

Mortalidad y Salud en Vegetarianos Occidentales: Relación entre la Dieta Vegetariana, las Enfermedades No Transmisibles y sus Factores de Riesgo.

- Revisión bibliográfica -

Trabajo Final de Máster en Nutrición y Salud

Autor: Pablo Saz Yunquera

Directora: Violeida Sánchez Socarrás

Segundo semestre del curso 2019 - 2020

Índice

1. Resumen / <i>Abstract</i>	2
2. Introducción.....	4
3. Objetivos.....	9
4. Preguntas investigables.....	9
5. Metodología.....	10
6. Resultados.....	11
7. Tablas.....	14
8. Discusión.....	19
9. Conclusiones.....	28
10. Limitaciones.....	28
11. Futuras líneas de investigación.....	28
12. Bibliografía.....	31

1. Resumen / Abstract

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ENTs) y sus factores de riesgo (dislipidemia, sobrepeso, resistencia a la insulina, etc.) constituyen la principal causa de morbilidad y mortalidad en el mundo, alcanzando su mayor proporción en el mundo desarrollado. En EEUU las ENTs provocan el 88% de las muertes totales y en España el 91%. Aproximadamente dos tercios del total son causadas por las cuatro principales ENTs: enfermedad cardiovascular, cáncer, enfermedad respiratoria, y diabetes mellitus. La etiología de estas enfermedades es compleja y multifactorial, pero los malos hábitos de vida en general y la mala alimentación en particular tienen un papel determinante. Este hecho indica que una modificación del patrón dietético podría conducir a una reducción sustancial de la carga de enfermedad global, salvando millones de vidas cada año y mejorando la vida de una gran parte de la población.

Numerosos estudios han sugerido que las personas que siguen patrones dietéticos vegetarianos tienen índices de mortalidad más bajos y menor prevalencia de ENTs. El objetivo de esta revisión fue recoger la evidencia investigativa acumulada en la última década sobre la salud de los vegetarianos occidentales. Para ello se buscaron metaanálisis que comparasen la salud (ENTs y factores de riesgo) de la población vegetariana occidental con la de la población no vegetariana. Se hallaron 5 metaanálisis: 1 sobre mortalidad y cáncer, y 4 sobre factores de riesgo cardiometabólico. Tras analizar los resultados y compararlos con otras investigaciones se concluyó lo siguiente:

Tanto la mortalidad general como la incidencia de cáncer son menores en la población vegetariana occidental que en la población omnívora. Se requieren más investigaciones para esclarecer la relación de la dieta vegetariana con algunas causas concretas de muerte y determinados tipos de cáncer.

La evidencia que asocia la dieta vegetariana occidental con mejores perfiles de riesgo cardiometabólico es sólida. Los vegetarianos occidentales tienen menos sobrepeso y son menos propensos a desarrollar hipertensión, dislipidemia, resistencia a la insulina o diabetes tipo 2. Los factores que confieren a la dieta vegetariana un carácter protector deben seguir investigándose, aunque la ausencia de carnes rojas y procesadas, y una dieta rica en vegetales son determinantes.

Además de reducir la carga global de enfermedad (mortalidad y morbilidad), las dietas vegetarianas, y en especial las veganas, pueden contribuir al cumplimiento de muchos otros *Objetivos de Desarrollo Sostenible* de la ONU por ser el patrón dietético con un menor impacto medioambiental.

Non-communicable chronic diseases (NCDs) and their risk factors (dyslipidemia, overweight, insulin resistance, etc.) constitute the main cause of mortality and morbidity in the world, reaching its highest proportion in the developed world. In the US, NCDs cause 88% of total deaths and in Spain, 91%. Approximately two thirds of the total are caused by the four main NCDs: cardiovascular disease, cancer, respiratory disease, and diabetes mellitus. The etiology of these diseases is complex and multifactorial, but unhealthy lifestyle habits in general and poor diet in particular play a determining role. This fact indicates that a change in the dietary pattern could lead to a substantial reduction in the global disease burden, saving millions of lives each year and improving the lives of a large part of the population.

Numerous studies have suggested that people who follow vegetarian dietary patterns have lower death rates and a lower prevalence of NCDs. The objective of this review was to collect the research evidence accumulated in the last decade on the health of western vegetarians. For this, meta-analyses were sought that compared the health (NCDs and risk factors) of the western vegetarian population with that of the non-vegetarian population. Five meta-analyses were found: 1 on mortality and cancer, and 4 on cardiometabolic risk factors. After analyzing the results and comparing them with other investigations, the following was concluded:

Both overall mortality and cancer incidence are lower in the western vegetarian population than in the omnivorous population. More research is required to clarify the relationship of the vegetarian diet with some specific causes of death and certain types of cancer.

The evidence associating the western vegetarian diet with better cardiometabolic risk profiles is solid. Western vegetarians are less overweight and less likely to develop hypertension, dyslipidemia, insulin resistance, or type 2 diabetes. Factors that give the vegetarian diet a protective character should continue to be investigated, although the absence of red and processed meats, and a diet rich in vegetables are decisive.

In addition to reducing the global burden of disease (mortality and morbidity), vegetarian diets, and especially vegan diets, can contribute to the fulfillment of many other UN Sustainable Development Goals by being the dietary pattern with the least environmental impact.

2. Introducción

Enfermedades no Transmisibles: Situación global, regional y nacional

Hasta mediados del siglo XX las enfermedades infecciosas constituían la primera causa de mortalidad global, y la vigilancia epidemiológica se definía entorno a ellas. En la segunda mitad de siglo se produjo un brusco cambio de escenario y las enfermedades no transmisibles (ENTs) pasaron a ocupar el papel central.¹

Según la OMS, las ENTs causan actualmente un total de 41 millones de muertes al año, suponiendo el 71% de las muertes globales. De éstas, 38 millones (80 % de las muertes totales) son atribuibles a las cuatro principales ENTs: enfermedad cardiovascular (17,9 millones), cáncer (9 millones), enfermedades respiratorias (3,9 millones) y diabetes mellitus (1,6 millones). Del total de muertes por ENTs, se calcula que aproximadamente 15 millones (37%) fueron muertes prematuras (30-69 años).²

Es en los países de altos ingresos donde las ENTs ocupan un porcentaje mayor de la carga total de enfermedad³. Al contrastar los datos de las seis regiones globales de la OMS, comprobamos que la Región Europea es la más afectada por el impacto y el crecimiento continuo de las ENTs. Las cuatro principales ENTs (junto con la siguiente ENT en orden de mortalidad que son los trastornos mentales) representan el 86% de las muertes totales y el 77% de la carga de la enfermedad en la Región^{4, 5}. En la Región de las Américas de la OMS la mortalidad total por ENTs representa un 80%⁶ (28,1% enfermedad cardiovascular, 19,6% cáncer, 7,2% enfermedad respiratoria crónica, 5% diabetes y 20,8% otras ENTs)⁷, con oscilaciones muy amplias de unos países a otros, siendo mayor en los países occidentales de Norteamérica: EE.UU. y Canadá³.

El informe *Noncommunicable Diseases Country Profiles 2018* de la OMS³, ofrece datos que nos permiten tener una visión más concreta del impacto de las ENTs en Occidente, tanto en EEUU como en Europa como en España, que conforma nuestro contexto más inmediato:

- En EEUU las ENTs son responsables del 88%⁶ de las muertes totales (30% enfermedad cardiovascular, 22% cáncer, 9% enfermedad respiratoria crónica, 3% diabetes y 24% otras ENTs) y la probabilidad de morir a causa de una ENTs entre los 30 y los 70 años es de un 15%.

- En Alemania las ENTs son responsables del 91% de las muertes totales (37% enfermedad cardiovascular, 26% cáncer, 6% enfermedad respiratoria crónica, 3% diabetes y 19% otras ENTs) y la probabilidad de morir a causa de una ENTs entre los 30 y los 70 años es de un 12%.

- En España las ENTs son responsables del 91% de las muertes totales (28% enfermedad cardiovascular, 26% cáncer, 10% enfermedad respiratoria crónica, 2% diabetes y 24% otras ENTs) y la probabilidad de morir a causa de una ENTs entre los 30 y los 70 años es de un 10%.

Factores de Riesgo

La etiología de las ENTs es compleja y multifactorial. Los principales factores de riesgo son comunes a las principales ENTs, aunque contribuyen de manera diferente al desarrollo de cada una de ellas, y están relacionados entre sí. La mayoría de éstos se encuentran además fuertemente vinculados con malos hábitos de vida, y son por tanto modificables.

La Oficina Regional para Europa de la OMS calcula que al menos el 80% de todas las enfermedades cardíacas, derrames cerebrales y diabetes, así como el 40% del cáncer podrían prevenirse abordando los principales factores de riesgo: consumo de tabaco y alcohol, dietas poco saludables, inactividad física, hipertensión, obesidad y factores ambientales⁸.

