Los niños y adolescentes vegetarianos tienen menor ingesta de colesterol, grasa saturada y grasa total y mayor ingesta de frutas, verduras y fibra que los no vegetarianos<sup>54,55</sup>. También se ha documentado que los niños vegetarianos son más delgados y tienen menores concentraciones de colesterol en sangre<sup>50,56</sup>.

### Mujeres embarazadas y lactantes

Las necesidades de nutrientes y de energía de las mujeres vegetarianas embarazadas y lactantes no difieren de las necesidades de las no vegetarianas, con la excepción de las recomendaciones de más hierro para las vegetarianas. Las dietas vegetarianas pueden ser planificadas para satisfacer las necesidades nutricionales de las mujeres embarazadas y lactantes. Se empleó el análisis basado en la evidencia de la literatura científica para evaluar los estudios existentes sobre embarazo vegetariano<sup>57</sup>. Se identificaron siete cuestiones para el análisis de evidencia:

- ¿En qué difieren las ingestas de macronutrientes y energía de las vegetarianas embarazadas respecto a las omnívoras embarazadas?
- ¿Los resultados del parto son distintos entre las madres que siguen una dieta vegetariana y las que siguen dieta omnívora durante el embarazo?
- ¿En qué difieren las ingestas de macronutrientes y energía de las veganas embarazadas respecto a las omnívoras embarazadas?
- ¿Los resultados del parto son distintos entre las madres que siguen una dieta vegana y las que siguen dieta omnívora durante el embarazo?
- ¿Cuáles son los patrones de ingesta de micronutrientes entre las vegetarianas embarazadas?
- ¿Cuál es la biodisponibilidad de los distintos micronutrientes en las vegetarianas embarazadas?
- ¿Qué resultados del parto están asociados con la ingesta de micronutrientes en la dieta vegetariana materna?

Los resultados completos de este análisis basado en la evidencia pueden consultarse en el sitio web de EAL ([www.adaevidencelibrary.com](http://www.adaevidencelibrary.com)) y se resumen a continuación.

**Ingesta de macronutrientes y energía.** Se identificaron cuatro estudios principales que examinaron la ingesta materna de macronutrientes durante embarazos de mujeres ovo-lacto o lacto-vegetarianas<sup>58-61</sup>. Ninguno de ellos incluyó a embarazadas veganas. Declaración de conclusiones del EAL: unos pocos estudios sobre población no estadounidense indican que la ingesta de macronutrientes de las embarazadas vegetarianas es similar a la de las no vegetarianas, con las excepciones siguientes (como porcentajes de la ingesta energética): a) las embarazadas vegetarianas reciben estadísticamente menos proteína que las embarazadas no vegetarianas, y b) las embarazadas vegetarianas reciben estadísticamente más hidratos de carbono que las embarazadas no vegetarianas. Es importante señalar, no obstante, que en ninguno de los estudios se observa una diferencia clínicamente significativa en la ingesta de macronutrientes. En otras palabras, ninguno de los estudios menciona una deficiencia proteínica en las embarazadas vegetarianas (grado III, limitado). Declaración de conclusiones del EAL: no se identificó ninguna investigación que se centrara en la ingesta de macronutrientes en embarazadas veganas (grado V, no asignable).

**Resultados del parto.** Se identificaron cuatro estudios de cohortes que examinaban la relación entre la ingesta materna de macronu-

trientes durante el embarazo y los resultados del parto tales como el peso y la talla del bebé al nacer<sup>59-62</sup>. Ninguno de los estudios incluyó a embarazadas veganas. Declaración de conclusiones del EAL: unos pocos estudios sobre población no estadounidense indican que no hay diferencias significativas en la salud de los bebés nacidos de madres vegetarianas no veganas respecto a los de madres no vegetarianas (grado III, limitado). Declaración de conclusiones del EAL: no se identificó ninguna investigación que se centrara en los resultados del parto en madres veganas frente a omnívoras (grado V, no asignable).

**Ingesta de micronutrientes.** Con base en 10 estudios<sup>58-60,63-69</sup>, de los que dos se llevaron a cabo en los Estados Unidos<sup>64,65</sup>, sólo los siguientes micronutrientes presentaban una ingesta inferior entre las vegetarianas respecto a las no vegetarianas: vitaminas B<sub>12</sub> y C, calcio y cinc. Las vegetarianas no alcanzaban los estándares dietéticos (en al menos un país) para: vitamina B<sub>12</sub> (Reino Unido); hierro (Estados Unidos, tanto las vegetarianas como las omnívoras); ácido fólico (Alemania, a pesar de una menor tasa de deficiencia que entre las omnívoras), y cinc (Reino Unido). Declaración de conclusiones del EAL: grado III, limitado.

**Biodisponibilidad de micronutrientes.** Se identificaron seis estudios (cinco no estadounidenses, uno con muestras combinadas estadounidenses y no estadounidenses; todos de buena calidad, excepto uno) que examinaban la biodisponibilidad de distintos micronutrientes en mujeres embarazadas vegetarianas frente a no vegetarianas<sup>58,63,64,66,67,69</sup>. De los micronutrientes examinados en la investigación, sólo las concentraciones séricas de B<sub>12</sub> fueron significativamente inferiores en las vegetarianas no veganas respecto a las no vegetarianas. Además, un estudio comunicó que es más probable que esas bajas concentraciones tengan relación con una elevada homocisteína total sérica en las ovo-lacto-vegetarianas que en las omnívoras o en las que comen poca carne. Mientras que las concentraciones de cinc no fueron significativamente diferentes entre las vegetarianas no veganas y las no vegetarianas, las vegetarianas que tienen una ingesta elevada de calcio puede que tengan riesgo de deficiencia de cinc (debido a la interacción entre los fitatos, el calcio y el cinc). Con base en evidencias limitadas, las concentraciones de ácido fólico en plasma pueden ser realmente superiores en algunos grupos de mujeres vegetarianas respecto a las no vegetarianas. Declaración de conclusiones del EAL: grado III, limitado.

**Micronutrientes y resultados del parto.** Declaración de conclusiones del EAL: evidencias limitadas de siete estudios (todos de fuera de Estados Unidos) indican que el contenido en micronutrientes de una dieta materna vegetariana equilibrada no acarrea consecuencias perjudiciales para la salud del bebé al nacer<sup>58-63,69</sup>. No obstante, puede haber riesgo de un falso positivo en el diagnóstico de síndrome de Down en el feto cuando se emplean los valores séricos de betagonadotropina coriónica humana y de alfafetoproteína libres como marcadores en madres vegetarianas (grado III, limitado).

**Consideraciones nutricionales.** Los resultados del análisis basado en la evidencia indican que las dietas vegetarianas pueden ser nutricionalmente adecuadas para el embarazo y pueden conducir a resultados positivos del parto<sup>57</sup>.

Los nutrientes clave en el embarazo son las vitaminas B<sub>12</sub> y D, el hierro y el ácido fólico, mientras que los nutrientes clave durante la lactancia son las vitaminas B<sub>12</sub> y D, el calcio y el cinc. Las dietas de las vegetarianas embarazadas y lactantes deberían contener fuentes fiables de vitamina B<sub>12</sub> a diario. Según las recomendaciones para el embarazo y la lactancia, si hay duda sobre la síntesis de vitamina D debido a una escasa exposición a la luz solar, el tono de la piel, la estación o el uso de protector solar, las mujeres embarazadas y lac-

tantes deberían usar suplementos de vitamina D o alimentos enriquecidos con vitamina D. Ninguno de los estudios incluidos en el análisis de evidencias examinó el estado de vitamina D durante el embarazo en mujeres vegetarianas. Podrían ser necesarios los suplementos de hierro para prevenir o tratar la anemia por deficiencia de hierro, que es común durante el embarazo. Se recomienda a las mujeres que deseen quedarse embarazadas, así como a las mujeres en el periodo periconcepcional, que consuman 400 µg diarios de ácido fólico a partir de suplementos, alimentos enriquecidos o ambos. Las necesidades de cinc y calcio pueden cubrirse mediante los alimentos o con suplementos, como se indicó en apartados anteriores sobre estos nutrientes.

El DHA también interviene en el embarazo y la lactancia. Los bebés de madres vegetarianas parecen tener menores concentraciones de DHA en plasma y en el cordón umbilical que los de las no vegetarianas<sup>70</sup>. Hay menos DHA en la leche materna de las veganas y las ovo-lacto-vegetarianas que en la de las no vegetarianas<sup>71</sup>. Por los efectos beneficiosos del DHA en la talla gestacional, la función visual y el desarrollo neurológico en el bebé, las embarazadas y lactantes vegetarianas y veganas deberían escoger alimentos con DHA (alimentos enriquecidos o huevos de gallinas alimentadas con microalgas ricas en DHA) o utilizar un suplemento de DHA derivado de microalgas<sup>72,73</sup>. No se ha demostrado que la suplementación con ALA, un precursor del DHA, durante el embarazo y la lactancia sea efectiva a la hora de incrementar la cantidad de DHA en el bebé o la concentración de DHA en la leche materna<sup>74,75</sup>.

### Bebés

El crecimiento de los bebés vegetarianos que reciben cantidades adecuadas de leche materna o de fórmula comercial es normal. Cuando se introducen los alimentos sólidos, el aporte de buenas fuentes de energía y nutrientes puede asegurar un crecimiento normal. La seguridad de dietas extremadamente restrictivas como la frugívora y la crudívora no ha sido estudiada en niños. Estas dietas pueden ser muy pobres en calorías, proteína, ciertas vitaminas y ciertos minerales, y no pueden ser recomendadas para bebés y niños.

La lactancia materna es común entre las mujeres vegetarianas, y se debe respaldar esta práctica. La leche de las mujeres vegetarianas es similar, en cuanto a composición, a la de las mujeres no vegetarianas y nutricionalmente adecuada. Cuando los bebés no son amamantados o cuando son destetados antes de cumplir 1 año de edad, deben utilizarse fórmulas infantiles comerciales. Las fórmulas infantiles de soja son la única opción para los bebés veganos no amamantados. Otras preparaciones, como la bebida de soja, la bebida de arroz y las fórmulas caseras, no deberían ser utilizadas para sustituir la leche materna o la fórmula infantil comercial.

Los alimentos sólidos deberían ser introducidos en la misma progresión que para los bebés de personas no vegetarianas, sustituyendo la carne triturada por el *tofu* hecho puré, las legumbres (hechas puré y trituradas si es necesario), el fermentado de soja o lácteo, la yema de huevo cocida y el requesón. Posteriormente, entre los 7 y los 10 meses, se puede empezar con alimentos tales como el *tofu* en daditos, el queso o el sucedáneo de queso a base de soja y taquitos de hamburguesas vegetales. Se puede utilizar como bebida principal la bebida de soja entera enriquecida comercial o la leche de vaca pasteurizada a partir del año de edad para los niños que estén creciendo normalmente y coman alimentos variados<sup>51</sup>. Cuando el bebé está siendo destetado, se deben utilizar alimentos ricos en calorías y nutrientes como los purés de legumbres, el *tofu* y el aguacate machacado. No se debe restringir la grasa dietética en los niños menores de 2 años.

Las directrices para suplementos dietéticos generalmente son las mismas que para los bebés de personas no vegetarianas. Los bebés amamantados cuyas madres no tienen una ingesta adecuada de vita-

mina B<sub>12</sub> deberían recibir un suplemento de esa vitamina<sup>51</sup>. Se debe evaluar la ingesta de cinc y usar suplementos o alimentos enriquecidos con cinc cuando se introduce la alimentación complementaria si la dieta es pobre o si consiste principalmente en alimentos con una baja biodisponibilidad de cinc<sup>76</sup>.

### Niños

El crecimiento de los niños ovo-lacto-vegetarianos es similar al de los niños no vegetarianos<sup>50</sup>. Se ha publicado poca información sobre el crecimiento de niños veganos no macrobióticos. Algunos estudios indican que los niños veganos tienden a ser ligeramente más bajos, pero dentro de lo normal en las tablas de peso y talla<sup>58</sup>. El crecimiento deficiente en niños se ha observado principalmente en los que seguían dietas muy restrictivas<sup>77</sup>.

Hacer comidas y tentempiés frecuentes y usar algunos alimentos refinados (como cereales de desayuno enriquecidos, panes y pasta) y alimentos más ricos en grasas no saturadas pueden ayudar al niño vegetariano a satisfacer sus necesidades de energía y nutrientes. La ingesta media de proteína de los niños vegetarianos (ovo-lacto, veganos y macrobióticos) generalmente cubre o excede las recomendaciones<sup>12</sup>. Puede que los niños veganos tengan unas necesidades proteínicas algo superiores debido a las diferencias en cuanto a digestibilidad de las proteínas y la composición de aminoácidos<sup>49,78</sup>, pero dichas necesidades generalmente se satisfacen cuando las dietas tienen un adecuado aporte energético y variedad de alimentos vegetales. Se han publicado guías alimentarias para niños vegetarianos<sup>12</sup>.

