

## Artículo de Revisión / Review Article

### Dietas basadas en plantas y factores de riesgo cardio-metabólicos. ¿Qué dice la evidencia?

### Plant-based diets and cardio-metabolic risk factors. What does the evidence say?

Gladys Morales<sup>1,2\*</sup>. <https://orcid.org/0000-0001-7194-8833>

Fabiola Ruíz<sup>3</sup>. <https://orcid.org/0000-0002-4080-6629>

Maira Bes-Rastrollo<sup>4,5,6</sup>. <https://orcid.org/0000-0002-9139-4206>

Ingrid Schifferli<sup>1,2</sup>. <https://orcid.org/0000-0002-1309-4339>

Andrea Muñoz<sup>1</sup>. <https://orcid.org/0000-0001-7366-368X>

Natalia Celedón<sup>3</sup>. <https://orcid.org/0000-0001-9307-4380>

1. Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.
2. Centro de Investigación en Epidemiología Cardiovascular y Nutricional (EPICYN), Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.
3. Carrera de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.
4. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad de Navarra, Pamplona, España.
5. Centro de Investigación Biomédica en Red de Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición (CIBEROBN), Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España.
6. Instituto de Investigación Sanitaria de Navarra (IdiSNA), Pamplona, España.

\*Dirigir Correspondencia: Gladys Morales Illanes.  
Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera.  
Avenida Francisco Salazar# 01145. Casilla 54-D. Temuco, Chile.  
E-mail: [gladys.morales@ufrontera.cl](mailto:gladys.morales@ufrontera.cl)

Este trabajo fue recibido el 22 de noviembre de 2020.

Aceptado con modificaciones: 14 de enero de 2021.

Aceptado para ser publicado: 12 de febrero de 2021.

#### RESUMEN

Las dietas basadas en plantas (DBP) se caracterizan por una alta ingesta de alimentos de origen vegetal y evitan parcial o totalmente los productos animales. El objetivo de esta revisión fue recopilar evidencia sobre DBP, sus tipos y su efecto en principales factores de riesgo cardio-metabólicos (FRCM) modificables. Se encontró que existen DBP saludables y no saludables. Algunas DBP saludables son: vegetariana, mediterránea y DASH (sigla en inglés de la dieta Enfoques Alimenticios para Detener la Hipertensión). Estas promueven la ingesta de alimentos de origen vegetal "saludables" (frutas, verduras, legumbres, semillas, frutos secos, cereales integrales, palta, aceite de oliva y/o canola) y, una reducción gradual de todos los alimentos de origen animal, especialmente carnes rojas y procesadas; evitando alimentos de origen vegetal "menos saludables" (cereales refinados, fritos, productos de pastelería, alimentos con azúcar añadido). Las DBP no saludables, se caracterizan por una alta ingesta de estos alimentos "menos saludables", y se asocian con mayor riesgo cardiovascular, por el bajo aporte de antioxidantes, micronutrientes, fibra dietética y grasas insaturadas. DBP saludables pueden disminuir el riesgo de diabetes tipo 2, hipertensión arterial, sobrepeso y obesidad. Han mostrado mayores beneficios cardiovasculares en comparación con dietas tradicionales, reduciendo significativamente: HbA1c y glicemia en ayunas en diabéticos; presión arterial sistólica y diastólica en hipertensos y prehipertensos; índice de masa corporal en sujetos con sobrepeso/obesidad y mejorando el perfil lipídico en sujetos con dislipidemia. Patrones de DBP saludables, como el tipo vegetariano, mediterráneo y DASH son recomendadas para prevenir y tratar los FRCM.

*Palabras clave:* Dieta basada en plantas; Enfermedad cardiovascular; Epidemiología; Factores de riesgo; Nutrición; Pro-vegetariano.

## ABSTRACT

*Plant-based diets (PBD) are characterized by a high intake of foods of plant origin and the partial or total avoidance of animal products. The objective of the current study was to compile the evidence on types of PBD and its effect on the main modifiable cardio-metabolic risk factors (CMRF). Healthy and unhealthy PBD were found to exist. Some healthy PBDs were: vegetarian, mediterranean and DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension). These promote the intake of "healthy" plant-based foods (fruits, vegetables, legumes, seeds, nuts, whole grains, avocado, olive oil and / or canola) and a gradual reduction of all foods of animal origin, especially red and processed meats; avoiding "less healthy" plant-based foods (refined, fried cereals, pastry products, foods with added sugar). Unhealthy PBDs were characterized by a high intake of these "less healthy" foods, and are associated with greater cardiovascular risk, due to the low contribution of antioxidants, micronutrients, dietary fiber and unsaturated fats. Healthy PBDs can lower the risk of type 2 diabetes, high blood pressure, being overweight, and obesity. They have shown greater cardiovascular benefits compared to traditional diets, significantly reducing: HbA1c and fasting glycemia in diabetics; systolic and diastolic blood pressure in hypertensive and prehypertensive patients; body mass index in overweight / obese subjects and improves lipid profile in subjects with dyslipidemia. Healthy PBD patterns, such as vegetarian, Mediterranean, and DASH are recommended to prevent and treat CMRF.*

*Key words:* Cardiovascular disease; Epidemiology; Nutrition; Plant-based diet; Pro-vegetarian; Risk factors.

## INTRODUCCIÓN

Las dietas basadas en plantas (DBP) se caracterizan por un alto consumo de frutas y verduras, frutos secos, legumbres, semillas, aceites vegetales y granos enteros, evitando parcialmente o totalmente los productos animales<sup>1</sup>. Los efectos protectores de estos alimentos probablemente estén mediados por sus múltiples nutrientes beneficiosos, como ácidos grasos mono y poliinsaturados, ácidos grasos omega-3, vitaminas antioxidantes, minerales, fitoquímicos, fibra y proteínas vegetales<sup>2</sup>.

Por otra parte, en países Latinoamericanos como Paraguay se ha evidenciado que sujetos vegetarianos y veganos han presentado deficiencias de micronutrientes en su dieta<sup>3</sup>. En Chile, se ha observado que un alto porcentaje de vegetarianos y veganos presentan conocimientos que son insuficientes para lograr una dieta saludable, debido a que su principal fuente de información es el internet<sup>4,5</sup>.

Estudios de cohorte prospectivos han asociado las DBP con menor riesgo de cardiopatía coronaria y ataque cerebrovascular, pudiendo entonces, desempeñar un papel importante en la prevención y tratamiento de las enfermedades cardiovasculares (ECV) y en sus factores de riesgo<sup>6</sup>.

El consenso de la Asociación Americana de Endocrinólogos clínicos y el Colegio Americano de Endocrinología, recomienda una DBP con un alto aporte de ácidos grasos monoinsaturados (AGM), ácidos grasos poliinsaturados (AGPI), limitando los ácidos grasos saturados (AGS) y evitando los ácidos grasos trans, para alcanzar y mantener un peso óptimo en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2)<sup>7</sup>. Sumado a esto, el Colegio Americano de Cardiología (ACC) y la Asociación Americana de Cardiología (AHA) en la guía para prevención de ECV recomienda una dieta "con énfasis en la ingesta de verduras, frutas, legumbres, frutos secos, granos enteros y pescado para disminuir los factores de riesgo de ECV"<sup>8</sup>.