En la *Declaración de Viena sobre nutrición y enfermedades no transmisibles en el contexto de la salud 2020*⁹, la Oficina para la Región Europea de la OMS, destacaba dos elementos clave a los que dirigir las estrategias de prevención debido a su poder modificador sobre la mayoría de los factores de riesgo: la mala dieta y la inactividad física. Una dieta saludable y un nivel adecuado de actividad física tienen una influencia positiva directa sobre muchos de los principales factores de riesgo, como la hiperlipidemia, la hiperglucemia, o un elevado índice de masa corporal (IMC).

El *Global Burden Disease* de 2015¹⁰ es un análisis sistemático de evaluación comparativa de 79 riesgos conductuales, ambientales y ocupacionales, y metabólicos o de grupos de riesgos, que ofrece datos concretos de los principales factores de riesgo de morbilidad a nivel global, regional y nacional. Todos los riesgos evaluados conjuntamente en este estudio de 2015 representaron el 57.8% de muertes globales y el 41.2% de DALYs. Al comprobar los 10 principales factores de riesgo de los mismos países que hemos tomado como ejemplo anteriormente para ilustrar la carga de enfermedad y la mortalidad atribuible a las ENTs en Occidente, podemos valorar mejor qué medidas de prevención pueden resultar más efectivas para reducir la carga de enfermedad en Occidente:

- Los 10 principales factores de riesgo en EEUU (de mayor a menor contribución a la morbilidad): consumo de tabaco, IMC elevado, glucosa alta en ayunas, hipertensión, colesterol total elevado, consumo de drogas, consumo de alcohol, baja tasa de filtración glomerular, falta de actividad física y bajo consumo de cereales integrales.

- Los 10 principales factores de riesgo en Alemania (de mayor a menor contribución a la morbilidad): hipertensión, consumo de tabaco, IMC elevado, glucosa alta en ayunas, colesterol total elevado, consumo de alcohol, baja tasa de filtración glomerular, bajo consumo de frutas, partículas y bajo consumo de vegetales.

- Los 10 principales factores de riesgo en España (de mayor a menor contribución a la morbilidad): consumo de tabaco, hipertensión, IMC elevado (sobrepeso u obesidad), glucosa alta en ayunas, colesterol total elevado, consumo de alcohol, baja tasa de filtración glomerular, falta de actividad física, bajo consumo de frutas y bajo consumo de cereales integrales.

Tras el tabaquismo, un IMC elevado es el principal factor de riesgo en EEUU y el segundo en España y Alemania. El sobrepeso o la obesidad a su vez, son causados en parte por algunos de los otros principales factores de riesgo, especialmente la inactividad física y los malos hábitos

dietéticos, cuya vital importancia destacaba la OMS en la Declaración de Viena⁹, y contribuyen al desarrollo de otros factores como la hipertensión, la hiperlipidemia o la hiperglucemia.

Según el informe *The heavy burden of obesity*¹¹ de la OCDE de 2019 en España un 53% de la población adulta padece de sobrepeso u obesidad, y menos de un 50% de la población come 5 raciones de verdura y fruta al día o sigue una dieta saludable. En EEUU, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos alcanza el 63% para las mujeres y un 73% para los hombres con una media del 67%, superando ampliamente la media de la Región (62,5 %)⁷.

Ha de considerarse, además, que el abordaje exitoso en la prevención de los principales factores de riesgo de ENTs, no sólo encierra un potencial enorme para prevenir millones de muertes, sino que mejoraría la calidad de vida de toda la población y tendría un impacto muy positivo a nivel socioeconómico, tanto en los países de renta baja como en los de alta².

Conociendo pues la fuerte relación que mantienen los principales factores de riesgo de ENTs con la calidad de la dieta, y ante la alarmante mortalidad que éstas presentan tanto a nivel global, como en nuestro entorno occidental (91% de la muertes anuales en España³), la posibilidad de diseñar estrategias y políticas de prevención, basadas en la modificación de los patrones dietéticos insanos como la dieta occidental (*western diet*) se nos presenta como una herramienta indispensable. Entre estos patrones saludables, la dieta vegetariana aparece desde los años 70 del pasado siglo XX^{1,2} hasta la actualidad¹² como una de las opciones más citadas, junto a la dieta mediterránea.

Dieta Vegetariana y ENTs: Antecedentes

La dieta vegetariana está conformada por un heterogéneo grupo de patrones dietéticos que suelen dividirse en tres tipos: vegetarianos estrictos (a los que generalmente se refieren como “veganos” en la literatura científica), ovolactovegetarianos o vegetarianos, y semivegetarianos (consumo ocasional de animales). Esta heterogeneidad puede constituir una limitación en la investigación epidemiológica y explicar, en muchos casos, una parte de los diferentes resultados obtenidos en diversos estudios que analizan la morbimortalidad en vegetarianos.

Las motivaciones que llevan a la población occidental a seguir una dieta vegetariana son múltiples: creencias religiosas, consideraciones éticas hacia los animales, salud personal y comunitaria, preocupación por las enfermedades infecciosas emergentes, que son en un 75% zoonosis¹³, o protección ambiental, bien sea por la necesidad que tiene para el hombre la sostenibilidad, bien por el valor intrínseco que se le atribuye a la Naturaleza con independencia de los intereses humanos.

Pero sobre todas las motivaciones personales que sustentan la adherencia a los patrones vegetarianos, hay uno en especial que posee una importancia estrictamente científica fundamental a la hora de valorar la promoción de patrones dietéticos vegetarianos para reducir la carga global de enfermedad frente a otros patrones dietéticos, y es el hecho de que los alimentos de origen vegetal tengan una huella ambiental muy inferior a los productos animales^{14, 15}, contribuyendo de manera simultánea a dos de las principales labores que ha de afrontar la humanidad en este siglo: la sostenibilidad y la lucha contra la elevada mortalidad de

las ENTs. Ambas ocupan un espacio importante en los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* (ODS) de la OMS.

Recoger la evidencia disponible sobre si la dieta vegetariana en Occidente contribuye a reducir la carga de enfermedad es el objeto de esta revisión. Veamos los principales antecedentes:

En 1999 se publicó un estudio¹⁶ que analizó datos recogidos entre 1976 y 1988 de la cohorte AHS que incluyó a 34.192 adventistas del séptimo día de California (grupo religioso en el que es frecuente el vegetarianismo), compuesto por veganos, ovolactovegetarianos, semivegetarianos (consumo carne < o = 1 ración / semana) y omnívoros. Los autores observaron que el riesgo de padecer una cardiopatía isquémica era un 37% menor en vegetarianos varones en comparación con los no vegetarianos y detectaron una asociación significativa entre esta patología y el consumo frecuente de carne roja (> o = 3 veces / semana). Los vegetarianos también mostraron menor riesgo de padecer diabetes mellitus, hipertensión y artritis que los no vegetarianos, así como cáncer de pulmón, próstata, vejiga, colon y páncreas. Sin embargo, concluyeron que, a pesar de que los vegetarianos presentaban menor riesgo de padecer una enfermedad no transmisible que los no vegetarianos, la causa no podía ser la mera ausencia de carne. El consumo regular de frutos secos, de frutas y verduras variadas o de legumbres, y el menor consumo de rosquillas debía de tener también una gran influencia.

Otro artículo¹⁷, publicado en 1987, recogió la evidencia de varios ensayos clínicos (RCT) realizados hasta la fecha, aseverando que existían pruebas convincentes de que una dieta ovolactovegetariana conduce a una reducción de la presión arterial tanto en sujetos normotensos como hipertensos, con independencia del sodio contenido en la dieta o de la pérdida de peso, siendo sin embargo el efecto de la dieta, aditivo a los efectos de la reducción de peso.

En 1988, un estudio de carácter prospectivo, el *Health Food Shoppers Study*¹⁸, analizó el riesgo de enfermedad cardiovascular en una cohorte de 10.896 británicos interesados en la alimentación saludable, de los cuáles, 4.671 eran vegetarianos. El estudio concluyó que la mortalidad por cardiopatía isquémica era significativamente menor en los vegetarianos que en los no vegetarianos, especialmente entre los hombres. No quedó claro si la causa era la ausencia de carne o el elevado consumo de verdura. El colesterol sérico y el IMC también eran más bajos en los vegetarianos que en los no vegetarianos. Sin embargo, sus autores no hallaron diferencias significativas en la presión arterial de los dos grupos.

Un nuevo artículo¹⁹ publicado el mismo año en *The American Journal of Clinical Nutrition*, valoró la evidencia existente sobre mortalidad y morbilidad en vegetarianos, en comparación con la población no vegetariana. Sus autores afirmaron que la evidencia de que los vegetarianos presentan menor riesgo de obesidad, cáncer de pulmón y alcoholismo era sólida; algo menor la evidencia para los riesgos de hipertensión, enfermedad coronaria, diabetes tipo II y cálculos biliares; y pobre la evidencia en el referente al cáncer de mama, cáncer de colon, cálculos renales de calcio y osteoporosis. Subrayaron a su vez que la reducción del riesgo se debe también a los hábitos de vida, y no sólo al patrón dietético.