### Adolescentes

El crecimiento de los adolescentes ovo-lacto-vegetarianos y el de las personas no vegetarianas son similares<sup>50</sup>. Estudios anteriores indicaban que las niñas vegetarianas alcanzaban la menarquia ligeramente después que las no vegetarianas<sup>79</sup>; en estudios más recientes no se ha encontrado ninguna diferencia en la edad de menarquia<sup>53,80</sup>.

Las dietas vegetarianas parecen ofrecer algunas ventajas nutricionales para los adolescentes. Los adolescentes vegetarianos consumen más fibra, hierro, ácido fólico y vitaminas A y C que los no vegetarianos<sup>54,81</sup>. Los adolescentes vegetarianos también consumen más frutas y verduras y menos dulces, comida rápida y tentempiés salados que los adolescentes no vegetarianos<sup>54,55</sup>. Los nutrientes clave de especial interés para los adolescentes vegetarianos son el calcio, las vitaminas D y B<sub>12</sub>, el hierro y el cinc.

Ser vegetariano no causa trastornos alimentarios como se ha llegado a señalar, aunque puede que algunos escojan una dieta vegetariana para camuflar un trastorno alimentario preexistente<sup>82</sup>. Por eso las dietas vegetarianas son algo más comunes entre adolescentes con trastornos alimentarios que entre la población adolescente general<sup>83</sup>. Los profesionales de la alimentación y de la nutrición deberían ser conscientes de ello ante los pacientes jóvenes que limiten mucho las opciones de alimentos y muestren síntomas de trastornos alimentarios.

Con orientación en la planificación de las comidas, las dietas vegetarianas pueden ser una opción apropiada y saludable para los adolescentes.

### Adultos mayores

Con la edad, las necesidades de energía disminuyen, pero las recomendaciones para diversos nutrientes, como el calcio y las vitaminas D y B<sub>6</sub>, son mayores. La ingesta de micronutrientes, especialmente calcio, cinc, hierro y vitamina B<sub>12</sub>, decae en las personas mayores<sup>84</sup>. Los estudios indican que las personas adultas mayores vegetarianas poseen ingestas dietéticas similares a las de las no vegetarianas<sup>85,86</sup>.

Las personas mayores pueden tener dificultad en absorber la vitamina B<sub>12</sub> de los alimentos, con frecuencia debido a una gastritis atrófica, de modo que se deben usar alimentos enriquecidos con vitamina B<sub>12</sub> o suplementos, ya que la contenida en los alimentos enriquecidos y los suplementos generalmente se absorbe bien<sup>87</sup>. La producción cutánea de vitamina D decrece con la edad, de modo que son especialmente importantes las fuentes dietéticas o los suplementos de vitamina D<sup>88</sup>. Aunque las recomendaciones actuales de proteína para las personas mayores sanas son las mismas que para los más jóvenes en función del peso corporal<sup>17</sup>, éste es un tema controvertido<sup>89</sup>. Sin duda las personas mayores que tienen bajos requerimientos energéticos necesitarán consumir fuentes concentradas de proteína. Las personas mayores pueden satisfacer sus necesidades proteínicas con una dieta vegetariana si comen diariamente una variedad de alimentos vegetales ricos en proteína, como las legumbres y los productos de soja.

### Atletas

Las dietas vegetarianas también pueden satisfacer las necesidades de los atletas de competición. Las recomendaciones nutricionales para atletas vegetarianos deberían ser formuladas considerando los efectos tanto de las dietas vegetarianas como del ejercicio. La postura de la Asociación Americana de Dietética y de Dietistas de Canadá sobre nutrición y rendimiento atlético proporciona información adicional específica para los atletas vegetarianos<sup>90</sup>. Se necesitan estudios sobre la relación entre dieta vegetariana y rendimiento. Las dietas vegetarianas que cubren las necesidades energéticas y que contienen una variedad de alimentos proteínicos vegetales, como productos de soja, otras legumbres, cereales, frutos secos y semillas, pueden proporcionar proteínas adecuadas sin el uso de alimentos especiales ni suplementos<sup>91</sup>. Puede que los atletas vegetarianos tengan menor concentración de creatina en los músculos debido a las escasas cantidades dietéticas de creatina<sup>92,93</sup>. Los atletas vegetarianos que participen en ejercicios de corta duración y alta intensidad y en entrenamiento de resistencia pueden beneficiarse de la suplementación con creatina<sup>91</sup>. Algunos estudios, pero no todos, indican que la amenorrea puede ser más común entre las atletas vegetarianas que entre las no vegetarianas<sup>94,95</sup>. Las atletas vegetarianas pueden beneficiarse de dietas que incluyan una cantidad adecuada de energía, mayores cantidades de grasa y generosas cantidades de calcio y hierro.

## Dietas vegetarianas y enfermedades crónicas

### Enfermedad cardiovascular (ECV)

Para evaluar los estudios existentes sobre la relación entre los patrones dietéticos vegetarianos y los factores de riesgo de ECV, se ha utilizado el análisis basado en la evidencia de la literatura científica<sup>96</sup>. Se han completado dos cuestiones de análisis de evidencia:

- ¿Cuál es la relación entre dieta vegetariana y cardiopatía isquémica?
- ¿Cómo está relacionada la ingesta de micronutrientes en una dieta vegetariana con los factores de riesgo de ECV?

**Cardiopatía isquémica.** Dos estudios de cohortes extensos<sup>97,98</sup> y un metaanálisis<sup>99</sup> encontraron que las personas vegetarianas presentaban menor riesgo de muerte por cardiopatía isquémica que las no vegetarianas. Este menor riesgo de muerte se observó tanto en personas ovo-lacto-vegetarianas como en personas veganas<sup>99</sup>. La diferencia en el riesgo persistió tras el ajuste por IMC, hábito tabáquico y clase social<sup>97</sup>. Esto es especialmente significativo porque el menor IMC observado comúnmente en las personas vegetarianas<sup>99</sup> es un factor que podría ayudar a explicar el menor riesgo de enfermedad

cardíaca en las personas vegetarianas. Si esta diferencia en el riesgo persiste incluso tras ajustar por IMC, otros aspectos de la dieta vegetariana serían la causa de esta reducción del riesgo, más allá de lo que cabría esperar debido al menor IMC. Declaración de conclusiones del EAL: una dieta vegetariana está asociada con un menor riesgo de muerte por cardiopatía isquémica (grado I, bueno).

**Lípidos en sangre.** El menor riesgo de muerte por cardiopatía isquémica observado en las personas vegetarianas podría explicarse en parte por las diferencias en las concentraciones de lípidos en sangre. Según las concentraciones de lípidos en sangre observadas en un extenso estudio de cohortes, la incidencia de cardiopatía isquémica en algún momento de la vida se estimó que era un 24% inferior en las personas vegetarianas y un 57% inferior en las personas veganas respecto a quienes comían carne<sup>97</sup>. Por regla general, los estudios encuentran en las personas vegetarianas menores concentraciones de colesterol total y de lipoproteínas de baja densidad (cLDL)<sup>100</sup>. Los estudios de intervención han demostrado una reducción en las cifras de colesterol total y cLDL cuando los sujetos cambiaban de su dieta habitual a una dieta vegetariana<sup>101</sup>. Aunque hay pocas pruebas de que una dieta vegetariana esté asociada con mayores concentraciones de colesterol de lipoproteínas de alta densidad (cHDL) o con mayores o menores cifras de triglicéridos, una dieta vegetariana está claramente asociada con menores concentraciones de cLDL. Otros factores (como las variaciones en el IMC y en los alimentos consumidos o evitados en el contexto de una dieta vegetariana o las diferencias en el estilo de vida) podrían explicar parcialmente los resultados discordantes en cuanto a las concentraciones de lípidos en sangre.

Los factores con un posible efecto beneficioso en las cifras de lípidos en sangre en una dieta vegetariana son las mayores cantidades de fibra, frutos secos, soja y esteroides vegetales y menores de grasa saturada. Las personas vegetarianas consumen entre un 50 y un 100% más fibra que las no vegetarianas, y las veganas tienen ingestas superiores a las ovo-lacto-vegetarianas<sup>12</sup>. Se ha comprobado repetidamente que la fibra soluble reduce las concentraciones de colesterol total y cLDL y que reduce el riesgo de enfermedad coronaria<sup>17</sup>. Una dieta rica en frutos secos reduce significativamente los valores de colesterol total y cLDL<sup>102</sup>. Las isoflavonas de soja pueden desempeñar un papel en la reducción del cLDL y de la susceptibilidad de las LDL a la oxidación<sup>103</sup>. Los esteroides vegetales, que se encuentran en las legumbres, los frutos secos y las semillas, los cereales integrales, los aceites vegetales y otros alimentos vegetales, reducen la absorción del colesterol y disminuyen el cLDL<sup>104</sup>.

**Factores asociados a las dietas vegetarianas que pueden afectar al riesgo de ECV.** Otros factores de las dietas vegetarianas pueden influir en el riesgo de ECV independientemente de los efectos de las concentraciones de colesterol. Algunos alimentos que tienen un papel destacado en la dieta vegetariana y pueden ofrecer protección contra la ECV son la proteína de soja<sup>105</sup>, las frutas y las verduras, los cereales integrales y los frutos secos<sup>106,107</sup>. Las personas vegetarianas parecen consumir más fitoquímicos que las no vegetarianas debido a que un mayor porcentaje de su ingesta energética procede de alimentos vegetales. Los flavonoides y otros fitoquímicos parecen poseer efectos protectores como antioxidantes, en la reducción de la agregación plaquetaria y la coagulación sanguínea, como agentes antiinflamatorios y en la mejora de la función endotelial<sup>108,109</sup>. Se ha comprobado que las personas ovo-lacto-vegetarianas presentan una respuesta vasodilatadora significativamente mejor, lo cual indica un efecto beneficioso de la dieta vegetariana en la función endotelial vascular<sup>110</sup>. Se realizó un análisis de evidencia para examinar cómo el contenido en micronutrientes de las dietas vegetarianas podría estar relacionado con los factores de riesgo de ECV. Declaración de conclusiones del EAL: no se identificó ningún estudio que cumpliera los criterios de inclusión que examinase la ingesta de micronutrientes de una dieta vegetariana y los factores de riesgo de ECV (grado V, no asignable).

No todos los aspectos de las dietas vegetarianas están asociados con un riesgo reducido de enfermedad cardíaca. Las mayores concentraciones de homocisteína en sangre encontradas en algunos vegetarianos, aparentemente debido a una ingesta inadecuada de vitamina B<sub>12</sub>, pueden incrementar el riesgo de ECV<sup>111,112</sup> aunque no todos los estudios apoyan esta teoría<sup>113</sup>.

Las dietas vegetarianas han sido usadas con éxito para el tratamiento de la ECV. Un régimen con una dieta muy baja en grasa ( $\leq 10\%$  de la energía) y casi vegana (permitiendo pequeñas cantidades de lácteos desnatados y clara de huevo), junto con ejercicio físico, abandono del hábito tabáquico y gestión del estrés, mostró reducciones de lípidos en sangre, presión sanguínea y peso y que mejoraba la capacidad para el ejercicio<sup>114</sup>. Se ha comprobado que una dieta casi vegana rica en fitoesteroles, fibra soluble, frutos secos y proteína de soja es tan efectiva para reducir la concentración sérica de cLDL como una dieta baja en grasas saturadas y con estatinas<sup>115</sup>.

### Hipertensión

Un estudio transversal y un estudio de cohortes encontraron que había una menor tasa de hipertensión en las personas vegetarianas que en las no vegetarianas<sup>97,98</sup>. Resultados similares se observaron en adventistas del séptimo día en Barbados<sup>116</sup> y en los resultados preliminares de la cohorte del Segundo Estudio de Salud Adventista<sup>117</sup>. Parece que las personas veganas tienen menores tasas de hipertensión que las vegetarianas<sup>97,117</sup>.

Diversos estudios han mostrado una menor presión sanguínea en personas vegetarianas en comparación con las no vegetarianas<sup>97,118</sup>, aunque otros estudios han mostrado escasas diferencias en cuanto a presión sanguínea entre personas vegetarianas y no vegetarianas<sup>100,119,120</sup>. Al menos uno de los estudios que mostraba menor presión sanguínea en personas vegetarianas encontró que era el IMC, y no la dieta, lo que explicaba gran parte de las variaciones ajustadas por edad en la presión sanguínea<sup>97</sup>. Las personas vegetarianas tienden a presentar un IMC inferior que las personas no vegetarianas<sup>99</sup>, de modo que la influencia de las dietas vegetarianas en el IMC puede explicar en parte las diferencias encontradas en la presión sanguínea entre personas vegetarianas y no vegetarianas. Las variaciones en la ingesta dietética y en el estilo de vida entre los grupos de personas vegetarianas puede limitar la solidez de las conclusiones en cuanto a la relación entre dietas vegetarianas y presión sanguínea.