Recientemente se publicó una recomendación dietética

basada en una colección de revisiones sistemáticas y meta-análisis<sup>9</sup> y respaldada por el consorcio de "Recomendaciones nutricionales" (NutriRECS), que sugiere continuar con hábitos de consumo de carnes rojas y productos cárnicos. Frente a esto, investigadores de la Escuela de Salud Pública de Harvard, aclararon que estas recomendaciones presentan múltiples limitaciones metodológicas e interpretaciones erróneas de la evidencia nutricional<sup>10</sup>. Existe una gran cantidad de evidencia que ha mostrado que un mayor consumo de carnes rojas, especialmente procesadas, se asocia a un mayor riesgo de los factores de riesgo cardio-metabólicos (FRCM)<sup>11,12</sup>.

El objetivo de la presente revisión es recopilar la evidencia sobre DBP, sus tipos y su efecto en cuatro FRCM (DM2, dislipidemias, hipertensión arterial y obesidad).

## METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica en la base de datos PubMed que incluyó los siguientes términos MeSH: "plant-based diet" OR "mediterranean diet" OR "vegetarian diet" OR "DASH diet" AND "cardiovascular risk factor". Se obtuvieron 253 artículos. Asimismo, se realizó una búsqueda en EMBASE con los siguientes términos Emtree: "vegetarian diet" OR "mediterranean diet" OR "DASH diet" AND "diabetes mellitus" OR "hypertension" OR "dyslipidemia" OR "obesity" OR "cardiovascular risk factor". Se obtuvieron 618 artículos.

Los criterios de inclusión fueron (PubMed/EMBASE): a) tipo de estudios: observacionales, ensayos clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas y meta-análisis; b) edad: Adultos, 19 años y más; c) idioma: inglés y español; d) año de publicación: 2010-2020. Los criterios de exclusión fueron (PubMed/EMBASE): a) artículos que no cumplieron los criterios de inclusión; b) artículos que incluyeran otros FRCM, por ej. sedentarismo, enfermedad renal crónica, entre otras; c) duplicidad de artículos.

En la revisión de los artículos participaron 5 revisores (GM, FR, AM, IS, NC).

Adicionalmente se incluyeron artículos emblemáticos de años anteriores.

## RESULTADOS

El término de DBPs se refiere a una familia de patrones dietéticos diversos, caracterizados por una gran cantidad de alimentos de origen vegetal y una baja frecuencia de alimentos de origen animal, como lácteos y carnes<sup>13,14</sup>. Contrariamente a la creencia popular, las DBPs no son solamente veganas o vegetarianas<sup>15</sup>. Las Guías Dietéticas para EE.UU. 2015-2020 recomiendan varios patrones saludables de alimentación basados en plantas tales como: vegetariano saludable, Mediterráneo y DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension), para la prevención de enfermedades crónicas, enfatizando que estos patrones deberían adaptarse a las necesidades culturales y alimentarias de los individuos<sup>16</sup>.

De acuerdo a la Asociación Dietética Americana (ADA) los patrones dietéticos vegetarianos se basan en el consumo de granos, vegetales, frutas, legumbres, semillas, nueces y excluyen las carnes (incluidas las aves) o mariscos, o productos que contienen estos alimentos. Existen varios patrones vegetarianos: lacto-ovo-vegetariano (lácteos y huevos), lacto-vegetariano (incluye solo lácteos), y el vegetarianismo estricto que excluye todos los alimentos de origen animal<sup>17,18,19</sup>. No obstante, otros autores han incluido patrones como el pescovegetariano (pescado, leche y huevo) o el semi-vegetarianismo (pescado, mariscos y posiblemente carnes de ave). Sin embargo, esto ha sido debatido por la mayoría de los grupos o sociedades vegetarianos porque se afirma que los vegetarianos deben excluir todas las carnes de animales<sup>14,20</sup>.

El patrón de Dieta Mediterránea (MedDiet), se caracteriza por una abundante ingesta de alimentos vegetales (fruta fresca, frutos secos, verduras, legumbres y cereales integrales), aceite de oliva extravirgen (AOEV) como la principal fuente de grasa; moderado consumo de pescado, aves de corral y productos lácteos (principalmente yogurt); bajo consumo de carnes rojas y alimentos procesados y de pastelería; y el consumo moderado de vino, principalmente tinto y consumido con las comidas<sup>21</sup>. Este patrón dietético gracias a los resultados del estudio PREDIMED (Prevención con Dieta Mediterránea), goza de la mayor evidencia científica disponible para recomendar su consumo en la prevención de la ECV y otras enfermedades crónicas. Este ensayo clínico aleatorizado (ECA) demostró que la MedDiet suplementada con AOEV o frutos secos logró reducir en un 30% la incidencia de eventos cardiovasculares mayores en comparación con una dieta baja en grasa en sujetos con alto riesgo cardiovascular<sup>22</sup>.

La Dieta DASH, es otro patrón dietético que ha demostrado ser efectivo para bajar la presión arterial<sup>23</sup>. También ha sido efectiva en la disminución de los lípidos sanguíneos en comparación con las dietas occidentales<sup>24</sup>. Dentro de las recomendaciones se incluyen: consumir

abundantes frutas, verduras, legumbres, granos enteros, frutos secos y también, semillas, lácteos bajos en grasa, pescado y aves en reemplazo de las carnes rojas y carnes procesadas, limitando el consumo de alimentos y bebidas azucaradas y el sodio<sup>25</sup>.

## Diets basadas en plantas: Saludables versus no saludables

No todos los alimentos de origen vegetal son beneficiosos para la salud<sup>26</sup>. Martínez et al.<sup>27,28</sup>, crearon el Índice de Dieta Pro-vegetariana, que otorga una puntuación positiva a los alimentos derivados de vegetales (frutas, verduras, frutos secos, cereales, legumbres, aceite de oliva y papas) y una puntuación negativa a los alimentos de origen animal (grasas animales, lácteos, huevos, pescado/mariscos, aves de corral, carnes rojas y productos cárnicos). Estos autores recomiendan el consumo de alimentos preferentemente derivados de las plantas, y una concomitante reducción de alimentos de origen animal.

Posteriormente Satija et al.<sup>26,29</sup>, crearon tres índices de DBP, estos son: el "Índice de DBP General" (Similar al índice de Martínez et al.) y otros dos índices pro-vegetarianos, que hacen la distinción entre saludable y no saludable. El "Índice DBP Saludable", que valora positivamente el consumo de alimentos saludables (frutas, verduras, granos enteros, frutos secos, legumbres, aceite de oliva, café) y negativamente a aquellos alimentos menos saludables (jugo de frutas, papas fritas, cereales refinados, pasteles y bebidas azucaradas) y también a los alimentos de origen animal (lácteos, huevos, carnes, pescados y mariscos, grasa animal y misceláneos). Por otro lado, el "Índice DBP No Saludable", que otorga un puntaje positivo a los alimentos menos saludables y a los alimentos de origen animal, además de entregar un puntaje negativo a los alimentos saludables.

Las DBPs saludables incluyen alimentos de alta calidad nutricional de origen vegetal, ricos en nutrientes antioxidantes asociados a beneficios cardiovasculares, como los carotenos, vitamina C y E, polifenoles<sup>14</sup>. Por el contrario, las DBPs no saludables se asocian con mayor riesgo cardiovascular, lo que podría ser atribuido a bajos niveles de micronutrientes, antioxidantes, fibra dietética y grasas insaturadas, sumado a un mayor aporte de azúcares añadidos y carga glicémica<sup>13,26</sup>.