En 1999 un análisis²⁰ de cinco estudios prospectivos encontró que la mortalidad por cardiopatía isquémica en diferentes patrones dietéticos vegetarianos, comparada con la población omnívora, era un 20% menor en los semivegetarianos (consumidores ocasionales de carne), un 34% menor en las personas que comieron pescado, pero no carne, un 34% menor en ovolactovegetarianos y un 26% menor en veganos. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre vegetarianos y no vegetarianos en la mortalidad por enfermedad cerebrovascular, cáncer de estómago, cáncer colorrectal, cáncer de pulmón, cáncer de mama, cáncer de próstata ni en todas las demás causas combinadas.

Una revisión²¹ analizó los resultados de las tres grandes cohortes realizadas hasta la fecha en morbilidad y mortalidad de vegetarianos británicos (HFS, OVS y EPIC-Oxford) que incluyeron 11.000 sujetos aproximadamente cada uno de los dos primeros estudios, y cerca de 56.000 el segundo, con datos que abarcaban desde la década de 1970 a la de 1990. La mortalidad en vegetarianos y compradores de alimentos saludables resultó ser mucho menor que en el resto de la población británica. Se encontró también una mortalidad menor en vegetarianos que en no vegetarianos, aunque no resultó estadísticamente significativa.

En 2005 se publicó un estudio²² realizado en población alemana que comparaba la mortalidad en población vegetariana, no con población general, sino con población omnívora “concienciada con la salud”. Ambos grupos presentaron una mortalidad muy inferior a la población general, asociada a buenos hábitos de vida y alimentación, sin diferencias significativas entre ambos, a excepción del riesgo de cardiopatía isquémica, que fue menor en vegetarianos, y que podría explicarse en parte por la ausencia de carne, según dedujeron los autores.

Una nueva publicación²³ del *EPIC-Oxford* en 2009 concluyó que la mortalidad de los vegetarianos y no vegetarianos de este estudio era baja en comparación con las tasas nacionales. Dentro del estudio, la diferencia de mortalidad por todas las causas no fue significativa entre vegetarianos y omnívoros. Sin embargo, apuntaba que el tamaño del estudio no era lo bastante grande como para excluir diferencias pequeñas y moderadas para causas específicas de muerte, y concluía alegando: “*se requiere más investigación sobre este tema*”.

Esta revisión pretende recoger las principales evidencias acumuladas desde entonces, en los diez últimos años de investigación (2010 - 2020), para clarificar el papel que las dietas vegetarianas pueden desempeñar para combatir el mayor problema de salud occidental y global: la mortalidad y morbilidad asociadas a las enfermedades no transmisibles y a sus factores de riesgo.

3. Objetivos

Objetivo general:

- Analizar la relación entre la dieta vegetariana occidental, las principales enfermedades no transmisibles y a sus factores de riesgo relacionados con la alimentación.

Objetivos específicos:

- Identificar qué enfermedades no transmisibles y factores de riesgo relacionados con la alimentación presentan una mayor diferencia de prevalencia y/o mortalidad entre la población occidental vegetariana y la no vegetariana.

- Analizar las hipótesis propuestas para explicar la diferencia de mortalidad, prevalencia de ENTs y de sus factores de riesgo en vegetarianos occidentales, en comparación con los no vegetarianos.

4. Preguntas investigables

- ¿En la población vegetariana occidental, es menor la mortalidad causada por enfermedades no transmisibles y la prevalencia de las mismas o de sus factores de riesgo, que en el resto de la población?

- ¿En qué enfermedades no transmisibles y en cuáles de sus factores de riesgo, se observa una diferencia mayor de prevalencia y/o mortalidad, entre la población vegetariana y el resto de la población occidental?

- ¿Qué causas pueden explicar las diferencias observadas entre la población vegetariana y la población no vegetariana, en cuanto a prevalencia y mortalidad, atribuible a enfermedades no transmisibles y a sus factores de riesgo?

5. Metodología

La modalidad escogida es la de revisión bibliográfica.

Para llevarla a cabo se buscaron y seleccionaron artículos que comparaban, en población occidental vegetariana y no vegetariana, la mortalidad y la prevalencia de las principales enfermedades no transmisibles, así como de sus factores de riesgo relacionados con la alimentación.

Estrategia de búsqueda:

En la recogida de información se prestó una especial atención a la heterogeneidad que presentan los diversos patrones dietéticos vegetarianos (ovolactovegetarianos, lactovegetarianos, ovovegetarianos, semivegetarianos y vegetarianos estrictos o veganos), así como a aquellos patrones con los que se comparaban (dieta occidental, dieta mediterránea u otros).

Se utilizaron las siguientes bases de datos para realizar la búsqueda:

- *Pubmed*
- *Dialnet*
- *Scielo*
- *Cochrane*

Palabras clave: “dieta vegetariana”, “dieta vegana”, “mortalidad”, “factores de riesgo”, “cáncer”, “diabetes mellitus”, “enfermedad cardiovascular”, “colesterol”, “obesidad”, “peso corporal”.

Keywords: “vegetarian diet”, “vegan diet”, “mortality”, “risk factors”, “cancer”, “diabetes mellitus”, “heart diseases”, “cholesterol”, “obesity”, “body weight”.

Criterios de selección de artículos:

Se incluyeron los artículos que cumplían todos los requisitos enumerados a continuación:

- Comparaban la salud (mortalidad, o prevalencia de una enfermedad no transmisible y sus factores de riesgo) de diferentes grupos dentro de una población, establecidos en función de sus patrones dietéticos, entre los cuales se incluyen patrones vegetarianos.
- Su diseño consistía en revisiones con metaanálisis (tanto de estudios observacionales como de ensayos clínicos) por constituir la mayor fuente de evidencia científica.
- Los estudios analizados habían sido realizados en humanos y principalmente en población adulta.

- La población de los estudios analizados pertenecía principalmente a Europa o EEUU u ofrecía resultados divididos en subgrupos por continentes u origen.
- Los artículos estaban publicados en español o en inglés.
- Habían sido publicados a partir de 2010, incluido.
- Eran de libre acceso.

Se excluyeron aquellos que cumplían uno o varios de los siguientes criterios:

- Eran estudios que analizaban la prevalencia o mortalidad de enfermedades diferentes de las cuatro principales enfermedades no transmisibles a nivel global (enfermedad cardiovascular, cáncer, enfermedad respiratoria crónica y diabetes mellitus) o de sus factores de riesgo.
- Su diseño no se correspondía con el de metaanálisis.
- Alguno de los patrones dietéticos analizados era una dieta diseñada específicamente para el tratamiento de una enfermedad.
- Los estudios analizados habían sido realizados principalmente en población enferma.

Estudios seleccionados:

Se hallaron 5 metaanálisis que cumplían los requisitos de inclusión^{24, 25, 26, 27 y 28}. Sus características se resumen en la Tabla 1. Un solo metaanálisis tenía como objetivo cuantificar la incidencia de cáncer y la mortalidad de la población vegetariana en comparación con la población omnívora²⁴. Cuatro analizaban la relación entre ambos patrones dietéticos y diferentes factores de riesgo para dilucidar en qué medida la dieta vegetariana podría tener un carácter protector^{25, 26, 27 y 28}. Los cuatro analizan los valores de distintos lípidos sanguíneos (HDL, LDL, TG, non-HDL o CT), aunque no todos analizan los mismos y, de hecho, hay un metaanálisis que analiza exclusivamente los valores de HDL²⁵. A parte de la dislipidemia, otros factores de riesgo fueron también contemplados en uno de los metaanálisis²⁸: el IMC, la circunferencia de cintura, la tensión sistólica y diastólica, y la glucosa en ayunas.

Tres metaanálisis fueron realizados a partir de estudios observacionales^{24, 25 y 28}, uno de estudios controlados aleatorizados²⁶, y otro²⁷ empleó para su análisis estudios observacionales y de intervención, reportando los resultados por separado.

En conjunto, estos cinco metaanálisis recogen los resultados acumulados en las cohortes más grandes (OVS, EPIC-Oxford, HFS, AHS o AHS2) y en la mayoría de ensayos clínicos realizados en la historia sobre la temática objeto de esta revisión, abarcando desde la década de los años 60 hasta la actualidad.

6. Resultados

Mortalidad e incidencia de cáncer

Según concluyeron Huang T. et al. (2012)²⁴ tras analizar los resultados de seis grandes cohortes occidentales y una japonesa, que incluyeron a un total a 124.706 participantes desde los años 70 hasta la actualidad, la población vegetariana, en comparación con la omnívora, tuvo un 18% menos de probabilidad de sufrir cáncer (0,82; 95% CI, 0,67 – 0,97), un 16% menos de probabilidad de morir por enfermedad circulatoria (0,84; 95% CI, 0,54 – 1,14), un 29% menos de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón (0,71; 95% CI, 0,56 – 0,87) y un 12% menos de probabilidad de muerte por enfermedad cerebrovascular (0,88; 95% CI, 0,70 – 1,06). La mortalidad por todas las causas resultó ser un 9% menor en los vegetarianos que en los omnívoros (0,91; 95% CI, 0,66 – 1,16).