Entre los posibles factores de las dietas vegetarianas que podrían comportar una menor presión sanguínea está el efecto colectivo de varios compuestos beneficiosos que se encuentran en alimentos vegetales, como el potasio, el magnesio, los antioxidantes, la grasa dietética y la fibra<sup>118,121</sup>. Los resultados del estudio Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) (Aproximaciones Dietéticas para Detener la Hipertensión), en el que los sujetos llevaron una dieta baja en grasa y rica en frutas, verduras y productos lácteos, indican que unas cantidades dietéticas de potasio, magnesio y calcio considerables desempeñan un papel importante en la reducción de la presión sanguínea<sup>122</sup>. La ingesta de fruta y verdura era causa de aproximadamente la mitad de la reducción de la presión sanguínea en la dieta del estudio DASH<sup>123</sup>. Además, nueve estudios han mostrado que el consumo de entre 5 y 10 raciones de fruta y verdura reduce significativamente la presión sanguínea<sup>124</sup>.

### Diabetes

Se ha observado que los adventistas vegetarianos presentan menores tasas de diabetes que los adventistas no vegetarianos<sup>125</sup>. En el Estudio de Salud Adventista, el riesgo de diabetes ajustado por edad era 2 veces mayor en las personas no vegetarianas que en sus homólogos vegetarianos<sup>98</sup>. Aunque la obesidad incrementa el riesgo de diabetes tipo 2, se observó que la ingesta de carne y carne procesada era un factor de riesgo importante de diabetes incluso tras ajustar

por IMC<sup>126</sup>. En el Women's Health Study (Estudio de salud de las mujeres), los autores también observaron que la ingesta de carne roja y carne procesada aumentaba el riesgo de diabetes tras ajustar por IMC, ingesta total de energía y ejercicio físico<sup>127</sup>. El riesgo significativamente superior de diabetes fue más pronunciado con el consumo frecuente de carnes procesadas como el beicon y los perritos calientes. Los resultados seguían siendo significativos incluso tras un ajuste adicional por fibra dietética, magnesio, grasa y carga glucémica<sup>128</sup>. En un amplio estudio de cohortes, el riesgo relativo de diabetes mellitus tipo 2 en mujeres por cada incremento de una ración en la ingesta fue de 1,26 para la carne roja y de 1,38-1,73 para las carnes procesadas<sup>128</sup>. [Nota de los traductores: se refiere a raciones americanas. En España se usa un distinto patrón para definir una ración habitual de consumo.]

Además, se ha asociado la ingesta superior de verduras, cereales integrales, legumbres y frutos secos con un riesgo sustancialmente menor de resistencia a la insulina y de diabetes mellitus tipo 2 y una mejora en el control glucémico tanto en sujetos normales como en resistentes a la insulina<sup>129-132</sup>. Estudios observacionales han mostrado que las dietas ricas en cereales integrales están asociadas a una mejor sensibilidad a la insulina. Este efecto puede estar parcialmente mediado por significativas concentraciones de magnesio y fibra en los alimentos con cereales integrales<sup>133</sup>. Las personas con cifras altas de glucosa en sangre pueden experimentar una mejoría en la resistencia a la insulina y reducir la glucosa en sangre en ayunas tras haber consumido cereales integrales<sup>134</sup>. Las personas que consumen alrededor de 3 raciones diarias de alimentos con cereales integrales tienen un 20-30% menos probabilidad de contraer diabetes mellitus tipo 2 que quienes consumen pocos (< 3 raciones por semana)<sup>135</sup>.

En el estudio Nurses Health Study (Estudio de salud de las enfermeras), el consumo de frutos secos tuvo relación inversa con el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 tras ajustar por IMC, actividad física y muchos otros factores. El riesgo de diabetes para quienes consumían frutos secos cinco o más veces a la semana fue un 27% inferior que para quienes no los consumían casi nunca, mientras que el riesgo de diabetes para los que consumían manteca de cacahuete al menos cinco veces por semana (equivalente a 5 onzas de cacahuets/semana, unos 140 g) fue un 21% inferior que para los que casi nunca la comían<sup>129</sup>.

Debido a que las legumbres contienen hidratos de carbono de gestión lenta y mucha fibra, es de esperar que mejoren el control glucémico y reduzcan la incidencia de diabetes. En un amplio estudio prospectivo realizado en mujeres chinas, no se observó una asociación inversa entre la ingesta total de legumbres, cacahuets, soja y otras legumbres y la incidencia de diabetes mellitus tipo 2 en mujeres chinas, tras ajustar por el IMC y otros factores. El riesgo de diabetes mellitus tipo 2 fue el 38 y el 47% menor para las mujeres que tenían una alta ingesta total de legumbres y una alta ingesta de soja, respectivamente, en comparación con las que tenían baja ingesta de estos alimentos<sup>132</sup>.

En un estudio prospectivo, el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 fue un 28% menor para las mujeres que se encontraban en el quintil superior de ingesta de verduras, pero no de frutas, en comparación con las mujeres situadas en el quintil inferior de ingesta de verduras. Todos los grupos de verduras individuales estaban inversa y significativamente asociados con el riesgo de diabetes tipo 2<sup>131</sup>. En otro estudio, el consumo de verduras de hoja verde y fruta, pero no zumo de fruta, estaba asociado con un menor riesgo de diabetes<sup>136</sup>.

Las dietas veganas ricas en fibra están caracterizadas por un bajo índice glucémico y una carga glucémica entre baja y moderada<sup>137</sup>. En un ensayo clínico aleatorizado de 5 meses, una dieta vegana baja en grasa consiguió mejorar considerablemente el control glucémico en personas con diabetes mellitus tipo 2 y que un 43% de los pacientes redujeran su medicación antidiabética<sup>138</sup>. Los resultados fueron superiores a los obtenidos al seguir una dieta basada en las directrices de la Asociación Americana de la Diabetes (individualizada en fun-

ción del peso corporal y las concentraciones de lípidos, un 15-20% de proteína, < 7% de grasa saturada, un 60-70% de hidratos de carbono y grasa monoinsaturada,  $\leq$  200 mg de colesterol).

### Obesidad

Entre los adventistas, de los que un 30% sigue una dieta sin carne, los patrones de alimentación vegetariana se han asociado con un menor IMC, el cual se incrementa a medida que crece la frecuencia de consumo de carne tanto en varones como en mujeres<sup>98</sup>. En el Estudio vegetariano de Oxford, los valores de IMC fueron superiores en las personas no vegetarianas que en las vegetarianas en todos los grupos de edad y tanto varones como mujeres<sup>139</sup>. En un estudio transversal con 37.875 adultos, los que comían carne tenían los valores más altos de IMC medio ajustado por edad y los veganos, los valores más bajos, mientras los demás vegetarianos tenían valores intermedios<sup>140</sup>. En el Estudio EPIC-Oxford, la ganancia de peso durante un periodo de 5 años en una cohorte de personas concienciadas por la salud se situó en los valores más bajos entre los que pasaron a una dieta con menos alimentos de origen animal<sup>141</sup>. En un amplio estudio transversal británico, se observó que las personas que se hicieron vegetarianas de adultas no diferían en IMC o peso corporal de quienes eran vegetarianos de toda la vida<sup>53</sup>. No obstante, los que han estado siguiendo una dieta vegetariana durante al menos 5 años por lo general presentan un IMC inferior. Entre los adventistas en Barbados, el número de personas vegetarianas obesas que hubieran seguido la dieta durante más de 5 años fue un 70% menor que el número de personas obesas omnívoras, mientras que las personas vegetarianas recientes (que seguían la dieta < 5 años) tenían un peso corporal similar al de las omnívoras<sup>116</sup>. Se ha comprobado que una dieta vegetariana baja en grasas es más efectiva para la pérdida de peso a largo plazo en mujeres posmenopáusicas que una dieta más convencional como la del Programa Nacional de Educación del Colesterol<sup>142</sup>. Es posible que las personas vegetarianas tengan un IMC inferior debido a su mayor consumo de alimentos ricos en fibra y bajos en calorías, como las frutas y las verduras.

### Cáncer

Las personas vegetarianas tienden a presentar una tasa general de cáncer inferior a la de la población general, y esto no se limita a los cánceres relacionados con el tabaco. Los datos del Adventist Health Study revelaron que las personas no vegetarianas tenían un riesgo bastante mayor de cáncer tanto colorrectal como de próstata en comparación con las vegetarianas, pero no había diferencias significativas en los cánceres de pulmón, mama, útero o estómago entre los grupos tras ajustar por edad, sexo y tabaquismo<sup>98</sup>. La obesidad es un factor importante que incrementa el riesgo de cáncer en diversas ubicaciones<sup>143</sup>. Debido a que el IMC de las personas vegetarianas tiende a ser inferior al de las personas no vegetarianas, el menor peso corporal de las personas vegetarianas puede ser un factor importante.

Una dieta vegetariana proporciona diversos factores dietéticos que resultan protectores contra el cáncer<sup>144</sup>. Los estudios epidemiológicos han mostrado de forma constante que el consumo regular de fruta y verdura está firmemente asociado con un riesgo reducido de algunos cánceres<sup>108,145,146</sup>. En cambio, entre las supervivientes de cáncer de mama en fase temprana en el ensayo Women's Healthy Eating and Living, la adopción de una dieta con un aumento en las raciones diarias adicionales de fruta y verdura no redujo los eventos de recidiva del cáncer de mama ni la mortalidad durante un periodo de 7 años<sup>147</sup>.

Las frutas y las verduras contienen una compleja mezcla de fitoquímicos, que poseen una potente actividad antioxidante, antiproliferativa y protectora contra el cáncer. Los fitoquímicos pueden mostrar efectos aditivos y sinérgicos, y lo mejor es consumirlos en los

alimentos en su estado natural<sup>148-150</sup>. Estos fitoquímicos interfieren con diversos procesos celulares involucrados en la progresión del cáncer. Entre estos mecanismos se encuentran la inhibición de la proliferación celular, la inhibición de la formación de aductos de ADN, la inhibición de enzimas de la fase I, la inhibición de las rutas de señales de transducción y de la expresión de oncogenes, la inducción de la detención del ciclo celular y de la apoptosis, la inducción de enzimas de la fase II, el bloqueo de la activación del factor nuclear  $\kappa$ B y la inhibición de la angiogénesis<sup>149</sup>.

Según el reciente informe del Fondo Mundial para la Investigación del Cáncer<sup>143</sup>, las frutas y verduras son protectoras contra los cánceres de pulmón, boca, esófago y estómago, y en menor grado en otras ubicaciones. El consumo regular de legumbres también representa una medida de protección contra el cáncer de estómago y de próstata<sup>143</sup>. Se ha observado que la fibra, la vitamina C, los carotenoides, los flavonoides y otros fitoquímicos de la dieta ofrecen protección contra varios cánceres. Las verduras del género *Allium* pueden proteger del cáncer de estómago, y el ajo protege del cáncer colorrectal. Se ha observado que las frutas ricas en el pigmento rojo licopeno protegen del cáncer de próstata<sup>143</sup>. Recientemente, ciertos estudios de cohortes han señalado que una elevada ingesta de cereales integrales proporciona una protección importante contra varios cánceres<sup>151</sup>. La actividad física regular proporciona una protección importante contra la mayoría de los principales cánceres<sup>143</sup>.

A pesar de la gran variedad de potentes fitoquímicos presentes en frutas y verduras, los estudios en población humana no han mostrado grandes diferencias en cuanto a incidencia de cáncer o tasas de mortalidad entre personas vegetarianas y no vegetarianas<sup>99,152</sup>. Quizá se necesitan datos más detallados sobre consumo de alimentos, ya que la biodisponibilidad y la potencia de los fitoquímicos dependen de la preparación de los alimentos, como por ejemplo si las verduras están cocidas o crudas. En el caso del cáncer de próstata, una elevada ingesta de productos lácteos puede reducir el efecto quimioprotector de una dieta vegetariana. El consumo de lácteos y otros alimentos ricos en calcio se ha asociado con un riesgo superior de cáncer de próstata<sup>143,153,154</sup>, aunque no todos los estudios confirman este hallazgo<sup>155</sup>.

El consumo de carne roja y de carne procesada está sistemáticamente asociado con un incremento en el riesgo de cáncer colorrectal<sup>143</sup>. Por otro lado, la ingesta de legumbres estaba asociada negativamente con el riesgo de cáncer de colon en personas no vegetarianas<sup>98</sup>. En un análisis conjunto de catorce estudios de cohortes, el riesgo ajustado de cáncer de colon se veía considerablemente reducido por una elevada ingesta de fruta y verdura frente a una baja ingesta. Las ingestas de fruta y de verdura estaban asociadas con un riesgo inferior de cáncer de colon distal, pero no con el de colon proximal<sup>156</sup>. Las personas vegetarianas presentan una ingesta de fibra considerablemente mayor que las no vegetarianas. Se cree que una elevada ingesta de fibra protege del cáncer de colon, aunque no todas las investigaciones confirman esto. El estudio EPIC, que involucró a diez países europeos, mostró una reducción del 25% en el riesgo de cáncer colorrectal en el cuartil más alto de ingesta de fibra dietética comparado con el cuartil más bajo. Basándose en estos resultados, Bingham et al<sup>157</sup> concluyeron que, en poblaciones con una baja ingesta de fibra, duplicar la ingesta de fibra podría reducir el cáncer colorrectal en un 40%. Por otro lado, un análisis conjunto de trece estudios prospectivos de cohortes mostró que la elevada ingesta de fibra no estaba asociada con menor riesgo de cáncer colorrectal tras tomar en consideración múltiples factores de riesgo<sup>158</sup>.