## Factores de riesgo cardio-metabólicos y DBP Diabetes mellitus tipo 2 y DBP (Tabla 1)

Diversos ensayos clínicos aleatorizados (ECAs) han mostrado un efecto beneficioso de las DBPs (dieta vegetariana y vegana) en la homeostasis de la glucosa. En un metaanálisis realizado por Yokoyama et al.<sup>30</sup> demostraron que un patrón vegetariano fue asociado con una reducción significativa de 0.4% de HbA1c versus una dieta omnívora. Otro metaanálisis realizado por Viguiouk et al.<sup>31</sup> evidenció una reducción significativa de 0,3% de HbA1c comparado con dietas no vegetarianas. Además, se reportó una reducción significativa de la glucosa en ayunas, LDL, IMC y circunferencia de cintura.

**Tabla 1.** Diabetes tipo 2 y dieta basada en plantas.

Autor	Diseño de estudio	Participantes	Resultado principal
Viguiouk et al. 2019 <sup>31</sup>	Revisión sistemática y meta-análisis de ensayos clínicos controlados (n= 9)	n= 664 (con DM2)	Reducción significativa de 0,3% de HbA1c a favor de las dietas vegetarianas versus las dietas control (MD= -0.29%; IC95% [-0.45,-0.12%]). También se observó una reducción significativa en el LDL, IMC y circunferencia de cintura.
Tian et al. 2017 <sup>37</sup>	Revisión Sistemática y meta-análisis de estudios de cohorte (n= 11)	n= 483.174	El consumo de proteínas animales puede incrementar significativamente el riesgo de DM2 en hombres y mujeres versus el consumo de proteínas vegetales reduce significativamente el riesgo de DM2 en mujeres. El consumo de carnes rojas (RR:1.22;1.09–1.36) y carnes procesadas (RR:1.39 1.29–1.49) muestran mayor riesgo de DM2 en comparación con el consumo de otros alimentos.
Satija et al. 2016 <sup>29</sup>	Cohortes prospectivas (n= 3) NHS, NHS II y HPFS	n= 200.727 EE.UU.	Asociación inversa entre DBP e incidencia de DM2, que fue más robusta para el índice de DBP saludable (HR= 0.66; IC95% [0.61–0.72]). Por el contrario, la versión no saludable del índice de DBP, mostró las mayores incidencias (HR= 1.16; IC95% [1.08–1.25]).
Malik et al. 2016 <sup>38</sup>	Cohortes prospectivas (n= 3) NHS, NHS II y HPFS	n= 205.802	Sustituir el 5% de la ingesta energética de proteínas animales por proteínas vegetales se asoció con un 23% de menor riesgo de DM2 (HR: 0.77; IC 95% [0.70- 0.84]).
Yokoyama et al. 2014 <sup>30</sup>	Revisión Sistemática y meta-análisis de ensayos clínicos controlados (n= 6)	n= 255 (con DM2)	Las dietas vegetarianas y veganas fueron asociadas a una reducción significativa de la HbA1c de 0.4%, en comparación con dietas omnívoras.
Tonstad et al. 2013 <sup>32</sup>	Cohorte longitudinal. "The Adventist Health study 2"	n= 41.387 América del Norte	Las dietas veganas (OR= 0.38; IC95% [0.23–0.62]), ovo-lacto-vegetariana (OR= 0.62; IC95%= 0.50–0.76), y semi vegetariana (OR= 0.49; IC95% [0.31–0.75]) se asociaron significativamente con menor riesgo de DM2 en comparación con los no vegetarianos.
Pan et al. 2013 <sup>35</sup>	Cohortes prospectivas (n= 3): NHS, NHSII y HPFS	n= 149.143 EE.UU.	El aumento del consumo de carnes rojas >0.5 porción al día fue asociado con un 48% de mayor riesgo de DM tipo 2 en los 4 años siguientes (HR= 1.48; IC 95% [1.37–1.59])
Micha et al. 2012 <sup>34</sup>	Meta-análisis de estudios de cohorte prospectivos (n= 9)	n= 447.333	El consumo de una porción de carnes rojas y procesadas (50g, con adición de sodio y otros preservantes) se asoció con un 51% de mayor riesgo de DM tipo 2 (RR por 50 g: 1.51, IC 95% [1.25-1.83]) en comparación con un 19% de riesgo al consumir una porción de carnes rojas no procesadas (100g, fresca/congelada; RR por 100 g: 1.19; IC95%[1.04–1.37]).
Kahleova et al. 2011 <sup>39</sup>	ECA	n= 74 (con DM tipo 2) República Checa	Se redujo en un 43% el tratamiento hipoglucemiante en el grupo experimental (dieta vegetariana con restricción de 500 Kcal. y ejercicio anaeróbico) versus un 5% en el grupo control (dieta convencional para diabetes, con restricción de 500 Kcal. y ejercicio anaeróbico)

Abreviaciones: ECA: ensayos clínicos aleatorizados. NHS: Nurses' Health Study. NHS II Nurses' Health Study II. HPFS: Health Professionals Follow-Up Study. DBP: dieta basada en plantas. MD: diferencia de medias. CT: colesterol total. LDL: lipoproteína de baja densidad. OR: Odds ratio. HR: Hazard ratio. RR: Riesgo relativo. DM2: Diabetes Mellitus tipo 2. IMC: índice de masa corporal.

El estudio epidemiológico longitudinal Adventist Health-2 evaluó la incidencia de DM2, demostrándose que dietas veganas (OR= 0.38), ovo-lacto-vegetariana (OR= 0.62), y semi vegetariana (OR= 0.49) se asociaron significativamente con menor riesgo de DM2 en comparación con los no vegetarianos<sup>32</sup>. Otros estudios epidemiológicos han asociado patrones de DBP, como el tipo mediterráneo, vegetariano y DASH con un menor riesgo de DM2<sup>33</sup>. Satija et al.<sup>29</sup> encontraron una asociación inversa entre DBP e incidencia de DM2 para el Índice de DBP General, que fue más robusta para el Índice DBP Saludable, con un 34% de menor riesgo. Por el contrario, una mayor adherencia al Índice de DBP No saludable, mostró un 16% de incremento del riesgo de DM2.

Metaanálisis de estudios de cohortes han mostrado una asociación entre consumo de carnes rojas y procesados y un mayor riesgo de DM2<sup>34</sup>. Pan et al.<sup>35</sup>, evidenciaron que el consumo de más de media porción/día de carnes rojas durante 4 años predice un 48% de mayor riesgo de DM2 en los 4 años siguientes. Por lo tanto, los autores sugieren que limitar el consumo de carnes rojas, confiere beneficios en la prevención de esta patología. Resultados similares fueron hallados en la cohorte española SUN (Seguimiento Universidad de Navarra)<sup>36</sup>.

Tiang et al.<sup>37</sup>, comunicaron que la ingesta de proteínas animales puede incrementar significativamente el riesgo de DM2 en hombres y mujeres. Asimismo, el consumo de carnes rojas y procesadas es un factor de riesgo para DM2 y, alimentos como la soya, lácteos y sus derivados son factores protectores de DM2. Malik et al.<sup>38</sup> mostraron que sustituyendo un 5% del valor calórico total proveniente de proteínas animales con proteína vegetal se reduce en un 23% el riesgo de DM2. Otro ECA mostró (n= 74) que la medicación hipoglucemiante se redujo en un 43% en los sujetos del grupo con dieta vegetariana y sólo en un 5% en el grupo control<sup>39</sup>.