Factores de riesgo

Benatar et al. (2018) afirman en su metaanálisis *Cardimetabolic risk factors in vegans*²⁸, que la dieta vegana se asoció a un perfil cardiometabólico más saludable que la dieta omnívora, tanto en la población occidental como en la de Sudamérica. No en cambio para Taiwan. Se detectó una fuerte heterogeneidad. El IMC (-1,92 kg/m²; 95% CI, -2,52 a -1,32) y la CC (-4,93 cm; 95% CI, -7,70 a -2,16) fueron menores en los vegetarianos. También la glucosa en ayunas (-0,39 mmol/l; 95% CI, -0,64 a -0,15) y la presión arterial sistólica (-5,87 mmHg; 95% CI, -9,19 a -2,56) y diastólica (-3,19 mmHg; 95% CI, -5,90 a -0,48) ofrecieron valores más bajos en veganos occidentales que en omnívoros occidentales.

Los patrones dietéticos vegetarianos también se relacionaron de forma negativa (factor protector) con los niveles de LDL y de triglicéridos, en el subgrupo de población no asiática del metaanálisis de Benatar et al. (2018)²⁸, -0,60 mmol/l (95% CI, -0,74 a -0,47) y -0,22 mmol/l (95% CI, -0,33 a -0,12) respectivamente, en comparación con los omnívoros, y en los estudios observacionales analizados por Yokoyama et al. (2017)²⁷, -0,59 mmol/l (95% CI, -0,72 a -0,46) y -0,07 mmol/l (95% CI, 0,16 a 0,01) respectivamente. En cambio, en los ensayos clínicos de este segundo metaanálisis sólo se obtuvo un resultado favorable para el LDL-C, que fue menor en los veganos (-0,31 mmol/l; 95% CI, -0,45 a -0,17). En los triglicéridos la diferencia entre ambos patrones dietéticos no fue estadísticamente significativa.

Wang et al. (2015)²⁶ llegó a conclusiones análogas en cuanto a los valores de LDL y TG en vegetarianos y omnívoros. Los vegetarianos registraron niveles más bajos de LDL-C, especialmente en Europa (-0,46 mmol/l; 95% CI, -1,04 a 0,11) y Australia (-0,61 mmol/l; 95% CI, -1,11 a -0,11), y los autores no hallaron diferencias significativas en los resultados de triglicéridos, con la excepción de los estudios hechos en Australia (0,26 mmol/l; 95% CI, 0,01 a 0,51) en los que identificaron una asociación positiva (posible factor de riesgo).

Sólo Yokoyama et al. (2017)²⁷ y Wang et al. (2015)²⁶ compararon los niveles de colesterol total entre vegetarianos y omnívoros. El primero encontró una diferencia en los vegetarianos de $-0,75$ mmol/l (95% CI, $-0,89$ a $-0,61$) en los estudios observacionales y de $-0,32$ mmol/l (95% CI, $-0,46$ a $-0,19$) en los ensayos clínicos. El segundo de $-0,58$ mmol/l (95% CI, $-1,20$ a $0,04$), $-0,25$ mmol/l (95% CI, $-0,40$ a $-0,09$) y $-0,61$ mmol/l (95% CI, $-1,14$ a $-0,08$), para los vegetarianos de Europa, EEUU y Australia respectivamente.

En el metaanálisis de Wang et al. (2015)²⁶ es el único en el que se compararon los niveles de Non-HDL (CT-HDL) entre vegetarianos y omnívoros. Los resultados fueron favorables a los vegetarianos en todos los subgrupos, con una diferencia de $-0,18$ mmol/l (95% CI, $-0,33$ a $-0,03$) en Europa, de $-0,46$ mmol/l (95% CI, $-1,05$ a $0,14$) en EE.UU. y de $-0,52$ mmol/l (95% CI, $-0,99$ a $-0,05$) en Australia.

El metaanálisis de Zhang et al. (2014)²⁵ analiza la diferencia de niveles de HDL-C entre vegetarianos y no vegetarianos. Sus autores llegaron a la conclusión de que no existen diferencias significativas entre ambos grupos. Los resultados de Wang et al. (2015)²⁶ confirmaron estos hallazgos. Yokoyama et al. (2017)²⁷ encontraron una ligera asociación negativa (posible factor de riesgo) de $-0,09$ mmol/l (95% CI, $-0,12$ a $-0,06$) en los estudios observacionales y de $-0,09$ mmol/l (95% CI, $-0,11$ a $-0,06$) en los ensayos clínicos.

7. Tablas

Tabla 1. Características de los metaanálisis seleccionados^{24, 25, 26, 27 y 28}.

Nombre	<i>Cardiovascular Disease Mortality and Cancer Incidence in Vegetarians: A Meta-Analysis and Systematic Review</i> ²⁴	<i>Cardiometabolic Risk Factors in Vegans; A Meta-Analysis of Observational Studies</i> ²⁸	<i>Association Between Plant-Based Diets and Plasma Lipids: A Systematic Review and Meta-Analysis</i> ²⁷		<i>Effects of Vegetarian Diets on Blood Lipids: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials</i> ²⁶	<i>Comparison of Vegetarian Diets and Omnivorous Diets on Plasma Level of HDL-c: A Meta-Analysis</i> ²⁵	
Fecha	2012	20 Dic 2018	1 Sep 2017		27 Oct 2015	26 Mar 2014	
Diseño de los estudios analizados	COS	COS	OS	CTrial	RCT	COS	TS
Número de estudios analizados	7	48 en total De 40, 7 reportaron cada sexo por separado y 1 reportó por separado pre y post-menopausia	30	19: De los cuales 18 fueron RCT	11	1	11
VARIABLES analizadas	Incidencia de cáncer Mortalidad por todas las causas	IMC CC SBP / DBP TG LDL Glucosa en ayunas	C Total HDL LDL TG	C Total HDL LDL TG	C Total HDL LDL TG No-HDL	HDL	
Países en los que se han realizado los estudios analizados y número de estudios por país	UK (3) EEUU Alemania Holanda Japón	UK (15) EEUU (10) Taiwan (7) Finlandia (3) Países Bajos (2) Brasil (2) Nueva Zelanda República Checa Polonia Eslovaquia Australia Suecia Croacia Suiza Nigeria	Taiwán (7) EEUU (5) UK (3) Países Bajos (2) Australia (2) Brasil (2) Corea (2) Alemania Rep. Checa Eslovaquia Nueva Zelanda Hong Kong Turquía China	EEUU (13) Finlandia (2) Brasil Suecia Rep. Checa Australia	EEUU (6) Finlandia (2) Suecia Rep. Checa Australia	UK (2) Brasil (4) EEUU Eslovaquia Australia Alemania Grecia China	
Patrones vegetarianos contemplados (nº estudios)	LOV V	V (con más de 6 meses de adherencia)	V (8) LOV (12) Varios (V, LV, LOV, PV, y/o SV) (10)	V (9) LV (2) LOV (8)	V LV LOV	LOV LV OV	
Fechas de publicación de los estudios	1977 - 2011	1960 - 1980	1975 - 2015	1989 - 2014	1982 - 2013	1987 - 2013	
Duración	10 a 23 años	NR	NR	Media de 25.5 semanas	De 3 semanas a 18 meses	NR	
Edad población (años)	10 - 90	≥ 18	Media de 40.6 (23.8 - 71.8)	Media de 48.6 (21- 65)	≥ 18	≥ 18	
Tamaño muestra	124.706 participantes	12.619 V y 179.630 O	10.143 participantes	1.484 participantes	832 participantes	4.177 participantes	

Notas Tabla 1:

Abreviaturas: RR = *relative risk*; RCT = *Randomized controlled trial*, CT= *clinical trial*, OS = *observational study*, COS = *cohorts observational study*, TS = *transversal study*, IMC = índice de masa corporal, CC = Circunferencia cintura, C Total = Colesterol total, HDL = *high-density lipoprotein cholesterol*, LDL = *low-density lipoprotein cholesterol*, TG = triglicéridos, SBP = *Systolic blood pressure*, DBP = *Diastolic blood pressure*, V = vegano, LOV = Lactoovovegetariano, OV = ovovegetariano, LV = lactovegetariano, PC = pescovegetariano, SV = semivegetariano, O = omnívoro y NR = *no reported*

Tabla 2. Mortalidad e incidencia de cáncer en la población vegetariana en comparación con la población omnívora según Huang T et. al (2012)²⁴ (95% CI).