Se ha comprobado que las isoflavonas de soja y los productos de soja poseen propiedades anticancerígenas. Un metaanálisis de ocho estudios (uno de cohortes y siete de casos y controles) realizados sobre mujeres asiáticas con elevado consumo de soja mostró una tendencia significativa de reducción del riesgo de cáncer de mama con el incremento de la ingesta de productos de soja. En contraste, la ingesta de soja no estaba relacionada con el riesgo de cáncer de

mama en los estudios realizados sobre once poblaciones occidentales con bajo consumo de soja<sup>159</sup>. No obstante, persiste la controversia en torno al valor de la soja como agente protector contra el cáncer, porque no todas las investigaciones confirman el valor protector de la soja contra el cáncer de mama<sup>160</sup>. Por otra parte, el consumo de carne se ha asociado en algunos estudios, pero no en todos, con un riesgo superior de cáncer de mama<sup>161</sup>. En un estudio, el riesgo de cáncer de mama crecía entre un 50 y un 60% cada 100 g/día adicionales de carne consumida<sup>162</sup>.

### *Osteoporosis*

Los productos lácteos, las verduras de hoja verde y los alimentos vegetales enriquecidos con calcio (como algunas marcas de cereales, bebidas de soja y arroz y zumos) pueden proporcionar calcio más que suficiente para las personas vegetarianas. Estudios transversales y longitudinales con base poblacional, publicados durante las últimas dos décadas indican que no hay diferencias en la densidad mineral ósea (DMO), tanto en hueso trabecular como cortical, entre personas omnívoras y ovo-lacto-vegetarianas<sup>163</sup>.

Aunque hay muy pocos datos sobre la salud ósea de los veganos, algunos estudios indican que en éstos la densidad ósea es inferior a la de los no vegetarianos<sup>164,165</sup>. Las mujeres asiáticas veganas de estos estudios tenían una ingesta muy baja de proteínas y calcio. Se ha observado en ancianos que un inadecuado aporte proteínico y una ingesta baja de calcio están asociados con pérdida ósea y fracturas de cadera y columna<sup>166,167</sup>. Además, el estado de vitamina D está deteriorado en algunos veganos<sup>168</sup>.

Los resultados del estudio EPIC-Oxford proporcionan pruebas de que el riesgo de fractura ósea de las personas vegetarianas es similar al de las personas omnívoras<sup>38</sup>. El mayor riesgo de fractura ósea de las personas veganas parecía ser consecuencia de una ingesta menor de calcio. No obstante, las tasas de fractura de las personas veganas que consumían más de 525 mg diarios de calcio no diferían de las tasas de fractura de personas omnívoras<sup>38</sup>. Otros factores asociados con una dieta vegetariana, como el consumo de fruta y verdura, soja y verduras de hoja verde ricas en vitamina K, deben ser considerados a la hora de evaluar la salud ósea.

Los huesos tienen un papel protector en el mantenimiento del pH sistémico. La acidosis suprime la actividad osteoblástica, con la disminución de la expresión génica de matrices proteicas específicas y de la actividad de la fosfatasa alcalina. La producción de prostaglandinas por los osteoblastos incrementa la síntesis del receptor osteoblástico activador del factor nuclear del ligando  $\kappa$ B. La inducción ácida del activador del receptor del factor nuclear del ligando  $\kappa$ B estimula la actividad osteoclástica y el reclutamiento de nuevos osteoclastos para promover la resorción ósea y la regulación de la carga de protones<sup>169</sup>.

Un mayor consumo de fruta y verdura tiene un efecto positivo sobre la economía del calcio y los marcadores del metabolismo óseo<sup>170</sup>. El alto contenido de potasio y magnesio de las frutas, las bayas y las verduras, con sus cenizas alcalinas, convierte estos alimentos en agentes dietéticos útiles para inhibir la resorción ósea<sup>171</sup>. La DMO del cuello femoral y de la columna lumbar en mujeres premenopáusicas era alrededor de un 15-20% superior en las mujeres del cuartil más alto de ingesta de potasio en comparación con las del cuartil más bajo<sup>172</sup>. Se observó que el potasio dietético, un indicador de la producción endógena neta de ácido y de la ingesta de fruta y verdura, ejercía una influencia moderada en los marcadores de salud ósea, lo cual puede contribuir a lo largo de toda una vida a un menor riesgo de osteoporosis<sup>173</sup>.

La ingesta elevada de proteína, especialmente proteína animal, puede producir un aumento de la calciuria<sup>167,174</sup>. Las mujeres posmenopáusicas con dietas ricas en proteína animal y pobres en proteína vegetal presentaron una alta tasa de pérdida ósea y un riesgo muy superior de fractura de cadera<sup>175</sup>. Aunque la ingesta excesiva de pro-

teína puede comprometer la salud ósea, hay pruebas de que las ingestas pobres en proteína pueden incrementar igualmente el riesgo de una mala integridad ósea<sup>176</sup>.

La concentración sanguínea de osteocalcina parcialmente carboxilada, un marcador sensible del estado de vitamina K, se emplea para indicar el riesgo de fractura de cadera<sup>177</sup> y predecir la DMO<sup>178</sup>. Los resultados de dos amplios estudios prospectivos de cohortes indican una relación inversa entre la ingesta de vitamina K (y de verduras de hoja verde) y el riesgo de fractura de cadera<sup>179,180</sup>.

Estudios clínicos a corto plazo señalan que la proteína de soja rica en isoflavonas reduce la pérdida ósea en la columna vertebral de mujeres posmenopáusicas<sup>181</sup>. En un metaanálisis de diez ensayos controlados y aleatorizados, las isoflavonas de la soja mostraron un beneficio significativo en la DMO espinal<sup>182</sup>. En un ensayo controlado y aleatorizado, las mujeres posmenopáusicas que recibieron genisteína experimentaron un descenso significativo en la excreción urinaria de desoxipiridinolina (un marcador de la resorción ósea) y un aumento en los valores séricos de fosfatasa alcalina específica del hueso (un marcador de la formación de hueso)<sup>183</sup>. En otro metaanálisis de nueve ensayos controlados y aleatorizados sobre mujeres menopáusicas, las isoflavonas de la soja inhibieron significativamente la resorción ósea y estimularon la formación ósea en comparación con placebo<sup>184</sup>.

Para promover la salud ósea, se debería animar a los vegetarianos a consumir alimentos que proporcionen ingestas adecuadas de calcio, vitaminas D y K, potasio y magnesio, cantidades adecuadas pero no excesivas de proteína, e incluir cantidades generosas de frutas y verduras y de productos de soja, con cantidades mínimas de sodio.

### *Enfermedad renal*

Las ingestas elevadas de proteína dietética a largo plazo (> 0,6 g/kg/día para una persona con enfermedad renal que no se someta a diálisis o por encima de la ingesta dietética de referencia de proteína de 0,8 g/kg/día para personas con función renal normal), ya sea de fuente animal o vegetal, puede empeorar una enfermedad renal crónica existente o producir lesiones renales en personas con función renal normal<sup>185</sup>. Esto puede deberse a la mayor tasa de filtración glomerular asociada con una ingesta proteínica superior. Las dietas veganas basadas en el consumo de soja parecen ser nutricionalmente adecuadas para personas con enfermedad renal crónica y pueden retardar la progresión de la enfermedad renal<sup>185</sup>.

### *Demencia*

Un estudio indica que las personas vegetarianas tienen menos riesgo de demencia que las no vegetarianas<sup>186</sup>. Este riesgo reducido puede deberse a la menor presión sanguínea que se observa en las personas vegetarianas o a la ingesta superior de antioxidantes de las personas vegetarianas<sup>187</sup>. Otros posibles factores para reducir el riesgo podrían ser la menor incidencia de enfermedad cerebrovascular y un posible uso reducido de hormonas posmenopáusicas. Las personas vegetarianas, no obstante, pueden tener factores de riesgo de demencia. Por ejemplo, se ha asociado un pobre estado de vitamina B<sub>12</sub> con mayor riesgo de demencia, aparentemente a causa de la hiperhomocisteinemia que se observa con la deficiencia de vitamina B<sub>12</sub><sup>188</sup>.

### *Otros efectos de las dietas vegetarianas en la salud*

En un estudio de cohortes, se encontró que las personas vegetarianas de mediana edad tenían un 50% menos probabilidades de padecer diverticulitis que las no vegetarianas<sup>189</sup>. Se considera que el factor protector más importante es la fibra, mientras que la ingesta de carne puede aumentar el riesgo de diverticulitis<sup>190</sup>. En un estudio de cohortes con 800 mujeres de entre 40 y 69 años de edad, las no vegetarianas tenían más del doble de probabilidad de padecer cálcu-

los biliares que las vegetarianas<sup>191</sup>, incluso tras controlar por obesidad, sexo y edad. Varios estudios de un grupo de investigadores finlandeses señalan que el ayuno seguido de una dieta vegana puede resultar útil en el tratamiento de la artritis reumatoide<sup>192</sup>.

### Programas y población afectada

#### *Programa especial de nutrición suplementaria para mujeres, bebés y niños*

El Programa especial de nutrición suplementaria para mujeres, bebés y niños es un programa federal subvencionado que sirve a mujeres embarazadas, mujeres en el periodo de posparto, mujeres en periodo de lactancia, bebés y niños hasta los 5 años de edad que presentan un riesgo nutricional documentado con una renta familiar por debajo de los estándares federales. Este programa proporciona vales para comprar ciertos alimentos aptos para personas vegetarianas como son las fórmulas infantiles, los cereales infantiles enriquecidos con hierro, zumos de frutas o verduras ricas en vitamina C, zanahorias, leche de vaca, queso, huevos, cereales listos para comer enriquecidos con hierro, alubias o guisantes secos y crema de cacahuete. Cambios recientes en este programa promueven la compra de cereales y panes integrales, permiten sustituir las alubias secas por alubias enlatadas y proporcionan vales para comprar frutas y verduras<sup>193</sup>. Las bebidas de soja y el *tofu* enriquecido con calcio que cumplen las especificaciones pueden reemplazar a la leche de vaca para mujeres y niños con documentación médica<sup>193</sup>.

#### *Programas de nutrición infantil*

El Programa Nacional de Comidas Escolares permite usar productos de proteína no cárnica que incluyan ciertos productos de soja, queso, huevos, alubias o guisantes cocidos, yogur, crema de cacahuete, cremas de otros frutos secos o semillas, cacahuetes, frutos secos y semillas<sup>194</sup>. Las comidas servidas deben satisfacer las Guías Dietéticas para los Americanos del 2005 y proporcionar al menos un tercio de las Cantidades Diarias Recomendadas de proteínas, vitaminas A y C, hierro, calcio y energía. Las escuelas no están obligadas a realizar modificaciones en las comidas según las opciones alimentarias de una familia o de un niño, aunque se les permite proporcionar alimentos sustitutivos para los niños con un certificado médico que indique que tienen una necesidad dietética especial<sup>195</sup>. Algunas escuelas públicas ofrecen con frecuencia opciones vegetarianas, y también veganas, en el menú, y esto parece ser más común que en el pasado, aunque muchos programas de comidas escolares todavía incluyen pocas opciones para las personas vegetarianas<sup>196</sup>. A las escuelas públicas se les permite ofrecer bebida de soja a los niños que aporten un certificado por escrito de sus padres o tutores que indique la necesidad dietética especial del alumno. Las bebidas de soja deben satisfacer unos criterios específicos para ser aprobadas como sustitutos y las escuelas tienen que pagar los costes que excedan los reembolsos federales<sup>197</sup>.

#### *Programas de alimentación para ancianos*

El Programa Federal para Nutrición de Ancianos distribuye fondos a los Estados, Territorios y organizaciones tribales para una red nacional de programas que proporcionan comidas comunitarias y a domicilio (a menudo conocidas como "Comidas sobre Ruedas") para los ciudadanos mayores. Las comidas suelen ser proporcionadas por las agencias locales de "Comidas sobre Ruedas". Se ha desarrollado un conjunto de menús vegetarianos para 4 semanas para su uso por la Fundación Nacional Comidas sobre Ruedas<sup>198</sup>. Menús similares han sido adaptados por programas individuales como el del Departamento de la Tercera Edad de la ciudad de Nueva York, que ha dado el visto bueno a un conjunto de menús vegetarianos para 4 semanas<sup>199</sup>.