### **Dislipidemia y DBP (Tabla 2)**

Diversos meta-análisis han asociado las DBP con la mejora del perfil lipídico sanguíneo<sup>40</sup>. Wang et al.<sup>41</sup> encontraron que dietas vegetarianas y veganas reducen efectivamente el colesterol total (CT) y lipoproteína de baja densidad (LDL). No obstante, también reducen la lipoproteína de alta densidad (HDL), pero no los triglicéridos (TG). Este efecto podría atribuirse a que estas dietas presentan un bajo aporte de colesterol, grasa total y AGS, conduciendo a una menor absorción y conversión al colesterol en la sangre. Además, son altas en fibra dietética y contienen fitoquímicos, que a través de distintos mecanismos pueden favorecer la salud cardiovascular. Es sabido que el HDL-C está inversamente asociado con el riesgo de enfermedad coronaria. No obstante, la disminución de HDL-C en las dietas vegetarianas no ha demostrado un efecto perjudicial en la salud cardiovascular<sup>42</sup>.

La AHA ha destacado la importancia de consumir ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) en reemplazo de los saturados,

porque reducen en un 30% los eventos de cardiovasculares<sup>43</sup>. Un meta-análisis realizado por Mozafarian et al.<sup>44</sup> encontró un 10% de reducción de riesgo de cardiopatía coronaria por cada 5% de ingesta de energía procedente de los AGPI. Otro meta-análisis reportó que una reducción de grasas saturadas en la dieta redujo en un 17% el riesgo de eventos cardiovasculares<sup>45</sup>. Los beneficios cardiovasculares están asociados con el reemplazo de las grasas saturadas por grasas poliinsaturadas, debido a su potencial efecto antiinflamatorio<sup>14</sup>. Por otro lado, se ha reportado que 2-10g/día disminuyen modestamente el colesterol total y LDL<sup>46</sup>.

Sabaté<sup>47</sup>, reportó que el consumo de frutos secos (promedio= 67 gramos/día) mejora los niveles de lípidos sanguíneos de una manera dosis-respuesta, en especial en sujetos con mayor nivel de LDL o en aquellos sujetos con un IMC más bajo versus una dieta occidental. Además, se reportó una disminución del 10% en sujetos con TG  $\geq$  150 mg/dl. Los diferentes tipos de frutos secos tuvieron un efecto similar. Otros ensayos clínicos han sugerido que todos los ácidos grasos con un doble enlace en la configuración trans aumentan la proporción de LDL/HDL<sup>48</sup>.

### **Hipertensión arterial y DBP (Tabla 3)**

La dieta DASH ha demostrado su efectividad en la reducción de la presión arterial (PA). Un ensayo clínico aleatorizado (ECA) que incluyó un aumento de frutas y verduras (8-10 porciones de frutas y verduras por día), sumado a un aporte limitado de sodio (3 g por día) logró disminuir la presión arterial sistólica (PAS) en 5.5 mmHg y la presión arterial diastólica (PAD) en 3.0 mmHg<sup>23</sup>. Otro ECA encontró que el aumento de 1,4 porciones/día de frutas y verduras produjo una disminución significativa de 4 mmHg de la PAS y 1,5 mmHg de la PAD<sup>49</sup>. En un meta-análisis (n= 67 ECAs) compararon 13 dietas, evidenciaron que la dieta DASH es la más efectiva para reducir la PAS en hipertensión arterial (HTA) y pre-hipertensión arterial (pre-HTA)<sup>50</sup>.

Yokoyama et al.<sup>51</sup> realizaron un meta-análisis de ensayos clínicos controlados (n= 7) y estudios observacionales (n=32), que compararon la asociación entre dietas vegetarianas y veganas y PA. En los ensayos clínicos, estas dietas se asociaron con una reducción significativa del promedio de PAS (-4.8 mmHg) y PAD (-2.2 mmHg) en comparación con dietas omnívoras. Asimismo, las dietas vegetarianas y veganas mostraron un menor promedio de PAS (-6.9 mmHg) y PAD (-4.7 mmHg) en comparación con dietas omnívoras, en los estudios observacionales. Los autores destacan que la magnitud del efecto es similar a la reducción de 5 kg. de peso y equivale aproximadamente a la mitad de los efectos observados en el tratamiento farmacológico para hipertensos. Otro meta-análisis de ECAs (n= 11) evidenció que una dieta vegana en comparación con dietas control (omnívoras y ovo-lácteo-vegetarianas) disminuyeron 4 mmHg en la PAS y PAD, en sujetos con PAS  $\geq$  130 mmHg<sup>52</sup>.

**Tabla 2.** Dislipidemias y dieta basada en plantas.

Autor	Diseño de estudio	Participantes	Resultado principal
Wang et al. 2015 <sup>41</sup>	Revisión sistemática y Meta-análisis (n= 11)	n= 832	Las dietas vegetarianas y veganas redujeron significativamente las concentraciones sanguíneas de CT (-0.36 mmol/L; IC95% [-0.55, -0.17]), LDL (-0.34 mmol/L; IC 95% [-0.57,-0.11]),HDL(-0.10 mmol/L;IC95% [-0.14,-0.06]), respectivamente. No se observaron diferencias significativas con las concentraciones de TG.
Hooper et al. 2015 <sup>45</sup>	Revisión sistemática de ECAs (n= 15)	n > 59.000	La reducción de las grasas saturadas en la dieta reduce el riesgo de eventos cardiovasculares en un 17% (RR: 0.83; IC95% [0.72-0.96]), al reemplazarlo por carbohidratos, AGPI o grasas monoinsaturadas y/o proteínas.
Mozafarian et. al 2010 <sup>44</sup>	Revisión sistemática y Meta-análisis de ECA (n= 8)	n= 13614	Se encontró un 10% de reducción de riesgo de cardiopatía coronaria por cada 5% de ingesta de energía procedente de los AGPI (RR= 0.90, IC95% [ 0.83–0.97]).
Sabaté 2010 <sup>47</sup>	Análisis acumulativo de ensayos clínicos (n= 25)	n= 583	El consumo de frutos secos (promedio=67 gramos/día) mejora los niveles de lípidos sanguíneos de una manera dosis-respuesta, en especial en sujetos con mayor nivel de LDL o en aquellos sujetos con un IMC más bajo versus una dieta occidental. Se reportó una disminución del 10% en sujetos con TG ≥ 150 mg/dl y se encontró que los diferentes tipos de frutos secos tuvieron un efecto similar.
Brouwer et al. 2010 <sup>48</sup>	Revisión de ECAs (n= 39)	n= 1133	La proporción de colesterol LDL/HDL en plasma aumentó en todos los ácidos grasos con un doble enlace en la configuración trans. El aumento se observó por cada % de energía dietética provenientes de: ácidos grasos trans (0.055; IC 95% 0.044-0.066), ácidos grasos trans rumiantes (0.038; IC95% [0.012–0.065]), y para ácido linoleico conjugado (0.043; IC95% [0.012–0.074]).
Brown et al. 1999 <sup>46</sup>	Metaanálisis de ECAs (n= 67)	n=2990	La fibra soluble, 2–10 g/día, se asoció con disminuciones modestas pero significativas en el colesterol total (-0.045mmol/L-1g fibra soluble-1; IC95% [-0.054-0.035] y LDL [-0.057 mmol/L-1g <sup>-1</sup> (95% CI [-0.070, -0.044]).

Abreviaciones: ECA: ensayos clínicos aleatorizados. CT: colesterol total. LDL: lipoproteína de baja densidad. HDL: lipoproteína de alta densidad. TG: triglicéridos. AGPI: ácidos grasos poliinsaturados. RR: Riesgo relativo. DM2: Diabetes mellitus tipo 2. IMC: índice de masa corporal.