	MORTALIDAD POR TODAS LAS CAUSAS	MORTALIDAD POR ENFERMEDAD CIRCULATORIA (enfermedad isquémica del corazón y enfermedad cerebrovascular)	MORTALIDAD POR ENFERMEDAD ISQUÉMICA DEL CORAZÓN	MORTALIDAD POR ENFERMEDAD CEREBROVASCULAR	INCIDENCIA DE CÁNCER
RR	0,91 (0,66 – 1,16)	0,84 (0,54 – 1,14)	0.71 (0,56 – 0,87)	0,88 (0,70 - 1,06)	0,82 (0,67 - 0,97)
Descenso del riesgo	9%	16%	29%	12%	18%
Asociación negativa (Dieta vegetariana como factor protector)	NO	NO	SÍ	NO	SÍ
Asociación positiva (Dieta vegetariana como factor de riesgo)	NO	NO	NO	NO	NO
Nº Estudios analizados	7	5	6	7	7

Notas Tabla 2:

Abreviatura: RR = *relative risk*.

Tabla 3. Factores de riesgo cardiovascular en patrones dietéticos vegetarianos en comparación con un patrón dietético omnívoro (95 % IC)^{25, 26, 27 y 28}.

Metaanálisis	<i>Cardiometabolic Risk Factors in Vegans; A Meta-Analysis of Observational Studies</i> ²⁸		<i>Association Between Plant-Based Diets and Plasma Lipids: A Systematic Review and Meta-Analysis</i> ²⁷		<i>Effects of Vegetarian Diets on Blood Lipids: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials</i> ²⁶				<i>Comparison of vegetarian diets and omnivorous diets on plasma level of HDL-c: a meta-analysis</i> ²⁵	
	No asiáticos	Asiáticos (Taiwan)	OS	CT	Total	Europa	EEUU	Australia	Europa y EE.UU.	Asia y América latina
IMC (en kg/m ²)	-1,92 (-2,52 a -1,32)	-0,20 (-1,21 a 0,82)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Nº Estudios	34	3								
CC (en cm)	-4,93 (-7,70 a -2,16)	-1,02 (-2,35 a 0,30)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Nº Estudios	5	5								
Glucosa (en mmol / l)	-0,39 (-0,64 a -0,15)	-0,12 (-0,22 a -0,03)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Nº Estudios	6	7 (94%)								
SBP (en mmHg)	- 5,87 (-9,19 a -2,56)	0,99 (-2,53 a 4,51)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Nº Estudios	12	7 (82%)								
DBP (en mmHg)	-3,19 (-5,90 a -0,48)	0,33 (-1,45 a 2,10)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Nº Estudios	12	7 (82%)								
C Total (en mmol / l)	NR	NR	-0,75 (-0,89 a -0,61)	-0,32 (-0,46 a -0,19)	-0,36 (-0,55 a -0,17)	-0,58 (-1,20 a 0,04)	-0,25 (-0,40 a -0,09)	-0,61 (-1,14 a -0,08)	NR	NR
Nº Estudios			NR	NR	10	3	6	1		
Non-HDL-C (en mmol / l)	NR	NR	NR	NR	-0,30 (-0,50 a -0,10)	-0,18 (-0,33 a -0,03)	-0,46 (-1,05 a 0,14)	-0,52 (-0,99 a -0,05)	NR	NR
Nº Estudios			NR	NR	8	3	4	1		
HDL-C (en mmol / l)	NR	NR	-0,09 (-0,12 a -0,06)	-0,09 (-0,11, -0,06)	-0,10 (-0,14 a -0,06)	-0,11 (-0,17 a -0,05)	-0,09 (-0,18 a -0,01)	-0,09 (-0,25 a 0,07)	0,09 (-0,19 a 0,36)	-0,09 (-0,43 a 0,25)
Nº Estudios			NR	NR	9	4	4	1	7	6
LDL-C (en mmol / l)	-0,60 (-0,74 a -0,47)	-0,16 (-0,52 a 0,20)	-0,59 (-0,72 a -0,46)	-0,31 (-0,45 a -0,17)	-0,34 (-0,57 a -0,11)	-0,46 (-1,04 a 0,11)	-0,20 (-0,35 a -0,05)	-0,61 (-1,11 a -0,11)	NR	NR
Nº Estudios	24	7	NR	NR	7	3	3	1		
TG (en mmol / l)	-0,22 (-0,33 a -0,12)	0,15 (0,02 a 0,28)	-0,07 (-0,16 a 0,01)	0,07 (-0,01, a 0,14)	0,04 (-0,05 a 0,13)	-0,12 (-0,27 a 0,04)	0,08 (-0,01 a 0,18)	0,26 (0,01 a 0,51)	NR	NR
Nº Estudios	23	6 (82%)	NR	NR	11	4	6	1		

Notas Tabla 3:

Se han identificado en color azul los resultados de aquellos marcadores que, tras comparar a la población vegetariana con la población omnívora, no presentaron diferencias estadísticamente significativas, en color verde los resultados que podrían convertir a la dieta vegetariana en un factor protector, y en naranja aquellos resultados susceptibles de atribuir a la dieta vegetariana un factor de riesgo.

Abreviaturas: RR = *relative risk*; CT= *clinical trial*, OS = *observational study*, COS = *cohorts observational study*, IMC = índice de masa corporal, CC = Circunferencia cintura, C Total = Colesterol total, HDL = *high-density lipoprotein cholesterol*, LDL = *low-density lipoprotein cholesterol*, TG = triglicéridos, SBP = *Systolic blood pressure*, DBP = *Diastolic blood pressure* y NR = *no reported*.

* En este metaanálisis²⁷ los resultados figuran en mg / dl y han sido convertidos a mmol / l en la presente tabla para facilitar la comparación con los resultados de los restantes estudios.

8. Discusión

Mortalidad, incidencia de cáncer y salud general: Otras investigaciones

De los cinco metaanálisis analizados^{24, 25, 26, 27 y 28}, solamente uno comparó la mortalidad e incidencia de cáncer en vegetarianos y no vegetarianos, el realizado por Huang T. et al. (2012)²⁴. Pese a que, en todos los casos analizados, las dietas vegetarianas mostraron un riesgo menor, estas diferencias sólo fueron estadísticamente significativas en la incidencia global de cáncer y en la mortalidad por cardiopatía isquémica, pero no en la mortalidad por todas las causas y en la mortalidad por enfermedades circulatorias y cerebrovasculares. Desde la publicación de este metaanálisis, numerosos estudios han reforzado sus conclusiones sobre el carácter protector de las dietas vegetarianas. De las grandes cohortes occidentales, americanas (AMS, AHS y AHS2) y británicas (OVS, EPIC-Oxford y HFS), han sido las primeras quienes han encontrado asociaciones más fuertes entre las dietas vegetarianas y un menor riesgo de cáncer y mortalidad por diversas causas.

Un estudio publicado en 2013 determinó que los vegetarianos participantes en el AHS2, cohorte que contaba en ese momento con 73.308 participantes, tenían un 12 % menos de probabilidad de muerte por todas las causas (0,88; 95% CI, 0,80 – 0,97)²⁹. Una revisión realizada al año siguiente sobre los últimos hallazgos en esta misma cohorte, informó que la mortalidad por todas las causas de los patrones vegetarianos, en comparación con los omnívoros, era un 15% menor para los veganos 0,85 (IC 95%, 0,73, 1,01) y un 9% menor para lactoovovegetarianos (0,91; IC 95%, 0,82 – 1,00)³⁰. También se encontraron reducciones significativas para los patrones vegetarianos combinados, frente a los no vegetarianos, en la incidencia de todos los tipos de cáncer, de cánceres específicos de mujeres y en los cánceres del sistema gastrointestinal, de un 8% en el primer caso (0,92; IC 95%; 0,85, 0,99), de un 44 % en el segundo (0,66; IC 95%, 0,47 – 0,92) y de un 24 % en el tercero (0,76; IC 95%, 0,63 – 0,90). Para los veganos, la reducción del riesgo para todos los cánceres fue de un 16% (0,84; IC 95%, 0,72 – 0,99) y en lactoovovegetarianos para cánceres del sistema gastrointestinal de un 25% (0,75; IC 95%: 0,60 - 0,92).

Dos estudios posteriores dentro del AHS2 confirmaron el carácter protector de los patrones dietéticos vegetarianos frente a distintos tipos de cáncer. Según Orlich et al. (2015)³¹, comparados con los no vegetarianos, los vegetarianos (V, LOV, SV y PV) tuvieron un 22% menos de riesgo (0,78; 95% CI, 0,64 – 0,95) de padecer cualquier tipo de cáncer colorrectal (19% menos de cáncer de colon y 29 % menos de cáncer rectal). Tantamango-Bartley et al. (2016)³² encontraron que las dietas veganas mostraban una asociación protectora estadísticamente significativa contra el riesgo de cáncer de próstata, que hacía a los veganos un 35 % menos propensos a sufrir dicho tipo de cáncer (0,65; IC 95%, 0,49 – 0,85). Un tercer estudio investigó la relación entre las dietas vegetarianas y el cáncer de mama, pero no halló diferencias estadísticamente significativas en comparación con la población omnívora³³.