### *Instituciones correccionales*

Las decisiones de los tribunales en Estados Unidos han concedido a los internos de las prisiones el derecho a recibir comidas vegetarianas por ciertas razones religiosas y médicas<sup>200</sup>. En el sistema penitenciario federal, las dietas vegetarianas sólo se facilitan a los presos que documenten que su dieta forma parte de una práctica religiosa establecida<sup>201</sup>. Tras la revisión y aprobación por parte de un comité evaluador, el recluso puede participar en el Programa de Dieta Alternativa bien sea a través de la selección personal de una línea principal que incluye una opción no cárnica y el acceso a la barra de ensaladas/platos cocinados, bien proporcionándole alimentos procesados con certificación religiosa nacionalmente reconocida<sup>202</sup>. Si las comidas se sirven en bandejas preparadas, se desarrollan procedimientos locales para proporcionar los alimentos no cárnicos<sup>201</sup>. En otras cárceles, el proceso para obtener comidas vegetarianas y el tipo de comidas disponibles varían en función de dónde esté ubicada la cárcel y del tipo de prisión que sea<sup>201</sup>. Aunque algunos sistemas penitenciarios proporcionan alternativas no cárnicas, otros simplemente omiten la carne en la bandeja del preso.

### *Militares/Fuerzas Armadas*

El Programa Alimentario de la Armada de Combate de Estados Unidos, que supervisa todas las regulaciones alimentarias, proporciona una opción de menús vegetarianos que incluyen platos preparados vegetarianos<sup>203,204</sup>.

### *Otras instituciones y organizaciones de servicios de comida para colectividades*

Otras instituciones, como colegios, universidades, hospitales, restaurantes, museos y parques con financiación pública, ofrecen cantidades y tipos variables de selecciones vegetarianas. Hay recursos disponibles para la preparación de comida vegetariana para colectividades.

### **El papel y las responsabilidades de los profesionales de la alimentación y de la nutrición**

La orientación nutricional puede ser muy beneficiosa para los pacientes vegetarianos que manifiesten problemas de salud específicos relacionados con hábitos dietéticos incorrectos y para las personas vegetarianas con una enfermedad concreta que requieran modificaciones dietéticas adicionales (p. ej., diabetes mellitus, hiperlipemia y enfermedad renal). Dependiendo del nivel de conocimientos del sujeto, la orientación nutricional puede resultar útil para los nuevos vegetarianos y para individuos en diversas fases del ciclo vital como el embarazo, la infancia, la niñez, la adolescencia y la tercera edad. Los profesionales de la alimentación y de la nutrición desempeñan un papel importante a la hora de proporcionar ayuda en la planificación de dietas vegetarianas saludables para personas que expresan un interés por adoptar una dieta vegetariana o que ya la llevan, y deberían ser capaces de dar información actual y precisa sobre nutrición vegetariana. La información debería ser individualizada en función del tipo de dieta vegetariana, la edad del cliente, la habilidad en la preparación de alimentos y el nivel de actividad física. Es importante escuchar la propia descripción de su dieta que hace la persona para determinar qué alimentos pueden desempeñar un papel clave en la planificación de sus comidas. La figura 1 proporciona sugerencias para la planificación de las comidas. La figura 2 proporciona una lista de recursos *web* sobre dietas vegetarianas.

Los profesionales titulados en nutrición humana y dietética pueden ayudar a las personas vegetarianas de las siguientes maneras:

- Proporcionar información sobre cómo cubrir las necesidades de vitaminas B<sup>12</sup> y D, calcio, cinc, hierro y ácidos grasos omega-3, ya

Vegetarian Nutrition Dietetic Practice Group:	<a href="http://vegetariannutrition.net">http://vegetariannutrition.net</a>
Andrews University Nutrition Department:	<a href="http://www.vegetarian-nutrition.info">http://www.vegetarian-nutrition.info</a>
Center for Nutrition Policy and Promotion:	<a href="http://www.mypyramid.gov/tips_resources/vegetarian_diets.html">http://www.mypyramid.gov/tips_resources/vegetarian_diets.html</a>
Food and Nutrition Information Center:	<a href="http://www.nal.usda.gov/fnic/pubs/bibs/gen/vegetarian.pdf">http://www.nal.usda.gov/fnic/pubs/bibs/gen/vegetarian.pdf</a>
Mayo Clinic:	<a href="http://www.mayoclinic.com/health/vegetarian-diet/HQ01596">http://www.mayoclinic.com/health/vegetarian-diet/HQ01596</a>
MEDLINE Plus, Vegetarian Diet:	<a href="http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/vegetariandiet.html">http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/vegetariandiet.html</a>
Seventh-day Adventist Dietetic Association:	<a href="http://www.sdada.org/plant.htm">http://www.sdada.org/plant.htm</a>
The Vegan Society (vitamin B-12):	<a href="http://www.vegansociety.com/food/nutrition/b12/">http://www.vegansociety.com/food/nutrition/b12/</a>
The Vegetarian Resource Group:	<a href="http://www.vrg.org">http://www.vrg.org</a>
The Vegetarian Society of the United Kingdom:	<a href="http://www.vegsoc.org/health">http://www.vegsoc.org/health</a>

**Figura 2.** Sitios web útiles relacionados con las dietas vegetarianas.

que las dietas vegetarianas mal planificadas a veces pueden ser escasas en estos nutrientes.

- Ofrecer directrices específicas para planificar comidas equilibradas ovo-lacto-vegetarianas o veganas para todas las etapas del ciclo vital.
- Proporcionar información sobre medidas generales de promoción de la salud y de prevención de enfermedades.
- Adaptar directrices para planificar comidas ovo-lacto-vegetarianas o veganas equilibradas para los pacientes con necesidades dietéticas especiales debido a alergias o enfermedades crónicas u otras restricciones.
- Familiarizarse con las opciones vegetarianas de los restaurantes locales.
- Proporcionar ideas para planificar comidas vegetarianas óptimas cuando se viaja.
- Instruir a los pacientes sobre la preparación y el uso de alimentos que con frecuencia forman parte de las dietas vegetarianas. La creciente selección de productos dirigidos al público vegetariano puede hacer imposible estar informado sobre todos esos productos. Sin embargo, los profesionales que trabajen con pacientes vegetarianos deberían tener un conocimiento básico de preparación, uso y contenido nutricional de diversos cereales, legumbres, productos de soja, análogos de la carne y alimentos enriquecidos.
- Familiarizarse con locales donde comprar alimentos vegetarianos. En algunas comunidades, puede ser necesario recurrir a la compra por correo.
- Trabajar con los miembros de la familia, especialmente los padres de niños vegetarianos, para ayudarles a proporcionar el mejor entorno posible para satisfacer las necesidades nutricionales con una dieta vegetariana.
- Si un profesional no está familiarizado con la nutrición vegetariana, debería ayudar a la persona a encontrar a alguien que esté cualificado para orientarle o debería dirigirle a recursos fiables.

Los profesionales titulados en nutrición humana y dietética también pueden desempeñar un papel clave en garantizar que las necesidades de las personas vegetarianas estén cubiertas en los centros donde se sirven comidas, como los programas de nutrición infantil, los programas de alimentación para ancianos, centros correccionales, militares, colegios, universidades y hospitales. Esto se puede lograr mediante el desarrollo de directrices que traten específicamente las necesidades de las personas vegetarianas, la creación e implementación de menús aceptables para ellos y la evaluación de si un programa satisface o no las necesidades de sus participantes vegetarianos.

## Conclusiones

Se ha comprobado que las dietas vegetarianas adecuadamente planificadas son saludables y nutricionalmente adecuadas y pueden resultar beneficiosas en la prevención y el tratamiento de ciertas en-

fermedades. Las dietas vegetarianas son apropiadas para todas las etapas del ciclo vital. Hay muchas razones para el creciente interés por las dietas vegetarianas. Se espera que el número de vegetarianos en Estados Unidos se incremente durante la próxima década. Los profesionales de la alimentación y la nutrición pueden ayudar a los pacientes vegetarianos proporcionándoles información actual y precisa sobre nutrición, alimentos y recursos para vegetarianos.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Postura de la Asociación Americana de Dietética (ADA) adoptada por el Comité de Delegados el 18 de octubre de 1987, y reafirmada el 12 de septiembre de 1992, el 6 de septiembre de 1996, el 22 de junio de 2000 y el 11 de junio de 2006. Esta postura tendrá efecto hasta el 31 de diciembre de 2013. La ADA autoriza la reproducción de esta postura, en su totalidad, siempre que se indiquen los créditos completos. Los lectores pueden copiar y distribuir este documento, siempre que dicha distribución no se utilice para indicar el respaldo a un producto o servicio. La distribución comercial no está permitida sin la autorización de la ADA. Las solicitudes para utilizar fragmentos de la postura deben dirigirse a las oficinas centrales de la ADA llamando al 800/877-1600, ext. 4835, o escribiendo a: [ppapers@eatright.org](mailto:ppapers@eatright.org).

Autores: Winston J. Craig, PhD, MPH, RD (Andrews University, Berrien Springs, MI); Ann Reed Mangels, PhD, RD, LDN, FADA (The Vegetarian Resource Group, Baltimore, MD).

Revisores: Pediatric Nutrition and Sports, Cardiovascular, and Wellness Nutrition dietetic practice groups (Catherine Conway, MS, RD, YAI/National Institute for People with Disabilities, New York, NY); Sharon Denny, MS, RD (ADA Knowledge Center, Chicago, IL); Mary H. Hager, PhD, RD, FADA (ADA Government Relations, Washington, DC); Vegetarian Nutrition dietetic practice group (Virginia Messina, MPH, RD, Nutrition Matters, Inc., Port Townsend, WA); Esther Myers, PhD, RD, FADA (ADA Scientific Affairs, Chicago, IL); Tamara Schryver, PhD, MS, RD (General Mills, Bloomington, MN); Elizabeth Tilak, MS, RD (WhiteWave Foods, Inc, Broomfield, CO); Jennifer A. Weber, MPH, RD (ADA Government Relations, Washington, DC).

Grupo de Trabajo de Posturas de la Asociación: Dianne K. Polly, JD, RD, LDN (presidente); Katrina Holt, MPH, MS, RD; Johanna Dwyer, DSc, RD (asesor de contenidos).

Los autores agradecen a los revisores sus sugerencias y comentarios constructivos.

No se pidió a los revisores que apoyasen esta postura o el documento acreditativo.