**Tabla 3.** Hipertensión arterial y dieta basada en plantas.

Autor	Diseño de estudio	Participantes	Resultado principal
Lopez et al. 2019 <sup>52</sup>	Metaanálisis de ECAs (n= 11)	n= 983	Una dieta vegana mostró una disminución media en la PAS (-4.1 mmHg) y PAD (-4.0 mmHg), en sujetos con PAS $\geq$ 130 mmHg en comparación con dietas omnívoras y ovo - lácteo - vegetarianas.
Kim et al. 2019 <sup>54</sup>	Cohorte prospectiva ARIC (Atherosclerosis Risk in Communities)	n= 8041	Una mayor adherencia al DBP general, DBP saludable y dieta pro-vegetariana fueron asociadas significativamente con un 12-16% de menor de riesgo de HTA. Por el contrario, una mayor adherencia a una DBP no saludable se asoció con 13% de mayor riesgo de HTA.
Schwingshackl et al. 2019 <sup>50</sup>	Revisión sistemática y meta-análisis de ECAs (n= 67)	n= 17.230	La dieta DASH se clasificó como el enfoque dietético más efectivo para reducir la PAS y la PAD entre hipertensos y prehipertensos, en comparación con otras dietas (baja en grasas, moderada en carbohidratos, altos en proteínas, baja en carbohidratos, mediterránea, paleolítica, vegetariana, baja en índice glicémico /carga glicémica, baja en sodio, nórdica, tibetana y control)
Chuang et al. 2016 <sup>56</sup>	Cohorte prospectiva	n= 4109	Se mostró un 34% de menor riesgo de incidencia de HTA en sujetos con dieta vegetariana y vegana versus no vegetariana (OR= 0.66; IC95% [95%: 0,50–0,87]).
Yokoyama et al. 2014 <sup>51</sup>	Revisión sistemática y meta-análisis de ensayos clínicos (n= 7) y estudios observacionales (n= 32)	n= 311 (ensayos clínicos) n= 21.604 (estudios observacionales)	En los ensayos clínicos, las dietas vegetarianas y veganas se asociaron con una reducción significativa de la PAS (-4.8 mm Hg) y PAD (-2.2 mmHg) en comparación con dietas omnívoras. En los estudios observacionales, las dietas vegetarianas y veganas, fueron asociadas a una menor PAS media (-6.9 mmHg) y PAD (-4.7 mmHg) comparado con el consumo de dietas omnívoras.
Borgia et al. 2015 <sup>55</sup>	Cohortes longitudinales (n= 3) (NHS I, NHS II, HPFS)	n= 188.518	Se reportó un 30% de mayor riesgo relativo de HTA con el consumo de $\geq$ 1 porción/día de carnes rojas procesadas y no procesadas (HR=1.30, IC 95% [1.23-1.39]), 22% con carnes de ave (HR= 1.22; IC 95% [1.12-1.34]) y un 5 % con productos del mar ( HR= 1.05; IC 95%[ 0.98-1.13]).
Pettersen et al. 2012 <sup>53</sup>	Cohorte prospectiva AHS-2	n= 500	Tanto la PAS como la PAD fueron significativamente menor en veganos (-6.8 mmHg y -6.9 mmHg) y ovo-lácteo-vegetarianos (-9.1 mmHg y -5,8 mmHg) en comparación con los omnívoros. Veganos (OR= 0.37; IC 95%: [0.19-0.74]), y ovo-lácteo-vegetarianos (OR= 0.57; IC95%: [0.36-0.92]) tuvieron un menor riesgo de incidencia de HTA versus los omnívoros.
Appel L et al. 1997 <sup>23</sup>	ECA	n= 459 EE.UU.	Una dieta rica en frutas, verduras y lácteos (bajos en grasa), redujo la PAS en 5.5 mmHg y la PAD en 3.0 mmHg versus una dieta de control (baja en frutas y verduras y productos lácteos con contenido de grasa típico de la dieta de EE.UU.).

Abreviaciones: ECA: Ensayos clínicos aleatorizados. PAS: Presión arterial sistólica. PAD: Presión arterial diastólica. DBP: Dieta basada en plantas. HTA: Hipertensión arterial. OR: Odds ratio. NHS: Nurses' Health Study. NHS II: Nurses' Health Study II. HPFS: Health Professionals Follow-Up Study. AHS-2: Adventist health study-2.

En el estudio de cohortes Adventist Health Study-2, tanto la PAS como la PAD fueron significativamente menor en veganos (-6.8 mmHg y -6.9 mmHg) y ovo-lácteo-vegetarianos (-9.1 mmHg y -5.8mmHg) en comparación con los no vegetarianos. Los veganos, ovo-lácteo-vegetariano y los semi-vegetarianos tuvieron menor probabilidad de tener HTA en comparación con los no vegetarianos<sup>53</sup>. Kim et al.<sup>54</sup>, estudiaron la cohorte prospectiva ARIC (Atherosclerosis Risk in Communities), encontrando que una mayor adherencia a la DBP general, DBP saludable y pro-vegetariana fue asociada con un 12-16% menor de riesgo de HTA. Por otra parte, una mayor adherencia a una DBP no saludable se asoció con 13% de mayor riesgo de HTA. Borgia et al.<sup>55</sup> encontraron un riesgo 30% mayor de HTA con la ingesta de al menos una porción al día de carnes rojas procesadas y no procesadas, 22% con carnes de ave y 5% con productos del mar. Asimismo, Chuang et al.<sup>56</sup>, reportó un 34% de menor riesgo de HTA en sujetos con dietas vegetarianas y veganas versus no vegetariana.

#### Obesidad y DBP (Tabla 4)

Múltiples ECAs han establecido la efectividad de las DBPs para la pérdida de peso a los 6 meses de tratamiento<sup>57,58</sup>. Un reciente ECA del estudio PREDIMED-Plus (Dieta mediterránea & estilos de vida), mostró que una intervención intensiva del estilo de vida durante 12 meses fue efectiva para disminuir la adiposidad y mejorar los FRCM en adultos mayores con síndrome metabólico y sobrepeso u obesidad, así como en personas con riesgo o con diabetes<sup>59</sup>. Por otro lado, Kaleova et al.<sup>60</sup>, demostraron que una DBP de tipo vegano durante 16 semanas en sujetos con sobrepeso (n= 75) es efectiva para mejorar la composición corporal y reducir tanto el peso corporal como la resistencia a la insulina, esto es atribuible al preferir proteínas de origen vegetal en reemplazo de los animales, principalmente por el limitado aporte de aminoácidos como la leucina e histidina. También se destaca la disminución en el aporte de aminoácidos azufrados como la metionina y cisteína en el grupo que siguió una dieta vegana.

Estudios de cohortes han analizado el papel específico de la proteína vegetal en la regulación del peso y la salud metabólica. De acuerdo a resultados del estudio EPIC (Investigación Prospectiva Europea sobre Cáncer y Nutrición) el aumento de peso corporal se correlacionó positivamente con una mayor ingesta de proteína animal, provenientes de carnes rojas, procesados y carnes de ave, especialmente en mujeres<sup>61</sup>. Asimismo, en distintas cohortes se ha observado que el IMC de los veganos ha sido menor al compararlo con otros patrones vegetarianos<sup>62</sup>. Ashgari et al.<sup>63</sup> siguieron a una cohorte de 1.200 adultos durante una media de 2.3 años, mostró que una mayor ingesta de aminoácidos de cadena ramificada, especialmente leucina, puede aumentar la resistencia a la insulina.