Otra revisión, realizada en este caso sobre las tres grandes cohortes adventistas (AMS, AHS y AHS2) informó de una disminución de la mortalidad por todas las causas del 10% al 20% en los patrones dietéticos vegetarianos (9% LOV y 14% V)³⁴. La reducción del riesgo ascendía a valores comprendidos entre un 26% y un 68% por cardiopatía isquémica, enfermedad

cardiovascular y enfermedad cerebrovascular y a un 48% en la mortalidad por cáncer de mama. La reducción no fue significativa para los cánceres de estómago, colorrectal, pulmón y próstata.

Los hombres lacto-ovo-vegetarianos observaron una reducción del 23% del riesgo de mortalidad por ECV. En los veganos esta reducción fue del 42% en general y de un 55% en la cardiopatía isquémica. Ambos patrones vegetarianos (LOV y V) experimentaron una modesta reducción del 8% del riesgo de cáncer en general (0,92; IC 95%, 0,85 – 1,00), y reducciones significativas para el cáncer de colon (50%), para el cáncer de próstata (35%) y para el cáncer del tracto gastrointestinal (23%), en comparación con los no vegetarianos. Además, los vegetarianos tendieron a mostrar un menor riesgo de cáncer del tracto respiratorio (0,75; IC 95%, 0,54 – 1,04). Las diferencias no resultaron significativas para otros cánceres específicos, como el de pulmón, mama y útero. Analizando de nuevo cada patrón vegetariano por separado, en comparación con los no vegetarianos, se comprobó que la incidencia general de cáncer era menor para los veganos (14%) pero que, sin embargo, éstos tenían también un riesgo mucho mayor (73%) de padecer cáncer del tracto urinario, siendo éste el único caso en el que se observó que la dieta vegana podía suponer un factor de riesgo. Según los autores “la reducción de riesgos en la mortalidad por todas las causas y por causas específicas fue mayor en hombres que en mujeres”³⁴. Concretamente, las mujeres vegetarianas (LOV y V) no parecieron tener menor riesgo de muerte por ECV.

Appleby et al. (2016)³⁵, tras analizar la mortalidad general por 18 causas en dos de las cohortes británicas (OVS y EPIC-Oxford) que incluyeron a más de 60.000 participantes, no hallaron diferencias significativas en la mortalidad general por todas las causas entre vegetarianos y no vegetarianos, aunque sí en algunas causas concretas, como en el cáncer de páncreas y en los cánceres del tejido linfático / hematopoyético, cuyo riesgo disminuyó en los vegetarianos, siendo un 52% menor en el primer caso (0,48; IC 95%, 0,28 – 0,82) y un 50% menor en el segundo (0,50; IC 95%, 0,32 – 0,79). Un ajuste del IMC no alteró sustancialmente estas asociaciones. Estas conclusiones sobre la incidencia de cáncer en ambas cohortes coinciden con las publicadas por Key et al. (2014)³⁶

Investigaciones en otros países, aunque de menor envergadura, ofrecen resultados contradictorios. Un estudio español que siguió a 7.216 participantes de la cohorte PREDIMED observó que, entre individuos omnívoros con alto riesgo cardiovascular, el seguimiento de una dieta pro-vegetariana reducía el riesgo de mortalidad por cualquier causa³⁷. Por el contrario, un estudio realizado en Austria³⁸ sobre 1.320 personas, indicó que los vegetarianos presentaban mayor incidencia de cáncer, enfermedades crónicas y peor salud general. No obstante, los autores señalaron como limitación el carácter transversal del estudio y aclararon que no podían corroborar si la mala salud de los vegetarianos era consecuencia de su dieta; siendo probable que éstos hubiesen adoptado una dieta basada en vegetales para mejorar su mal estado de salud previo. Un tercer estudio realizado sobre una cohorte de los Países Bajos de 10.000 individuos (NLCS-MIC), no halló diferencias significativas en el riesgo de cáncer colorrectal³⁹. El ligero descenso del riesgo se asoció a un consumo más elevado de fibra y soja.

El definitiva, podemos afirmar que el carácter protector de las dietas vegetarianas frente al cáncer y a la mortalidad por ENTs ha ganado consistencia a través de las evidencias acumulada en la última década.

Factores de riesgo: Otras investigaciones

En concordancia con las conclusiones de los metaanálisis incluidos en esta revisión que comparaban factores de riesgo en población vegetariana y no vegetariana^{24, 25, 26, 27 y 28}, numerosos estudios han coincidido en atribuir un carácter protector a las dietas vegetarianas.

Le et al. (2014)³⁴ hallaron que, en comparación con los no vegetarianos, las probabilidades de desarrollar diabetes tipo 2 en los vegetarianos (LOV) de las cohortes adventistas fueron entre un 38% y un 61% más bajas y el riesgo de padecer hipertensión resultó un 55 % menor. También presentaron una reducción de 3 puntos en el IMC. Los riesgos fueron aún menores en los veganos, entre un 47% y un 78% para la diabetes, un 75% para la hipertensión y 5 puntos menos en el IMC que los no vegetarianos. Según Orlich et al. (2014)³⁰ las diferencias entre vegetarianos y no vegetarianos del AHS2 fueron significativas para todos los componentes del síndrome metabólico excepto para el HDL. Los vegetarianos tenían niveles más favorables de triglicéridos, presión arterial diastólica, presión arterial sistólica, circunferencia de la cintura, IMC y glucosa. También mostraron un 66 % menos de probabilidad de tener síndrome metabólico que los no vegetarianos. Quiles et al. (2013)⁴⁰ determinaron a través de un ensayo clínico, que una intervención dietética lactovegetariana producía una pérdida significativa de peso y grasa abdominal (IMC, CC e ICC), siendo más saludable que otras dietas que presentan un mayor riesgo cetogénico y aportan menos antioxidantes.

En 2019, un estudio reciente realizado en los participantes blancos del AHS2 ofreció los siguientes resultados⁴¹: La prevalencia de hipertensión fue un 54% menor en veganos (0,46; IC 95% 0,25 – 0,83) y un 43% menor en vegetarianos (0, 57; IC 95%, 0, 45 – 0,73). Los valores medios ajustados de SBP, para veganos y vegetarianos respectivamente, fueron de 7,1 y 6,1 mmHg menos que para los no vegetarianos, y de 5,9 y 4,0 mmHg menos en el caso de la DBP. El nivel de glucosa en ayunas fue de 5,24 para los no vegetarianos, frente los niveles significativamente más bajos de veganos, con 4,77 mmol / l (P = 0,0007), y vegetarianos 5,00 mmol / l (P = 0,004). Tanto las diferencias de tensión arterial como de glucosa en ayunas, se atenuaron, pero siguieron siendo significativas después de ajustar el IMC. La prevalencia de obesidad entre los no vegetarianos fue de un 32,8%, mientras que en vegetarianos y veganos fue de 11,1% y de 9,3%. También los valores medios ajustados de la circunferencia de cintura fueron menores en vegetarianos y veganos (90,5 cm y 87,4 cm) que en los no vegetarianos (97,6 cm). Los autores concluyeron: “El hecho de que hayamos observado asociaciones significativas a pesar de un posible sesgo conservador podría implicar que las verdaderas asociaciones son aún más fuertes”.

Dentro de los factores de riesgo cardiovascular, los lípidos plasmáticos requieren ser abordados aparte. La asociación significativa de patrones dietéticos vegetarianos con niveles favorables de CT, non-HDL y LDL ha sido coincidente en aquellos metaanálisis que los analizaron^{26, 27 y 28}. En cambio, la influencia de la dieta vegetariana en los niveles de triglicéridos fue contradictoria. Yokoyama et al. (2017)²⁷ informaron que el descenso de los TG sólo fue estadísticamente significativo en los ensayos observacionales, no en cambio en los ensayos clínicos. Benatar et al. (2018)²⁸ registraron un descenso en los TG sólo en los estudios realizados en población no asiática (occidental en su mayor parte), observando el efecto

opuesto en los estudios realizados en Taiwan. Por último, Wang et al. (2015)²⁶ no encontraron diferencias significativas entre los niveles de TG entre vegetarianos y no vegetarianos de Europa y EEUU. En Australia en cambio, los valores de TG resultaron significativamente más altos en vegetarianos. En el colesterol HDL Yokoyama et al. (2017)²⁷ constataron un efecto desfavorable en los patrones vegetarianos tanto en los ensayos clínicos como en los estudios observacionales, mientras que Zhang et al. (2014)²⁵ y Wang et al. (2015)²⁶ no registraron diferencias significativas entre vegetarianos y no vegetarianos.

Tanto la asociación favorable de la dieta vegetariana con los niveles de CT, non-HDL y LDL, como la influencia más escasa de la alimentación sobre los TG y más aún sobre el HDL se han visto reforzadas por otros estudios. Un ensayo clínico realizado en España en 2015 concluyó que, una intervención dietética lactovegetariana baja en grasas, producía una reducción significativa del colesterol LDL y del CT, con independencia de la pérdida de peso, y en los TG, mediada por la pérdida de peso. La intervención también produjo una disminución en el HDL, esperada por los autores dada la baja ingesta de grasas⁴². El estudio de Matsumoto et al. (2019)⁴¹ observó que las tasas de CT alto, non-HDL alto y LDL alto, al igual que sucedió con la obesidad y adiposidad abdominal, fueron menores en vegetarianos. También los niveles de TG fueron algo menores (más en LOV que en V), pero no se encontraron grandes diferencias en el colesterol HDL entre los diferentes patrones dietéticos.