## Bibliografía

1. Types and Diversity of Vegetarian Nutrition. American Dietetic Association Evidence Analysis Library [citado 17 Mar 2009]. Disponible en: <http://www.adaevidenceclibrary.com/topic.cfm?cat=3897>
2. Stahler C. How many adults are vegetarian? The Vegetarian Resource Group [citado 20 Ene 2009]. Disponible en: <http://www.vrg.org/journal/vj2006issue4/vj2006issue4poll.htm>
3. Stahler C. How many youth are vegetarian? The Vegetarian Resource Group [citado 20 Ene 2009]. Disponible en: <http://www.vrg.org/journal/vj2005issue4/vj2005issue4youth.htm>
4. Lea EJ, Crawford D, Worsley A. Public views of the benefits and barriers to the consumption of a plant-based diet. *Eur J Clin Nutr*. 2006;60:828-37.
5. Eating Habits-US-July 2004. Chicago: Mintel International Group Limited; 2004.
6. What's hot, what's not. Chef survey National Restaurant Association [citado 20 Ene 2009]. Disponible en: <http://www.restaurant.org/pdfs/research/200711chefsurvey.pdf>
7. Vegetarian foods (Processed -US-June 2007). Chicago: Mintel International Group Limited; 2007.
8. Young VR, Pellett PL. Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. *Am J Clin Nutr*. 1994;59 Suppl:S1203-12.
9. Rand WM, Pellett PL, Young VR. Meta-analysis of nitrogen balance studies for estimating protein requirements in healthy adults. *Am J Clin Nutr*. 2003;77:109-27.
10. Young VR, Fajardo L, Murray E, Rand WM, Scrimshaw NS. Protein requirements of man: Comparative nitrogen balance response within the submaintenance-to-maintenance range of intakes of wheat and beef proteins. *J Nutr*. 1975;105:534-42.
11. FAO/WHO/UNU Expert Consultation on Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition. Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation, World Health Organization. Geneva, Switzerland (2002) WHO Technical Report Series No. 935.
12. Messina V, Mangels R, Messina M. The Dietitian's guide to vegetarian diets: issues and applications. 2.<sup>a</sup> ed. Sudbury: Jones and Bartlett; 2004.
13. Tipton KD, Witard OC. Protein requirements and recommendations for athletes: Relevance of ivory tower arguments for practical recommendations. *Clin Sports Med*. 2007;26:17-36.
14. Williams CM, Burdge G. Long-chain n-3 PUFA: plant v. marine sources. *Proc Nutr Soc*. 2006;65:42-50.
15. Rosell MS, Lloyd-Wright Z, Appleby PN, Sanders TA, Allen NE, Key TJ. Long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids in plasma in British meat-eating, vegetarian, and vegan men. *Am J Clin Nutr*. 2005;82:327-34.
16. Conquer JA, Holub BJ. Supplementation with an algae source of docosahexaenoic acid increases (n-3) fatty acid status and alters selected risk factors for heart disease in vegetarian subjects. *J Nutr*. 1996;126:3032-9.
17. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington: National Academies Press; 2002.
18. Geppert J, Kraft V, Demmelmair H, Koletzko B. Docosahexaenoic acid supplementation in vegetarians effectively increases omega-3 index: a randomized trial. *Lipids*. 2005;807-14.
19. Coudray C, Bellanger J, Castiglia-Delavaud C, Remesy C, Vermorel C, Rayssiguier Y. Effect of soluble or partly soluble dietary fibres supplementation on absorption and balance of calcium, magnesium, iron and zinc in healthy young men. *Eur J Clin Nutr*. 1997;51:375-80.
20. Harland BF, Morris ER. Phytate a good or bad food component. *Nutr Res*. 1995;15:733-54.
21. Sandberg AS, Brune M, Carlsson NG, Hallberg L, Skoglund E, Rossander-Hulthen L. Inositol phosphates with different numbers of phosphate groups influence iron absorption in humans. *Am J Clin Nutr*. 1999;70:240-6.
22. Manary MJ, Krebs NF, Gibson RS, Broadhead RL, Hambidge KM. Community-based dietary phytate reduction and its effect on iron status in Malawian children. *Ann Trop Paediatr*. 2002;22:133-6.
23. Macfarlane BJ, Van der Riet WB, Bothwell TH, Baynes RD, Siegenberg D, Schmidt U, et al. Effect of traditional Oriental soy products on iron absorption. *Am J Clin Nutr*. 1990;51:873-80.
24. Hallberg L, Hulthen L. Prediction of dietary iron absorption: an algorithm for calculating absorption and bioavailability of dietary iron. *Am J Clin Nutr*. 2000;71:1147-60.
25. Fleming DJ, Jacques PF, Dallal GE, Tucker KL, Wilson PW, Wood RJ. Dietary determinants of iron stores in a free-living elderly population: The Framingham Heart Study. *Am J Clin Nutr*. 1998;67:222-33.
26. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington: National Academies Press; 2001.
27. Hunt JR, Roughead ZK. Nonheme-iron absorption, fecal ferritin excretion, and blood indexes of iron status in women consuming controlled lactoovo-vegetarian diets for 8 wk. *Am J Clin Nutr*. 1999;69:944-52.
28. Hunt JR, Roughead ZK. Adaptation of iron absorption in men consuming diets with high or low iron bioavailability. *Am J Clin Nutr*. 2000;71:94-102.
29. Ball MJ, Bartlett MA. Dietary intake and iron status of Australian vegetarian women. *Am J Clin Nutr*. 1999;70:353-8.
30. Alexander D, Ball MJ, Mann J. Nutrient intake and haematological status of vegetarians and age-sex matched omnivores. *Eur J Clin Nutr*. 1994;48:538-46.
31. Hunt JR. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *Am J Clin Nutr*. 2003;78 Suppl:S633-9.
32. Davey GK, Spencer EA, Appleby PN, Allen NE, Knox KH, Key TJ. 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*. 2003;6:259-68.
33. Janelle KC, Barr SI. Nutrient intakes and eating behavior scores of vegetarian and nonvegetarian women. *J Am Diet Assoc*. 1995;95:180-9.
34. Lonnerdal B. Dietary factors influencing zinc absorption. *J Nutr*. 2000;130 Suppl:S1378-83.
35. Krajcovicova M, Buckova K, Klimes I, Sebkova E. Iodine deficiency in vegetarians and vegans. *Ann Nutr Metab*. 2003;47:183-5.
36. Teas J, Pino S, Critchley A, Braverman LE. Variability of iodine content in common commercially available edible seaweeds. *Thyroid*. 2004;14:836-41.
37. Messina M, Redmond G. Effects of soy protein and soybean isoflavones on thyroid function in healthy adults and hypothyroid patients: a review of the relevant literature. *Thyroid*. 2006;16:249-58.
38. Appleby P, Roddam A, Allen N, Key T. Comparative fracture in vegetarians and nonvegetarians in EPIC-Oxford. *Eur J Clin Nutr*. 2007;61:1400-6.
39. Weaver C, Proulx W, Heaney R. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr*. 1999;70 Suppl:S543-8.
40. Zhao Y, Martin BR, Weaver CM. Calcium bioavailability of calcium carbonate fortified soymilk is equivalent to cow's milk in young women. *J Nutr*. 2005;135:2379-82.
41. Messina V, Melina V, Mangels AR. A new food guide for North American vegetarians. *J Am Diet Assoc*. 2003;103:771-5.
42. Dunn-Emke SR, Weidner G, Pettenal FB, Marlin RO, Chi C, Ornish DM. Nutrient adequacy of a very low-fat vegan diet. *J Am Diet Assoc*. 2005;105:1442-6.
43. Parsons TJ, Van Dusseldorp M, Van der Vliet M, Van de Werken K, Schaafsma G, Van Staveren WA. Reduced bone mass in Dutch adolescents fed a macrobiotic diet in early life. *J Bone Miner Res*. 1997;12:1486-94.
44. Armas LAG, Hollis BW, Heaney RP. Vitamin D2 is much less effective than vitamin D3 in humans. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004;89:5387-91.
45. Holick MF, Biancuzzo RM, Chen TC, Klein EK, Young A, Bibuld D, et al. Vitamin D2 is as effective as vitamin D3 in maintaining circulating concentrations of 25-hydroxyvitamin D. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008;93:677-81.
46. Donaldson MS. Metabolic vitamin B12 status on a mostly raw vegan diet with follow-up using tablets, nutritional yeast, or probiotic supplements. *Ann Nutr Metab*. 2000;44:229-34.
47. Herrmann W, Schorr H, Purschwitz K, Rassoul F, Richter V. Total homocysteine, vitamin B12, and total antioxidant status in vegetarians. *Clin Chem*. 2001;47:1094-101.
48. Herrmann W, Geisel J. Vegetarian lifestyle and monitoring of vitamin B-12 status. *Clin Chim Acta*. 2002;326:47-59.
49. Messina V, Mangels AR. Considerations in planning vegan diets: children. *J Am Diet Assoc*. 2001;101:661-9.
50. Hebelinck M, Clarys P. Physical growth and development of vegetarian children and adolescents. En: Sabate J, editor. *Vegetarian nutrition*. Boca Raton; CRC Press; 2001. p. 173-93.
51. Mangels AR, Messina V. Considerations in planning vegan diets: infants. *J Am Diet Assoc*. 2001;101:670-7.
52. General Conference Nutrition Council. My Vegetarian Food Pyramid. Loma Linda University [citado 20 Ene 2009]. Disponible en: <http://www.llu.edu/llu/nutrition/vegfoodpyramid.pdf>
53. Rosell M, Appleby P, Key T. Height, age at menarche, body weight and body mass index in life-long vegetarians. *Public Health Nutr*. 2005;8:870-5.
54. Perry CL, McGuire MT, Neumark-Sztainer D, Story M. Adolescent vegetarians: How well do their dietary patterns meet the Healthy People 2010 objectives? *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2002;156:431-7.
55. Larsson CL, Johansson GK. Young Swedish vegans have different sources of nutrients than young omnivores. *J Am Diet Assoc*. 2005;105:1438-41.
56. Krajcovicova-Kudlackova M, Simoncic R, Bederova A, Grancicova E, Megalova T. Influence of vegetarian and mixed nutrition on selected haematological and biochemical parameters in children. *Nahrung*. 1997;41:311-4.
57. Vegetarian Nutrition in Pregnancy. American Dietetic Association Evidence Analysis Library [citado 17 Mar 2009]. Disponible en: <http://www.adaevidenceclibrary.com/topic.cfm?cat=3125>
58. Campbell-Brown M, Ward RJ, Haines AP, North WR, Abraham R, McFadyen IR, et al. Zinc and copper in Asian pregnancies—is there evidence for a nutritional deficiency? *Br J Obstet Gynaecol*. 1985;92:875-85.
59. Drake R, Reddy S, Davies J. Nutrient intake during pregnancy and pregnancy outcome of lacto-ovo-vegetarians, fish-eaters and non-vegetarians. *Veg Nutr*. 1998;2:45-52.
60. Ganpule A, Yajnik CS, Fall CH, Rao S, Fisher DJ, Kanade A, et al. Bone mass in Indian children—Relationships to maternal nutritional status and diet during pregnancy: The Pune Maternal Nutrition Study. *J Clin Endocrinol Metab*. 2006;91:2994-3001.
61. Reddy S, Sanders TA, Obeid O. The influence of maternal vegetarian diet on essential fatty acid status of the newborn. *Eur J Clin Nutr*. 1994;48:358-68.
62. North K, Golding J. A maternal vegetarian diet in pregnancy is associated with hypospadias: The ALSPAC Study Team. *Avon Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood*. *BJU Int*. 2000;85:107-13.
63. Cheng PJ, Chu DC, Chueh HY, See LC, Chang HC, Weng DR. Elevated maternal midtrimester serum free beta-human chorionic gonadotropin levels in vegetarian pregnancies that cause increased false-positive Down syndrome screening results. *Am J Obstet Gynecol*. 2004;190:442-7.
64. Ellis R, Kelsay JL, Reynolds RD, Morris ER, Moser PB, Frazier CW. Phytate:zinc and phytate X calcium:zinc millimolar ratios in self-selected diets of Americans, Asian Indians, and Nepalese. *J Am Diet Assoc*. 1987;87:1043-7.