Un meta-análisis realizado por Huang et al.<sup>64</sup>, que incluyó 12 ECAs, encontró una reducción significativa de 2 kg de peso aproximadamente, en sujetos sometidos a

una intervención con patrones vegetarianos (dietas ovo-lácteo-vegetarianas y veganas) versus dietas no vegetarianas, durante una mediana de 18 semanas. Se destaca una mayor pérdida de peso en dietas veganas (2.5 Kg)<sup>64</sup>. La disminución significativa de peso en las dietas vegetarianas y veganas, puede ser atribuido a la ingesta abundante de verduras, frutas y granos enteros, buenos aportadores de fibra dietética, que contribuyen a una mayor saciedad; además de antioxidantes, fitoquímicos y minerales, sumado al bajo índice glicémico de los granos enteros y verduras<sup>64,65</sup>. Esto es concordante con los resultados de la cohorte prospectiva SUN. Una mayor adherencia a la dieta pro-vegetariana saludable se asoció con un menor riesgo de sobrepeso/obesidad a largo plazo<sup>66</sup>.

#### De la teoría a la práctica

Los sujetos que quieran optar por una dieta vegetariana o vegana por sus beneficios cardiovasculares, deben considerar que sea una dieta segura a través del ciclo de vida, y esto se puede lograr, siempre y cuando sean apropiadamente planificadas, para evitar deficiencias<sup>10</sup>. El sugerir cambios a nivel poblacional como la exclusión total de todas las carnes y/o lácteos, no es una recomendación realista. Diversos estudios han señalado que incluso con pequeñas reducciones en alimentos animales, a favor de una DBP saludable se pueden obtener beneficios cardiovasculares<sup>23</sup>.

En conclusión, basados en la evidencia actual podemos recomendar una DBP saludable o pro-vegetariana saludable<sup>24,25</sup>, personalizada por un nutricionista, que involucre un cambio gradual hacia la reducción de consumo de todos los alimentos de origen animal, especialmente carnes rojas (ternera, cerdo, cordero, caballo) y procesadas (embutidos, salchichas, hamburguesas), y en consecuencia, un aumento de alimentos saludables de origen vegetal (legumbres, frutas, verduras, semillas, frutos secos, granos enteros, palta, aceite de oliva y canola), prefiriendo a su vez, el consumo de cereales integrales en reemplazo de los refinados; la fruta fresca en reemplazo de los jugos de frutas; los aceites insaturados en lugar de grasas saturadas; agua, té, café y aguas de hierbas en reemplazo de las bebidas azucaradas. Por otro lado, se sugiere evitar los alimentos fritos, productos de pastelería y alimentos con azúcar añadido.

Un cambio hacia patrones dietéticos saludables basados en plantas podría alivianar la epidemia actual de enfermedades crónicas relacionadas con la dieta, así como también las crisis ambientales y de seguridad alimentaria.

**Financiamiento.** Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de agencias de financiamiento de los sectores público, comercial o sin fines de lucro.

**Agradecimientos.** Se agradece al Dr. Álvaro Soto Venegas, Académico del Dpto. de Especialidades Médicas de la Universidad de La Frontera, por su importante contribución en la revisión final del presente artículo.



**Tabla 4.** Obesidad y dieta basada en plantas.

Autor	Diseño de estudio	Participantes	Resultado principal
Salas-Salvadó et al. 2020 <sup>59</sup>	ECA	n= 626 (con sobrepeso obesidad y síndrome metabólico). España.	Una intervención de estilos de vida basada en MedDiet con restricción calórica, promoción de la actividad física y apoyo psicológico (grupo intervenido) logró una mayor pérdida significativa de peso (3.2 kg) en comparación con el grupo control (0.7 kg, MD: -2.5; IC95% [-3.1,-1.9]). Adicionalmente CC, glicemia en ayuno, TG, HDL mejoraron significativamente en el grupo intervenido.
Gómez- Donoso et al. 2019 <sup>66</sup>	Cohorte prospectiva	n= 11.554 España	Una mayor adherencia al patrón pro-vegetariano fue inversamente asociada con sobrepeso y obesidad, al comparar los quintiles extremos (HR= 0.85; IC95% [0.75-0.96]). Esta asociación fue más fuerte para el patrón pro-vegetariano saludable (HR: 0.78; IC 95%: 0.67-0.90).
Segovia-Siapco y Sabaté, 2019 <sup>62</sup>	Cohortes AHS-2, EPIC-Oxford	n= 102.003	El IMC de la cohorte AHS-2 es más alto que el de la cohorte EPIC-Oxford. Los grupos de dieta vegetariana y veganas en ambas cohortes tienen un IMC más bajo que los no vegetarianos. El IMC de los veganos es menor al compararlo con otros patrones vegetarianos, tanto en la cohorte EPIC-Oxford (22,2 kg/m <sup>2</sup> ) como en la cohorte AHS-2(24,0 kg/m <sup>2</sup> ).
Kahleova et al. 2018 <sup>60</sup>	ECA	n= 75 EE.UU.	A las 16 semanas de intervención, solo el grupo vegano mostró reducciones significativas en el peso corporal (-6.5; IC95% [-8.9,-4.1 kg]), masa grasa (-4.3 IC95% [-5.4,-3.2 kg]) y HOMA-IR (-1.0; IC 95% [-1.2, -0.8]). La disminución en la masa grasa se asoció con una mayor ingesta de proteína vegetal y a la disminución del % de la ingesta de leucina.
Asghari et al. 2018 <sup>63</sup>	Cohorte Prospectiva	n= 1205 Irán	Durante una media de 2,3 años de seguimiento, los sujetos con una mayor ingesta de aminoácidos de cadena ramificada tuvieron más riesgo de IR, en comparación con sujetos con menores ingestas, especialmente en leucina (OR= 1.75; IC 95%: 1.09-2.82).
Wright et al. 2017 <sup>57</sup>	ECA	n= 65 (con sobrepeso y obesidad y otros FRCV)  Nueva Zelanda	A los 6 meses de intervención, se encontró una mayor reducción del IMC en el grupo experimental (atención médica tradicional & programa con DBP& suplementación vitamina B <sub>12</sub> ) con versus el grupo control (atención médica tradicional) [4.4 vs 0.4, diferencia: 3.9 kg/m <sup>2</sup> ; IC95% ± 1, p<0.0001].
Huang et al. 2016 <sup>64</sup>	Meta-análisis de ECAs (n= 12)	n= 1151	Dietas vegetarianas y veganas mostraron una reducción significativa (-2.02 kg; IC95% [-2.80,-1.23]) versus dietas no vegetarianas. La dieta vegana reportó la mayor pérdida de peso (-2.52 kg; IC del 95%: [-3.02 a -1.98]). Además, las dietas vegetarianas y veganas con restricción de energía mostraron una mayor reducción de peso (-2.21kg; IC95% [-3.31,-1.12]) en comparación con dietas vegetarianas sin restricción de energía (-1.66 kg; IC95% [-2.85, -0.48]).

Turner-McGrievy et al. 2015 <sup>58</sup>	ECA	n= 50 (con sobrepeso y obesidad) EE.UU.	A los 6 meses de intervención, la pérdida de peso en el grupo experimental vegano (-7.5 ± 4.5%) fue significativamente mayor que el grupo omnívoro (-3.1 ± 3.6%). También se encontró reducción significativa de peso en los otros grupos experimentales: semi-vegetariano y pesco-vegetarianos.
Halkjær et al. 2011 <sup>61</sup>	Cohorte estudio EPIC	n= 89.432 (Dinamarca, Alemania, Italia, Países bajos y Reino Unido)	El aumento de peso corporal se correlacionó positivamente con una mayor ingesta de proteína animal. El efecto más fuerte se observó entre las mujeres, por cada 150 kcal/día (equivalente a 37,5 g de proteína), se asoció con un aumento de peso anual de 78 g (IC95% [35-120]) y 82 g (IC 95% [41-124]) para proteínas totales y animales, respectivamente.