Para determinar si una dieta vegetariana contribuye a reducir la dislipidemia, y por tanto el riesgo cardiovascular, atender de forma aislada a los niveles de cada uno de los lípidos plasmáticos sin valorarlos en su conjunto puede tener un pobre carácter predictivo. Yokoyama et al. (2017)²⁷ afirmaron que las intervenciones que aumentan el HDL no reducen el riesgo cardiovascular, de acuerdo con un reciente metaanálisis que mostró que ni la niacina, ni los fibratos, ni los inhibidores de la CETP, pese a aumentar de forma efectiva los niveles de HDL, fueron capaces de reducir la mortalidad por todas las causas, la mortalidad por enfermedad coronaria, infarto de miocardio o accidente cerebrovascular en pacientes que siguieron un tratamiento con estatinas⁴³. Wang et al. (2015)²⁶ defendieron en su metaanálisis, que pese a que un aumento del HDL se haya asociado con un menor riesgo de enfermedad coronaria, la disminución del HDL observada en vegetarianos, tanto en estudios observacionales como en ensayos clínicos, no se asoció con una peor salud cardiovascular. Zhang et al. (2014)²⁵, en cuyo metaanálisis sólo se compararon entre vegetarianos y no vegetarianos los niveles de HDL, sin encontrar diferencias significativas, defienden, en sintonía con los demás autores, que “el equilibrio entre todos los lípidos plasmáticos tiene un mayor carácter predictivo del nivel de riesgo cardiovascular, que los valores de cada uno de los distintos lípidos sanguíneos contemplados de forma aislada”²⁵. El colesterol non-HDL es la suma de todos los colesteroles aterogénicos, por lo que ofrece una imagen más completa y constituye un predictor sólido⁴⁴. Las concentraciones elevadas de colesterol non-HDL en sangre están fuertemente asociadas con el riesgo a largo plazo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica⁴⁵, y es un mejor marcador de riesgo que el LDL tanto para la diabetes tipo 2⁴⁶, como para la enfermedad cardiovascular, pese a que presenta algunos inconvenientes en la práctica clínica⁴⁷.

El perfil lipídico de los vegetarianos occidentales comparado con el de los no vegetarianos, determinado por los niveles de non-HDL o CT, mostró un menor riesgo de dislipidemia, y por tanto un menor riesgo cardiovascular estadísticamente significativo en los metaanálisis que lo

analizaron^{26, 27}. Podemos concluir que el carácter protector de los patrones dietéticos vegetarianos frente a los principales factores de riesgo de sufrir ECV y otras enfermedades crónicas, se asienta sobre un alto grado de evidencia científica.

Factores de los patrones dietéticos vegetarianos que influyen en las ENTs

Múltiples explicaciones han sido propuestas para explicar el carácter protector de las dietas vegetarianas contra las enfermedades crónicas y sus factores de riesgo, cuyos mecanismos de acción podrían poseer efectos sinérgicos.

Dado que los patrones dietéticos vegetarianos se definen por los grupos de alimentos que excluyen y no por los que incluyen, existe una amplia heterogeneidad dentro de éstos debido a múltiples factores (culturales, religiosos, preferencias personales, disponibilidad de alimentos, etc.). Debe por tanto constituir una prioridad de estudio en este campo, el determinar la inclusión de qué componentes en la dieta vegetariana tiene un mayor efecto sobre la salud o, por el contrario, qué alimentos de aquellos excluidos son los que más influyen sobre las asociaciones encontradas.

Entre los alimentos excluidos por los vegetarianos, las carnes procesadas y las carnes rojas son los que mayor evidencia de riesgo acumulan. EL IARC de la OMS clasifica a las carnes procesadas dentro del Grupo 1 (cancerígeno para los humanos), en el que la evidencia es más fuerte. La relación entre las carnes rojas y el cáncer es fuerte, pero no se ha demostrado que exista causalidad. El IARC las clasifica en el Grupo 2A (probablemente cancerígeno para los humanos). Según sus estimaciones, 34.000 muertes al año son atribuibles a las dietas altas en carne procesada, y de confirmarse las asociaciones como causales, la carne roja sería responsable de otras 50.000⁴⁸. Un reciente estudio de la cohorte UKWCS, que incluyó a 32.000 mujeres, sugirió una reducción del 44% (0,56; IC 95%, 0,34 – 0,95) en la incidencia de cáncer de colon distal para todas las dietas libres de carne roja agrupadas. No obstante, indicaron que sus hallazgos necesitaban confirmación en estudios más amplios⁴⁹.

La asociación positiva de carnes rojas y procesadas con una peor salud no se limita al cáncer. Una investigación más amplia que incluyó a 448.568 participantes registró una asociación positiva significativa entre el consumo de carne procesada y el riesgo de morir de cáncer de un 11% (1,11; IC 95%, 1,03 – 1,21 por 50 g / día) y por otras causas de muerte de un 22% (1,22; IC; 95%, 1,11 – 1,34 por 50 g / día). Estimaron que con una reducción por debajo de 20 g / día de carne procesada el 3,3% (IC 95%: 1,5 a 5,0%) de las muertes podrían prevenirse. En cuanto a asociaciones de hábitos alimentarios, los autores detectaron una relación inversa entre el aumento de ingesta de carne roja o procesada y el consumo de frutas y verduras. Sin embargo, la ingesta de carne de aves de corral se asoció positivamente con un mayor consumo vegetal. Sus resultados reforzaron la asociación positiva entre el consumo de carne procesada con una mayor mortalidad, principalmente a causa de enfermedades cardiovasculares, aunque también debido al cáncer⁵⁰. Estos hallazgos son consistentes con los de Martínez-González et al. (2014) que informaron del “efecto perjudicial sobre la mortalidad total de un alto consumo de alimentos de origen animal, especialmente las carnes rojas y procesadas”³⁷. Por otra parte,

el estudio realizado en Austria por Burkert et al. (2014) apuntó además que la ingesta de grasa animal se relacionaba siguiendo una progresión casi lineal con el IMC de los participantes³⁸.

En cuanto a los alimentos incluidos en la dieta vegetariana que podrían fortalecer su asociación positiva, en comparación con la dieta omnívora, con mejores estándares de salud, la mayoría de los estudios coinciden en señalar la elevada ingesta de verduras, frutas, frutos secos y semillas que aportan a los vegetarianos mayores cantidades de micronutrientes, como vitamina C, E, B1 o B9, minerales como el Mg o el K, fibra dietética y fitoquímicos. Esta ingesta contribuiría a disminuir el estrés oxidativo, la inflamación sistémica, el sobrepeso y otros factores de riesgo, y explicaría en gran medida el carácter cardiosaludable de los patrones dietéticos vegetarianos^{30, 34, 41, 51, 50, 52 y 53}. De hecho, según Le et al. (2014)³⁴ la mayor consistencia ofrecida por los resultados de las cohortes adventistas americanas que los de las británicas, podría estar relacionada con el mayor consumo de fibra y vitamina C registrado en los vegetarianos americanos.

Tantamango-Bartley et al. (2013)⁵² discutieron la posibilidad de que el mayor consumo de soja en vegetarianos pudiese tener relación con la reducción en el riesgo de cánceres específicos de mujeres, así como la ventaja que su mayor consumo de potasio podría proporcionar en la prevención de la hipertensión. Resulta significativo, a propósito del carácter beneficioso de un alto consumo vegetal, resaltar que, en el estudio de Rohrmann et al. (2013)⁵⁰, dentro de la categoría que incluía a quienes tuvieron un consumo más elevado de carne procesada (>160 g / día) la mortalidad fue mayor en aquellos con un menor consumo de frutas y verduras.

La menor prevalencia de resistencia a la insulina, diabetes tipo 2 y síndrome metabólico en vegetarianos puede estar mediada por el menor IMC de los vegetarianos. No obstante, se ha sugerido que el alto consumo de fibra dietética y otros componentes nutricionales juegan un papel determinante, dado que las ventajas observadas permanecen en su mayor parte incluso después de ajustar el IMC^{17, 30, 41 y 42}.

La vitamina B12 es un nutriente cuya deficiencia se relaciona con trastornos hematológicos, neurológicos, psiquiátricos, gastrointestinales, dermatológicos, además de con un mayor riesgo cardiovascular^{54, 55 y 56}. Pese su menor mortalidad y mejor estado de salud general, la ingesta de B12 documentada en la población vegetariana (vegana especialmente) es baja^{34, 57, 58 y 59}. Por ello, si se corrige esta deficiencia y se asegura una ingesta óptima de esta vitamina, los vegetarianos podrían reducir aún más sus factores de riesgo⁶⁰.