65. King JC, Stein T, Doyle M. Effect of vegetarianism on the zinc status of pregnant women. *Am J Clin Nutr*. 1981;34:1049-55.
66. Koebnick C, Heins UA, Hoffmann I, Dagnelie PC, Leitzmann C. Folate status during pregnancy in women is improved by long-term high vegetable intake compared with the average western diet. *J Nutr*. 2001;131:733-9.
67. Koebnick C, Hoffmann I, Dagnelie PC, Heins UA, Wickramasinghe SN, Ratnayaka ID, et al. Long-term ovo-lacto vegetarian diet impairs vitamin B-12 status in pregnant women. *J Nutr*. 2004;134:3319-26.
68. Koebnick C, Leitzmann R, Garcia AL, Heins UA, Heuer T, Golf S, et al. Long-term effect of a plant-based diet on magnesium status during pregnancy. *Eur J Clin Nutr*. 2005;59:219-25.
69. Ward RJ, Abraham R, McFadyen IR, Haines AD, North WR, Patel M, et al. Assessment of trace metal intake and status in a Gujarati pregnant Asian population and their influence on the outcome of pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol*. 1988;95:676-82.
70. Lakin V, Haggarty P, Abramovich DR. Dietary intake and tissue concentrations of fatty acids in omnivore, vegetarian, and diabetic pregnancy. *Prost Leuk Ess Fatty Acids*. 1998;58:209-20.
71. Sanders TAB, Reddy S. The influence of a vegetarian diet on the fatty acid composition of human milk and the essential fatty acid status of the infant. *J Pediatr*. 1992;120 Suppl:S71-7.
72. Jensen CL, Voigt RG, Prager TC, Zou YL, Fraley JK, Rozelle JC, et al. Effects of maternal docosahexaenoic acid on visual function and neurodevelopment in breastfed term infants. *Am J Clin Nutr*. 2005;82:125-32.
73. Smuts CM, Borod E, Peebles JM, Carlson SE. High-DHA eggs: Feasibility as a means to enhance circulating DHA in mother and infant. *Lipids*. 2003;38:407-14.
74. DeGroot RH, Hornstra G, Van Houwelingen AC, Roumen F. Effect of alpha-linolenic acid supplementation during pregnancy on maternal and neonatal polyunsaturated fatty acid status and pregnancy outcome. *Am J Clin Nutr*. 2004;79:251-60.
75. Francois CA, Connor SL, Bolewicz LC, Connor WE. Supplementing lactating women with flaxseed oil does not increase docosahexaenoic acid in their milk. *Am J Clin Nutr*. 2003;77:226-33.
76. Allen LH. Zinc and micronutrient supplements for children. *Am J Clin Nutr*. 1998;68 Suppl:S495-8.
77. Van Dusseldorp M, Arts ICW, Bergsma JS, De Jong N, Dagnelie PC, Van Staveren WA. Catch-up growth in children fed a macrobiotic diet in early childhood. *J Nutr*. 1996;126:2977-83.
78. Millward DJ. The nutritional value of plant-based diets in relation to human amino acid and protein requirements. *Proc Nutr Soc*. 1999;58:249-60.
79. Kissinger DG, Sanchez A. The association of dietary factors with the age of menarche. *Nutr Res*. 1987;7:471-9.
80. Barr SI. Women's reproductive function. In: Sabate J, editor. *Vegetarian nutrition*. Boca Raton: CRC Press; 2001. p. 221-49.
81. Donovan UM, Gibson RS. Iron and zinc status of young women aged 14 to 19 years consuming vegetarian and omnivorous diets. *J Am Coll Nutr*. 1995;14:463-72.
82. Curtis MJ, Comer LK. Vegetarianism, dietary restraint, and feminist identity. *Eat Behav*. 2006;7:91-104.
83. Perry CL, McGuire MT, Newmark-Sztainer D, Story M. Characteristics of vegetarian adolescents in a multiethnic urban population. *J Adolesc Health*. 2001;29:406-16.
84. American Dietetic Association. Position Paper of the American Dietetic Association: Nutrition across the spectrum of aging. *J Am Diet Assoc*. 2005;105:616-33.
85. Marsh AG, Christiansen DK, Sanchez TV, Mickelsen O, Chaffee FL. Nutrient similarities and differences of older lacto-ovo-vegetarian and omnivorous women. *Nutr Rep Int*. 1989;39:19-24.
86. Brants HAM, Lowik MRH, Westenbrink S, Hulshof KFAM, Kistemaker C. Adequacy of a vegetarian diet at old age (Dutch Nutrition Surveillance System). *J Am Coll Nutr*. 1990;9:292-302.
87. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin, and choline. Washington: National Academies Press; 1998.
88. Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med*. 2007;357:266-81.
89. Campbell WW, Johnson CA, McCabe GP, Carnell NS. Dietary protein requirements of younger and older adults. *Am J Clin Nutr*. 2008;88:1322-9.
90. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc*. 2009;109:509-27.
91. Venderley AM, Campbell WW. Vegetarian diets: Nutritional considerations for athletes. *Sports Med*. 2006;36:295-305.
92. Lukaszk JM, Robertson RJ, Arch JE, Moore GE, Yaw KM, Kelley DE, et al. Effect of creatine supplementation and a lacto-ovo-vegetarian diet on muscle creatine concentration. *Int J Sports Nutr Exer Metab*. 2002;12:336-7.
93. Burke DG, Chilibeck PD, Parise G, Candow DG, Mahoney D, Tarnopolsky M. Effect of creatine and weight training on muscle creatine and performance in vegetarians. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35:1946-55.
94. Kaiserauer S, Snyder AC, Sleeper M, Zierath J. Nutritional, physiological, and menstrual status of distance runners. *Med Sci Sports Exerc*. 1989;21:120-5.
95. Slavin J, Lutter J, Cushman S. Amenorrhea in vegetarian athletes. *Lancet*. 1984;1:1974-5.
96. Vegetarian Nutrition and Cardiovascular Disease. American Dietetic Association Evidence Analysis Library [citado 17 Mar 2009]. Disponible en: <http://www.ada-evidencelibrary.com/topic.cfm?cat=3536>
97. Appleby PN, Davey GK, Key TJ. Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC-Oxford. *Public Health Nutr*. 2002;5:645-54.
98. Fraser GE. Associations between diet and cancer, ischemic heart disease, and all-cause mortality in non-Hispanic white California Seventh-day Adventists. *Am J Clin Nutr*. 1999;70 Suppl:S532-8.
99. Key TJ, Fraser GE, Thorogood M, Appleby PN, Beral V, Reeves G, et al. Mortality in vegetarians and nonvegetarians: Detailed findings from a collaborative analysis of 5 prospective studies. *Am J Clin Nutr*. 1999;70 Suppl:S516-24.
100. Williams PT. Interactive effects of exercise, alcohol, and vegetarian diet on coronary artery disease risk factors in 9,242 runners: The National Runners' Health Study. *Am J Clin Nutr*. 1997;66:1197-206.
101. Mahon AK, Flynn MG, Stewart LK, McFarlin BK, Iglay HB, Mattes RD, et al. Protein intake during energy restriction: Effects on body composition and markers of metabolic and cardiovascular health in postmenopausal women. *J Am Coll Nutr*. 2007;26:182-9.
102. Mukuddem-Petersen J, Oosthuizen W, Jerling JC. A systematic review of the effects of nuts on blood lipid profiles in humans. *J Nutr*. 2005;135:2082-9.
103. Rimbach G, Boesch-Saadatmandi C, Frank J, Fuchs D, Wenzel U, Daniel H, et al. Dietary isoflavones in the prevention of cardiovascular disease—A molecular perspective. *Food Chem Toxicol*. 2008;46:1308-19.
104. Katan MB, Grundy SM, Jones P, Law M, Miettinen T, Paoletti R, et al. Efficacy and safety of plant stanols and sterols in the management of blood cholesterol levels. *Mayo Clin Proc*. 2003;78:965-78.
105. Sirtori CR, Eberini I, Arnoldi A. Hypocholesterolaemic effects of soya proteins: Results of recent studies are predictable from the Anderson meta-analysis data. *Br J Nutr*. 2007;97:816-22.
106. Fraser GE. Diet, life expectancy, and chronic disease: Studies of Seventh-day Adventists and other vegetarians. New York: Oxford University Press; 2003.
107. Kelly JH Jr, Sabaté J. Nuts and coronary heart disease: An epidemiological perspective. *Br J Nutr*. 2006;96 Suppl:S61-7.
108. Liu RH. Health benefits of fruits and vegetables are from additive and synergistic combinations of phytochemicals. *Am J Clin Nutr*. 2003;78 Suppl:S517-20.
109. Pérez-Vizcaíno F, Duarte J, Andriantsitohaina R. Endothelial function and cardiovascular disease: Effects of quercetin and wine polyphenols. *Free Radic Res*. 2006;40:1054-65.
110. Lin CL, Fang TC, Gueng MK. Vascular dilatory functions of ovo-lactovegetarians compared with omnivores. *Atherosclerosis*. 2011;215:247-51.
111. Waldmann A, Koschizke JW, Leitzmann C, Hahn A. Homocysteine and cobalamin status in German vegans. *Public Health Nutr*. 2004;7:467-72.
112. Herrmann W, SchorrH, Obeid R, Geisel J. Vitamin B-12 status, particularly holotranscobalamin II and methylmalonic acid concentrations, and hyperhomocysteinemia in vegetarians. *Am J Clin Nutr*. 2003;78:131-6.
113. Van Oijen MGH, Laheij RJJ, Jansen JBMJ, Verheugt FWA. The predictive value of vitamin B-12 concentrations and hyperhomocysteinemia for cardiovascular disease. *Neth Heart J*. 2007;15:291-4.
114. Koertge J, Weidner G, Elliott-Eller M, Scherwitz L, Merritt-Worden TA, Marlin R, et al. Improvement in medical risk factors and quality of life in women and men with coronary artery disease in the Multicenter Lifestyle Demonstration Project. *Am J Cardiol*. 2003;91:1316-22.
115. Jenkins DJ, Kendall CW, Marchie A, Faulkner DA, Wong JM, De Souza R, et al. Direct comparison of a dietary portfolio of cholesterol-lowering foods with a statin in hypercholesterolemic participants. *Am J Clin Nutr*. 2005;81:380-7.
116. Braithwaite N, Fraser HS, Modeste N, Broome H, King R. Obesity, diabetes, hypertension, and vegetarian status among Seventh-day Adventists in Barbados: Preliminary results. *Eth Dis*. 2003;13:34-9.
117. Fraser GE. Vegetarian diets: What do we know of their effects on common chronic diseases? *Am J Clin Nutr*. 2009;89 Suppl:S1607-12.
118. Sacks FM, Kass EH. Low blood pressure in vegetarians: Effects of specific foods and nutrients. *Am J Clin Nutr*. 1988;48:795-800.
119. Melby CL, Toohey ML, Cebrick J. Blood pressure and blood lipids among vegetarian, semivegetarian, and nonvegetarian African Americans. *Am J Clin Nutr*. 1994;59:103-9.
120. Toohey ML, Harris MA, DeWitt W, Foster G, Schmidt WD, Melby CL. Cardiovascular disease risk factors are lower in African-American vegans compared to lacto-ovo-vegetarians. *J Am Coll Nutr*. 1998;17:425-34.
121. Berkow SE, Barnard ND. Blood pressure regulation and vegetarian diets. *Nutr Rev*. 2005;63:1-8.
122. Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Sacks FM, et al. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *N Engl J Med*. 1997;336:1117-24.
123. Sacks FM, Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, et al. A dietary approach to prevent hypertension: A review of the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) study. *Clin Cardiol*. 1999;22 Suppl:III6-10.
124. American Dietetic Association. Hypertension Evidence Analysis Project. American Dietetic Association Evidence Analysis Library [citado 17 Mar 2009]. Disponible en: [http://www.adaevidencelibrary.com/conclusion.cfm?conclusion\\_statement\\_id=250681](http://www.adaevidencelibrary.com/conclusion.cfm?conclusion_statement_id=250681)
125. Snowdon DA, Phillips RL. Does a vegetarian diet reduce the occurrence of diabetes? *Am J Public Health*. 1985;75:507-12.
126. Vang A, Singh PN, Lee JW, Haddad EH. Meats, processed meats, obesity, weight gain and occurrence of diabetes among adults: findings from the Adventist Health Studies. *Ann Nutr Metab*. 2008;52:96-104.
127. Song Y, Manson JE, Buring JE, Liu S. A prospective study of red meat consumption and type 2 diabetes in middle-aged and elderly women: The Women's Health Study. *Diabetes Care*. 2004;27:2108-15.
128. Fung TT, Schulze M, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Dietary patterns, meat intake, and the risk of type 2 diabetes in women. *Arch Intern Med*. 2004;164:2235-40.