Abreviaciones: ECA: ensayos clínicos aleatorizados. DBP: dieta basada en plantas. MD: diferencia de medias. HDL: lipoproteína de alta densidad. TG: triglicéridos. HR: hazard ratio. IMC: índice de masa corporal. FRCV: factores de riesgo cardiovascular. IR: insulinoresistencia. AGPI: ácidos grasos poliinsaturados. AHS-2: Adventist health study-2. EPIC-Oxford: European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition-Oxford

## REREFENCIAS

- McMacken M, Shah S. A plant-based diet for the prevention and treatment of type 2 diabetes. *J Geriatr Cardiol.* 2017; 14: 342-354.
- Patel H, Chandra S, Alexander S, Soble J, Williams KA. Plant-based nutrition: An essential component of cardiovascular disease prevention and management. *Curr Cardiol Rep.* 2017; 19: 104.
- Penner M, González N. Nutritional status, eating habits and lifestyle factors among vegetarians from Asunción and Great Asunción, Paraguay. *Rev Chil Nutr* 2020; 47: 782-791.
- Rojas D, Figueras F, Durán S. Advantages and disadvantages of being vegan or vegetarian. *Rev Chil Nutr.* 2017; 44: 218-225.
- Brignardello J, Heredia L, Ocharán MP, Durán S. Food knowledge of Chilean vegetarians and vegans. *Rev Chil Nutr.* 2013; 40: 129-134.
- Hu FB. Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: An overview. *Am J Clin Nutr.* 2003; 78(3 suppl.): S544-S551.
- Garber AJ, Abrahamson MJ, Barzilay JJ, Blonde L, Bloomgarden ZT, Bush MA, et al. Consensus statement by the American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology on the comprehensive type 2 diabetes management algorithm – 2019 executive summary. *Endocr Pract.* 2019; 25: 69-100.
- Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, Buroker AB, Goldberger ZD, Hahn EJ, et al. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2019; 74: e177-e232.
- Johnston BC, Zeraatkar D, Han MA, Vernooij RWM, Valli C, El Dib R, et al. Unprocessed red meat and processed meat consumption: Dietary guideline recommendations from the nutritional recommendations (NUTRIRECS) consortium. *Ann Intern Med.* 2019; 171: 756-764.
- Qian F, Riddle MC, Wylie-Rosett J, Hu FB. Red and processed meats and health risks: How strong is the evidence? *Diabetes Care.* 2020; 43: 265-271.
- Guasch-Ferré M, Satija A, Blondin SA, Janiszewski M, Emlen E, O'Connor LE, et al. Meta-analysis of randomized controlled trials of red meat consumption in comparison with various comparison diets on cardiovascular risk factors. *Circulation.* 2019; 139: 1828-1845.
- Liu G, Zong G, Wu K, Hu Y, Li Y, Willett WC, et al. Meat cooking methods and risk of type 2 diabetes: Results from three prospective cohort studies. *Diabetes Care.* 2018; 41: 1049-1060.
- Hemler EC, Hu FB. Plant-based diets for personal, population, and planetary health. *Adv Nutr.* 2019; 10: S275-S283.
- Satija A, Hu FB. Plant-based diets and cardiovascular health. *Trends Cardiovasc Med.* 2018; 28: 437-441.
- Hemler EC, Hu FB. Plant-based diets for cardiovascular disease prevention: All plant foods are not created equal. *Curr Atheroscler Rep.* 2019; 21: 18.
- McGuire S. U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services, *Dietary Guidelines for Americans, 2010. 7th Edition, Washington, DC: U.S. Government Printing Office, January 2011.* *Adv Nutr.* 2011; 2: 293-294.
- Craig WJ, Mangels AR. Position of the American Dietetic Association: Vegetarian diets. *J Am Diet Assoc.* 2009; 109: 1266-1282.
- Pilis W, Stec K, Zych M, Pilis A. Health benefits and risk associated with adopting a vegetarian diet. *Roc Państwowego Zakładu Hig.* 2014; 65: 9-14.
- Clarys P, Deliens T, Huybrechts I, Deriemaeker P, Vanaelst B, De Keyzer W, et al. Comparison of nutritional quality of the vegan, vegetarian, semi-vegetarian, pesco-vegetarian and omnivorous diet. *Nutrients.* 2014; 6: 1318-1332.
- Li D. Effect of the vegetarian diet on non-communicable diseases. *J Sci Food Agric.* 2014; 94: 169-173.
- Willett WC, Sacks F, Trichopoulos A et al. Mediterranean diet pyramid: A cultural model for healthy eating. *Am J Clin Nutr.* 1995; 61(6 Suppl): 01402S-1406S.

22. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas MI, Corella D, Arós F, et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a mediterranean diet supplemented with extra-virgin olive oil or nuts. *N Engl J Med.* 2018; 378: 1-14.
23. 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. DASH Collaborative Research Group. *N Engl J Med.* 1997; 336: 1117-1124.
24. Appel LJ, Sacks FM, Carey VJ, Obarzanek E, Swain JF, Miller ER, et al. Effects of protein, monounsaturated fat, and carbohydrate intake on blood pressure and serum lipids: Results of the OmniHeart randomized trial. *J Am Med Assoc.* 2005; 294: 2455-2464.
25. Swain JF, McCarron PB, Hamilton EF, Sacks FM, Appel LJ. Characteristics of the diet patterns tested in the optimal macronutrient intake trial to prevent heart disease (OmniHeart): Options for a heart-healthy diet. *J Am Diet Assoc.* 2008; 108: 257-265.
26. Satija A, Bhupathiraju SN, Spiegelman D, Chiuve SE, Manson JAE, Willett W, et al. Healthful and unhealthful plant-based diets and the risk of coronary heart disease in U.S. adults. *J Am Coll Cardiol.* 2017; 70: 411-422.
27. Martínez-González MÁ, Vázquez-Ruiz Z. Patrón de dieta pro-vegetariana y mortalidad general. *Rev Chil Nutr.* 2014; 41: 367-371.
28. Martínez-González MA, Sánchez-Tainta A, Corella D, Salas-Salvadó J, Ros E, Arós F, et al. A provegetarian food pattern and reduction in total mortality in the Prevención con Dieta Mediterránea (PREDIMED) study. *Am J Clin Nutr.* 2014; 100(suppl 1): S320-S328.
29. Satija A, Bhupathiraju SN, Rimm EB, Spiegelman D, Chiuve SE, Borgi L, et al. Plant-based dietary patterns and incidence of type 2 diabetes in US men and women: Results from three prospective cohort studies. *PLoS Med.* 2016; 13: 1-18.
30. Yokoyama Y, Barnard ND, Levin SM, Watanabe M. Vegetarian diets and glycemic control in diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2014; 4: 373-382.
31. Vigliouk E, Kendall CW, Kahleová H, Rahelić D, Salas-Salvadó J, Choo VL, et al. Effect of vegetarian dietary patterns on cardiometabolic risk factors in diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Nutr.* 2019; 38: 1133-1145.
32. Tonstad S, Stewart K, Oda K, Batech M, Herring RP, Fraser GE. Vegetarian diets and incidence of diabetes in the Adventist Health Study-2. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2013;23: 292-299.
33. Evert AB, Dennison M, Gardner CD et al. Nutrition therapy for adults with diabetes or prediabetes: A consensus report. *Diabetes Care.* 2019; 42: 731-754.
34. Micha R, Michas G, Mozaffarian D. Unprocessed red and processed meats and risk of coronary artery disease and type 2 diabetes - An updated review of the evidence. *Curr Atheroscler Rep.* 2012; 14: 515-524.
35. Pan A, Sun Q, Bernstein AM, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Changes in red meat consumption and subsequent risk of type 2 diabetes mellitus three cohorts of US men and women. *JAMA Intern Med.* 2013; 173: 1328-1335.
36. Mari-Sanchis A, Gea A, Basterra-Gortari FJ, Martínez-González MA, Beunza JJ, Bes-Rastrollo MBR. Meat consumption and risk of developing type 2 diabetes in the sun project: A highly educated middle-class population. *PLoS One.* 2016; 11: 1-15.
37. Tian S, Xu Q, Jiang R, Han T, Sun C, Na L. Dietary protein consumption and the risk of type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Nutrients.* 2017; 9: 1-17.
38. Malik VS, Li Y, Tobias DK, Pan A, Hu FB. Dietary protein intake and risk of type 2 diabetes in US men and women. *Am J Epidemiol.* 2016; 183: 715-728.
39. Kahleova H, Matoulek M, Malinska H, Oliyarnik O, Kazdova L, Neskudla T, et al. Vegetarian diet improves insulin resistance and oxidative stress markers more than conventional diet in subjects with Type2 diabetes. *Diabet Med.* 2011; 28: 549-559.
40. Yokoyama Y, Levin SM, Barnard ND. Association between plant-based diets and plasma lipids: A systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev.* 2017; 75: 683-698.
41. Wang F, Zheng J, Yang B, Jiang J, Fu Y, Li D. Effects of vegetarian diets on blood lipids: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Heart Assoc.* 2015; 4: 373-382.
42. Ornish D, Scherwitz LW, Billings JH, Lance Gould K, Merritt TA, Sparler S, et al. Intensive lifestyle changes for reversal of coronary heart disease. *J Am Med Assoc.* 1998; 280: 2001-2007.
43. Sacks FM, Lichtenstein AH, Wu JHY, Appel LJ, Creager MA, Kris-Etherton PM, et al. Dietary fats and cardiovascular disease: A presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation.* 2017; 136: e1-e23.
44. Mozaffarian D, Micha R, Wallace S. Effects on coronary heart disease of increasing polyunsaturated fat in place of saturated fat: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS Med.* 2010; 7(3).
45. Hooper L, Martin N, Abdelhamid A, Davey Smith G. Reduction in saturated fat intake for cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; 8: CD011737.
46. Brown L, Rosner B, Willett WW, Sacks FM. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: A meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 1999; 69: 30-34
47. Sabaté J. Nut consumption and blood lipid levels. *Arch Intern Med.* 2010; 170: 821.
48. Brouwer IA, Wanders AJ, Katan MB. Effect of animal and industrial trans fatty acids on HDL and LDL cholesterol levels in humans - A quantitative review. *PLoS One.* 2010; 5: 1-10.
49. John JH, Ziebland S, Yudkin P, Roe LS, Neil HAW. Effects of fruit and vegetable consumption on plasma antioxidant concentrations and blood pressure: A randomised controlled trial. *Lancet.* 2002; 359: 1969-1674.
50. Schwingshackl L, Chaimani A, Schwedhelm C, Toledo E, Püsch M, Hoffmann G, et al. Comparative effects of different dietary approaches on blood pressure in hypertensive and pre-hypertensive patients: A systematic review and network meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2019; 59: 2674-2687.
51. Yokoyama Y, Nishimura K, Barnard ND, Takegami M, Watanabe M, Sekikawa A, et al. Vegetarian diets and blood pressure: a meta-analysis. *JAMA Intern Med.* 2014; 174: 577-587.
52. Lopez PD, Cativo EH, Atlas SA, Rosendorff C. The effect of vegan diets on blood pressure in adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med.* 2019; 132: 875-883.
53. Pettersen BJ, Anousheh R, Fan J, Jaceldo-Siegl K, Fraser GE. Vegetarian diets and blood pressure among white subjects: Results from the Adventist Health Study-2 (AHS-2). *Public Health Nutr.* 2012; 15: 1909-1916.
54. Kim H, Rebholz CM, Garcia-Larsen V, Steffen LM, Coresh J, Caulfield LE. Operational differences in plant-based diet indices affect the ability to detect associations with incident hypertension in middle-aged US adults. *J Nutr.* 2020; 150: 842-850.

55. Borgia L, Curhan GC, Willett WC, Hu FB, Satijad A, Forman JP. Long-term intake of animal flesh and risk of developing hypertension in three prospective cohort studies. *J Hypertens*. 2015; 33: 2231-2238.
56. Chuang SY, Chiu THT, Lee CY, Liu TT, Tsao CK, Hsiung CA, et al. Vegetarian diet reduces the risk of hypertension independent of abdominal obesity and inflammation: A prospective study. *J Hypertens*. 2016; 34: 2164-2171.
57. Wright N, Wilson L, Smith M, Duncan B, McHugh P. The BROAD study: A randomised controlled trial using a whole food plant-based diet in the community for obesity, ischaemic heart disease or diabetes. *Nutr Diabetes*. 2017; 7: e256.
58. Turner-McGrievy GM, Davidson CR, Wingard EE, Wilcox S, Frongillo EA. Comparative effectiveness of plant-based diets for weight loss: A randomized controlled trial of five different diets. *Nutrition*. 2015; 31: 350-358.
59. Salas-Salvadó J, Díaz-López A, Ruiz-Canela M, Basora J, Fitó M, Corella D, et al. Effect of a lifestyle intervention program with energy-restricted Mediterranean diet and exercise on weight loss and cardiovascular risk factors: One-year results of the PREDIMED-Plus trial. *Diabetes Care*. 2019; 42: 777-788.
60. Kahleova H, Fleeman R, Hlozkova A, Holubkov R, Barnard ND. A plant-based diet in overweight individuals in a 16-week randomized clinical trial: metabolic benefits of plant protein. *Nutr Diabetes*. 2018; 8: 58.
61. Halkjær J, Olsen A, Overvad K, Jakobsen MU, Boeing H, Buijsse B, et al. Intake of total, animal and plant protein and subsequent changes in weight or waist circumference in European men and women: The Diogenes project. *Int J Obes*. 2011; 35: 1104-1113.
62. Segovia-Siapco G, Sabaté J. Health and sustainability outcomes of vegetarian dietary patterns: a revisit of the EPIC-Oxford and the Adventist Health Study-2 cohorts. *Eur J Clin Nutr*. 2019; 72(Suppl 1): 60-70.
63. Asghari G, Farhadnejad H, Teymoori F, Mirmiran P, Tohidi M, Azizi F. High dietary intake of branched-chain amino acids is associated with an increased risk of insulin resistance in adults. *J Diabetes*. 2018; 10: 357-364.
64. Huang RY, Huang CC, Hu FB, Chavarro JE. Vegetarian diets and weight reduction: A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Gen Intern Med*. 2016; 31: 109-116.
65. Hu FB. *Obesity Epidemiology*. 1st ed. Boston: Oxford University Press. 2008.
66. Gómez-Donoso C, Martínez-González MÁ, Martínez JA, Gea A, Sanz-Serrano J, Perez-Cueto FJA, et al. A provegetarian food pattern emphasizing preference for healthy plant-derived foods reduces the risk of overweight/obesity in the SUN cohort. *Nutrients*. 2019; 11: 1553.