129. Jiang R, Manson JE, Stampfer MJ, Liu S, Willett WC, Hu FB. Nut and peanut butter consumption and risk of type 2 diabetes in women. *JAMA*. 2002;288:2554-60.
130. Jenkins DJ, Kendall CW, Marchie A, Jenkins AL, Augustin LS, Ludwig DS, et al. Type 2 diabetes and the vegetarian diet. *Am J Clin Nutr*. 2003;78 Suppl:S610-6.
131. Villegas R, Shu XO, Gao YT, Yang G, Elasy T, Li H, et al. Vegetable but not fruit consumption reduces the risk of type 2 diabetes in Chinese women. *J Nutr*. 2008;138:574-80.
132. Villegas R, Gao YT, Yang G, Li HL, Elasy TA, Zheng W, et al. Legume and soy food intake and the incidence of type 2 diabetes in the Shanghai Women's Health Study. *Am J Clin Nutr*. 2008;87:162-7.
133. McKeown NM. Whole grain intake and insulin sensitivity: Evidence from observational studies. *Nutr Rev*. 2004;62:286-91.
134. Rave K, Roggen K, Dellweg S, Heise T, Tom Dieck H. Improvement of insulin resistance after diet with a whole-grain based dietary product: Results of a randomized, controlled cross-over study in obese subjects with elevated fasting blood glucose. *Br J Nutr*. 2007;98:929-36.
135. Venn BJ, Mann JI. Cereal grains, legumes, and diabetes. *Eur J Clin Nutr*. 2004;58:1443-61.
136. Bazzano LA, Li TY, Josphipura KJ, Hu FB. Intake of fruit, vegetables, and fruit juices and risk of diabetes in women. *Diabetes Care*. 2008;31:1311-7.
137. Waldmann A, Strohle A, Koschizke JW, Leitzmann C, Hahn A. Overall glyemic index and glyemic load of vegan diets in relation to plasma lipoproteins and triacylglycerols. *Ann Nutr Metab*. 2007;51:335-44.
138. Barnard ND, Cohen J, Jenkins DJA, Turner-McGrievy G, Gloede L, Jaster B, et al. A low-fat vegan diet improves glyemic control and cardiovascular risk factors in a randomized clinical trial in individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2006;29:1777-83.
139. Appleby PN, Thorogood M, Mann JI, Key TJ. The Oxford Vegetarian Study: An overview. *Am J Clin Nutr*. 1999;70 Suppl:S525-31.
140. Spencer EA, Appleby PN, Davey GK, Key TJ. Diet and body-mass index in 38000 EPIC-Oxford meat-eaters, fish-eaters, vegetarians, and vegans. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003;27:728-34.
141. Rosell M, Appleby P, Spencer e, Key T. Weight gain over 5 years in 21,966 meat-eating, fish-eating, vegetarian, and vegan men and women in EPIC-Oxford. *Int J Obesity*. 2006;30:1389-96.
142. Turner-McGrievy GM, Barnard ND, Scialli AR. A two-year randomized weight loss trial comparing a vegan diet to a more moderate low-fat diet. *Obesity*. 2007;15:2276-81.
143. World Cancer Research Fund. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. Washington: American Institute for Cancer Research; 2007.
144. Dewell A, Weidner G, Sumner MD, Chi CS, Ornish D. A very-low-fat vegan diet increases intake of protective dietary factors and decreases intake of pathogenic dietary factors. *J Am Diet Assoc*. 2008;108:347-56.
145. Khan N, Afaq F, Mukhtar H. Cancer chemoprevention through dietary antioxidants: Progress and promise. *Antioxid Redox Signal*. 2008;10:475-510.
146. Béliveau R, Gingras D. Role of nutrition in preventing cancer. *Can Fam Physician*. 2007;53:1905-11.
147. Pierce JP, Natarajan L, Caan BJ, Parker BA, Greenberg ER, Flatt SW, et al. Influence of a diet very high in vegetables, fruit, and fiber and low in fat on prognosis following treatment for breast cancer: The Women's Healthy Eating and living (WHEL) randomized trial. *JAMA*. 2007;298:289-98.
148. Lila MA. From beans to berries and beyond: Teamwork between plant chemicals for protection of optimal human health. *Ann N Y Acad Sci*. 2007;1114:372-80.
149. Liu RH. Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: Mechanism of action. *J Nutr*. 2004;134 Suppl:S3479-85.
150. Wallig MA, Heinz-Taheny KM, Epps DL, Gossman T. Synergy among phytochemicals within crucifers: Does it translate into chemoprotection? *J Nutr*. 2005;135 Suppl:S2972-7.
151. Jacobs DR, Marquart L, Slavin J, Kushi LH. Whole-grain intake and cancer: An expanded review and meta-analysis. *Nutr Cancer*. 1998;30:85-96.
152. Key TJ, Appleby PN, Rosell MS. Health effects of vegetarian and vegan diets. *Proc Nutr Soc*. 2006;65:35-41.
153. Allen NE, Key T, Appleby PN, Travis RC, Roddam AW, Tjønneland A, et al. Animal foods, protein, calcium and prostate cancer risk: The European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Br J Cancer*. 2008;98:1574-81.
154. Chan JM, Stampfer MJ, Ma J, Gann PH, Garziano JM, Giovannucci EL. Dairy products, calcium, and prostate cancer risk in the Physician's Health Study. *Am J Clin Nutr*. 2001;74:549-54.
155. Tavani A, Gallus S, Franceschi S, La Vecchia C. Calcium, dairy products, and the risk of prostate cancer. *Prostate*. 2001;48:118-21.
156. Koushik A, Hunter DJ, Spiegelman D, Beeson WL, Can den Brandt PA, Buring JE, et al. Fruits, vegetables, and colon cancer risk in a pooled analysis of 14 cohort studies. *J Natl Cancer Inst*. 2007;99:1471-83.
157. Bingham SA, Day NE, Luben R, Ferrari P, Slimani N, Norat T, et al; European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. Dietary fibre in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): An observational study. *Lancet*. 2003;361:1496-501.
158. Park Y, Hunter DJ, Spiegelman D, Bergkvist L, Berrino F, Van den Brandt PA, et al. Dietary fiber intake and risk of colorectal cancer: A pooled analysis of prospective cohort studies. *JAMA*. 2005;294:2849-57.
159. Wu AH, Yu MC, Tseng CC, Pike MC. Epidemiology of soy exposures and breast cancer risk. *Br J Cancer*. 2008;98:9-14.
160. Messina MJ, Loprinzi CL. Soy for breast cancer survivors: A critical review of the literature. *J Nutr*. 2001;131 Suppl:S3095-108.
161. Missmer SA, Smith-Warner SA, Spiegelman D, Yaun SS, Adami HO, Beeson WL, et al. Meat and dairy food consumption and breast cancer: A pooled analysis of cohort studies. *Int J Epidemiol*. 2002;31:78-85.
162. Bessaou F, Daurès JP, Gerber M. Dietary factors and breast cancer risk: A case control study among a population in Southern France. *Nutr Cancer*. 2008;60:177-87.
163. New SA. Do vegetarians have a normal bone mass? *Osteoporos Int*. 2004;15:679-88.
164. Chiu JF, Lan SJ, Yang CY, Wang PW, Yao WJ, Su LH, et al. Long-term vegetarian diet and bone mineral density in postmenopausal Taiwanese women. *Calcif Tissue Int*. 1997;60:245-9.
165. Lau EMC, Kwok T, Woo J, Ho SC. Bone mineral density in Chinese elderly female vegetarians, vegans, lacto-ovo-vegetarians and omnivores. *Eur J Clin Nutr*. 1998;52:60-4.
166. Chan HHL, Lau EMC, Woo J, Lin F, Sham A, Leung PC. Dietary calcium intake, physical activity and risk of vertebral fractures in Chinese. *Osteoporosis Int*. 1996;6:228-32.
167. Hannan MT, Tucker KL, Dawson-Hughes B, Cupples LA, Felson DT, Kiel DP. Effect of dietary protein on bone loss in elderly men and women: The Framingham Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res*. 2000;15:2504-12.
168. Outilla TA, Karkkainen MU, Seppanen RH, Lamberg-Allardt CJ. Dietary intake of vitamin D in premenopausal, healthy vegans was insufficient to maintain concentrations of serum 25-hydroxyvitamin D and intact parathyroid hormone within normal ranges during the winter in Finland. *J Am Diet Assoc*. 2000;100:434-41.
169. Krieger NS, Frick KK, Bushinsky DA. Mechanism of acid-induced bone resorption. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2004;13:423-36.
170. New SA. Intake of fruit and vegetables: Implications for bone health. *Proc Nutr Soc*. 2003;62:889-99.
171. Tucker KL, Hannan MT, Kiel DP. The acid-base hypothesis: Diet and bone in the Framingham Osteoporosis Study. *Eur J Nutr*. 2001;40:231-7.
172. New SA, Bolton-Smith C, Grubb DA, Reid DM. Nutritional influences on mineral density: A cross-sectional study in premenopausal women. *Am J Clin Nutr*. 1997;65:1831-9.
173. Macdonald HM, New SA, Fraser WD, Campbell MK, Reid DM. Low dietary potassium intakes and high dietary estimates of net endogenous acid production are associated with low bone mineral density in premenopausal women and increased markers of bone resorption in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*. 2005;81:923-33.
174. Itoh R, Nishiyama N, Suyama Y. Dietary protein intake and urinary excretion of calcium: A cross-sectional study in a healthy Japanese population. *Am J Clin Nutr*. 1998;67:438-44.
175. Sellmeyer DE, Stone KL, Sebastian A, Cummings SR. A high ratio of dietary animal to vegetable protein increases the rate of bone loss and the risk of fracture in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*. 2001;73:118-22.
176. Kerstetter JE, Svasistalee CM, Caseria DM, Mitnick ME, Insogna KL. A threshold for low-protein diet-induced elevations in parathyroid hormone. *Am J Clin Nutr*. 2000;72:168-73.
177. Vergnaud P, Garnerio P, Meunier PJ, Breart G, Kamihagi K, Delmas PD. Undercarboxylated osteocalcin measured with a specific immunoassay predicts hip fracture in elderly women: The EPIDOS Study. *J Clin Endocrinol Metab*. 1997;82:719-24.
178. Szulc P, Arlot M, Chapuy MC, Duboeuf F, Muenier PJ, Delmas PD. Serum undercarboxylated osteocalcin correlates with hip bone mineral density in elderly women. *J Bone Miner Res*. 1994;9:1591-5.
179. Feskanich D, Weber P, Willett WC, Rockett H, Booth SL, Colditz GA. Vitamin K intake and hip fractures in women: A prospective study. *Am J Clin Nutr*. 1999;69:74-9.
180. Booth SL, Tucker KL, Chen H, Hannan MT, Gagnon DR, Cupples LA, et al. Dietary vitamin K intakes are associated with hip fracture but not with bone mineral density in elderly men and women. *Am J Clin Nutr*. 2000;71:1201-8.
181. Arjmandi BH, Smith BJ. Soy isoflavones' osteoprotective role in postmenopausal women: Mechanism of action. *J Nutr Biochem*. 2002;13:130-7.
182. Ma DF, Qin LQ, Wang PY, Katoh R. Soy isoflavone intake increases bone mineral density in the spine of menopausal women: Meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Nutr*. 2008;27:57-64.
183. Marini H, Minutoli L, Polito F, Bitto A, Altavilla D, Attteritano M, et al. Effects of the phytoestrogen genistein on bone metabolism in osteopenic postmenopausal women: A randomized trial. *Ann Intern Med*. 2007;146:839-47.
184. Ma DF, Qin LQ, Wang PY, Katoh R. Soy isoflavone intake inhibits bone resorption and stimulates bone formation in menopausal women: Meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Clin Nutr*. 2008;62:155-61.
185. Bernstein AM, Treyzon L, Li Z. Are high-protein, vegetable-based diets safe for kidney function?: A review of the literature. *J Am Diet Assoc*. 2007;107:644-50.
186. Giem P, Beeson WL, Fraser GE. The incidence of dementia and intake of animal products: Preliminary findings from the Adventist Health Study. *Neuroepidemiology*. 1993;12:28-36.
187. Luchsinger JA, Mayeux R. Dietary factors and Alzheimer's disease. *Lancet Neurol*. 2004;3:579-87.
188. Haan MN, Miller JW, Aiello AE, Whitmer RA, Jagust WJ, Mungas DM, et al. Homocysteine, B vitamins, and the incidence of dementia and cognitive impairment: Results from the Sacramento Area Latino Study on Aging. *Am J Clin Nutr*. 2007;85:511-7.
189. Gear JS, Ware A, Fursdon P, Mann JI, Nolan DJ, Broadribb AJ, et al. Symptomless diverticular disease and intake of dietary fibre. *Lancet*. 1979;1:511-4.

190. Aldoori WH, Giovannucci EL, Rimm EB, Wing AL, Trichopoulos DV, Willett WC. A prospective study of diet and the risk of symptomatic diverticular disease in men. *Am J Clin Nutr*. 1994;60:757-64.
191. Pixley F, Wilson D, McPherson K, Mann J. Effect of vegetarianism on development of gall stones in women. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1985;291:11-2.
192. Muller H, De Toledo FW, Resch KL. Fasting followed by vegetarian diet in patients with rheumatoid arthritis: A systematic review. *Scand J Rheumatol*. 2001;30:1-10.
193. Special Supplemental Nutrition Program for Women, Infants, and Children (WIC): Revisions in the WIC Food Packages; Interim Rule 7CFR, Part 246, Federal Register 72, 2007 Dec. 6. p. 68966-9032.
194. Modification of the "Vegetable Protein Products" requirements for the National School Lunch Program, School Breakfast Program, Summer Food Service Program and Child And Adult Care Food Program: (7 CFR 210,215,220,225,226), Federal Register 65, 2000 March 9. p. 12429-42.
195. Accommodating children with special needs in the School Nutrition Programs. US Department of Agriculture, Food and Nutrition [citado 10 Jul 2008]. Disponible en: [http://www.fns.usda.gov/cnd/Guidance/special\\_dietary\\_needs.pdf](http://www.fns.usda.gov/cnd/Guidance/special_dietary_needs.pdf)
196. Healthy school lunches: 2007 school lunch report card. Physicians Committee for Responsible Medicine [citado 10 Jul 2008]. Disponible en: [http://www.healthyschoollunches.org/reports/report2007\\_card.html](http://www.healthyschoollunches.org/reports/report2007_card.html)
197. Fluid milk substitutions in the School Nutrition Programs: (7CFR Parts 210 and 220), Federal Register 73, 2008 September 12. p. 52903-8.
198. Four-week vegetarian menu set for Meals on Wheels Sites. The Vegetarian Resource Group [citado 10 Jul 2008]. Disponible en: <http://www.vrg.org/fsupdate/fsu974/fsu974menu.htm>
199. Vegetarian menus. New York City Department for the Aging [citado 19 Ene 2009]. Disponible en: [http://www.nyc.gov/html/dfta/downloads/pdf/menu\\_vegetarian.pdf](http://www.nyc.gov/html/dfta/downloads/pdf/menu_vegetarian.pdf)
200. Ogden A, Rebein P. Do prison inmates have a right to vegetarian meals? *Vegetarian Journal*. Mar/Apr 2001 [citado 10 Jul 2008]. The Vegetarian Resource Group. Disponible en: <http://www.vrg.org/journal/vj2001mar/2001marprison.htm>
201. Prison regulations by jurisdiction. Prison Vegetarian Project [citado 10 Jul 2008]. Disponible en: <http://www.assistech.info/prisonvegetarian/index.html>
202. Federal Bureau of Prisons. Program statement: Religious beliefs and practices. US Dept of Justice [citado 10 Jul 2008]. Disponible en: [http://www.bop.gov/policy/progstat/5360\\_009.pdf](http://www.bop.gov/policy/progstat/5360_009.pdf)
203. Special briefing on Objective Force Warrior and DoD Combat Feeding Program, May 23, 2002. US Department of Defense [citado 10 Jul 2008]. Disponible en: <http://www.defenselink.mil/transcripts/transcript.aspx?transcriptid=3459>
204. Combat feeding directorate improves meals. US Dept of Defense [citado 10 Jul 2008]. Disponible en: <http://www.defenselink.mil/transformation/articles/2006-05/ta051506c.html>