La proporción idónea de macronutrientes en los distintos patrones dietéticos vegetarianos, así como la fuente de la que se obtienen, es un aspecto controvertido que necesita más investigación. Varios estudios de intervención han demostrado que una dieta vegetariana baja en grasas es eficaz para disminuir el sobrepeso, la resistencia a la insulina y el riesgo cardiovascular^{40, 42 y 61}. Una intervención en la que se adoptaba una dieta vegana rica en hidratos de carbono y pobre en grasa obtuvo resultados similares⁶². Matsumoto et al. (2019)⁴¹ subraya la importancia que puede tener en la salud de los adventistas vegetarianos el buen perfil de las grasas registrado en su dieta: bajo consumo de ácidos grasos saturados, bajo consumo de grasas totales y un alto consumo de ácidos grasos poliinsaturados. Sin embargo, un reciente estudio prospectivo que incluyó a población de 18 países determinó que un alto

consumo de carbohidratos se asociaba con mayor mortalidad total que un consumo elevado de grasa⁶³. Si nos limitamos a los ácidos grasos saturados la evidencia tampoco es clara. Un metaanálisis de estudios prospectivos concluyó que no existe evidencia significativa de que las grasas saturadas en la dieta estén asociadas con un mayor riesgo de enfermedad coronaria o CVD⁶⁴. Un estudio más detallado observó que el riesgo cardiovascular aumentaba o se reducía al sustituir grasas saturadas por carbohidratos, en función de los ácidos grasos concretos que se sustituyesen. Reemplazar el ácido mirístico, palmítico o esteárico por carbohidratos no aportaba gran beneficio, mientras que reemplazar el ácido láurico por carbohidratos podía suponer un aumento del riesgo⁶⁵. Estos hallazgos sugieren que hemos de prestar más atención a los nutrientes concretos que componen la dieta, y por tanto a sus fuentes y a su calidad, que a la proporción entre unos y otros, y dar una importancia mayor a los nutrientes de reemplazo que escojamos para sustituir a aquellos nutrientes cuya ingesta queramos reducir^{64 y 65}. Una dieta vegetariana rica en carbohidratos integrales⁶⁶ podría ofrecer mejores resultados que aquellas en las que se aumentan los carbohidratos de cualquier tipo (que puedan incluir carbohidratos refinados y azúcares de alto índice glucémico y baja densidad nutricional). Se requieren más investigaciones para valorar los efectos sobre la salud de dietas vegetarianas que muestren diferencias sustanciales en la cantidad y el tipo de grasas y carbohidratos incluidas en las mismas.

Lípidos, carbohidratos, vitaminas, minerales y fitoquímicos parecen ser los componentes de la dieta vegetariana con mayor influencia en la baja incidencia de ENTs que registran quienes siguen este patrón dietético. No obstante, su carácter saludable en vegetarianos, podría estar mediado por el menor contenido proteico que presentan este tipo de dietas en comparación con las omnívoras. Según la hipótesis propuesta por McCarty (2014)⁶⁷ es posible que la escasez de aminoácidos esenciales, active modestamente la quinasa GCN2, un detector fisiológico de escasez de dentro del hígado, que aumentaría la producción del factor de crecimiento de fibroblastos 21 (FGF21). El FGF21, puede ser responsable de la baja actividad del IGF-I plasmático observado en veganos puesto que reduce su producción hepática. En roedores, esta disminución tiene un impacto favorable en el riesgo de cáncer. El aumento de FGF21 en los veganos también podría ser responsable de su favorable perfil lipídico al inhibir la lipogénesis y favorecer la oxidación de los lípidos hepáticos, y su efecto sobre las células beta pancreáticas explicaría en parte el bajo riesgo de diabetes que padecen.

Por último, es importante señalar la fuerte relación observada recientemente entre diferentes enfermedades metabólicas, neurológicas y de otros tipos y alteraciones en el ecosistema bacteriano^{68 y 69}. Se han definido disbiosis específicas para algunas de estas enfermedades, como en el caso de la diabetes, obesidad⁷⁰ o el cáncer gastrointestinal⁷¹. A su vez se ha demostrado que la alimentación juega un papel fundamental en la composición de la microbiota, y que las dietas vegetarianas favorecen el desarrollo de ecosistemas bacterianos que se asocian con mejor salud general que las dietas ricas en carne⁷². La relación entre microbiota, alimentación y enfermedad es uno de los grandes campos de investigación para la nutrición y la medicina en este siglo, y muy posiblemente nos ayude a comprender mejor los mecanismos mediante los cuales los patrones dietéticos vegetarianos reducen los riesgos de mortalidad y enfermedad, pero se requieren aún nuevas investigaciones en esta dirección para ofrecer evidencias sólidas.

Contribución de las dietas vegetarianas al cumplimiento de los ODS

La *Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible*⁷³ de la ONU estableció en el año 2015 un total de 17 objetivos (ODS) para solventar los principales problemas que amenazan y comprometen el futuro de la vida humana y de la vida en general en el planeta. Algunos de estos objetivos tienen una relación directa con los sistemas alimentarios mundiales, los patrones dietéticos o la elección de alimentos, como por ejemplo: reducir en un tercio la mortalidad prematura atribuible a las ENTs y mejorar la salud (objetivo 3.4: salud y bienestar), aumentar la producción agrícola y la producción sostenible (objetivo 2: hambre cero), reducir la elevada pobreza de las áreas rurales (objetivo 1: fin de la pobreza), garantizar acceso a agua potable a un tercio de la población mundial que actualmente carece de ella (objetivo 6: agua limpia y saneamiento); mitigar la contribución humana al calentamiento global mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como el CO₂ (objetivo 13: acción por el clima); recuperar los ecosistemas marinos amenazados por la contaminación, la sobrepesca y la acidificación (mediada por la absorción oceánica de CO₂) (objetivo 14: vida marina), combatir la desertificación y la extinción masiva de especies, recuperar ecosistemas amenazados o destruidos por la actividad humana y prevenir la amenaza zoonótica agravada por las presiones que ejercemos sobre los ecosistemas de los que depende la vida global (objetivo 15: vida de ecosistemas terrestres).

Cualquier recomendación sanitaria dirigida a modificar los patrones dietéticos y reducir la carga mundial de enfermedad debería tener en cuenta, no sólo el efecto de la alimentación sobre la salud individual, sino también en qué medida los sistemas y procesos requeridos para proveer a la población de los alimentos que componen dichos patrones, contribuyen o dificultan el cumplimiento del resto de estos objetivos. Es decir, que debería evaluar qué patrones dietéticos son los que más contribuyen de manera simultánea a la salud humana y a la salud ambiental, entendiendo que la salud ambiental no es sólo un conjunto de consideraciones éticas, sino una necesidad práctica definida en términos de sostenibilidad.

La promoción de una dieta basada en vegetales (*plant-based diet*) ha sido señalada como una estrategia eficaz para reducir de forma simultánea la prevalencia de ENTs y el deterioro ambiental^{14, 15, 74, 75, 76 y 77}. Una revisión sistemática publicada en *The Lancet* en 2016 comparó 14 patrones dietéticos sostenibles y coincidió en que era el vegano el que producía menor huella ambiental⁷⁸. Las diferencias más importantes de coste ambiental entre unos y otros patrones dietéticos vinieron dadas principalmente por su contenido en productos de origen animal⁷⁹, aunque también influía el sistema de producción y el transporte. Según Baroni et al. (2007)⁷⁷ los sistemas de producción ecológicos tuvieron menor impacto medioambiental que los convencionales.

Una de las principales razones que explican estas enormes diferencias entre alimentos vegetales y animales es el uso del suelo. Entre un 70% y un 80% de la superficie agrícola mundial se destina a producir alimentos para animales, lo que supone cerca del 30% de la superficie terrestre⁸⁰; a pesar de que más del 80% de la dieta humana actual está compuesta

por plantas⁷³. Sin embargo, el ganado al que se dedican estas tres cuartas partes de la superficie cultivada sólo contribuye a la alimentación humana con un 18% de las calorías a nivel mundial⁸¹, puesto que cualquier animal proporciona muchas menos calorías como alimento de las que necesita ingerir para crecer y desarrollarse.

La expansión agrícola también es responsable del 80% de la deforestación de bosque y selvas, como el caso del Amazonas⁸². Se estima que un 71% de la selva tropical perdida en América del Sur sirve ahora a la cría de ganado, y otro 14% se ha destinado a cultivos comerciales, incluida la soja empleada para producir piensos⁸³ y ⁸⁴. La ONU calcula que desde 1990 han desaparecido unos 420 millones de hectáreas de árboles por la expansión agrícola y otras actividades humanas⁷³. Según Goldstein et al. (2017)⁷⁹ en comparación con la dieta promedio americana, una dieta vegetariana y una vegana requieren un 70% y un 79% menos de ocupación de la tierra.

Junto con la deforestación, la desertificación mediada por el uso intensivo del suelo y el monocultivo también se ve afectada por la elección de alimentos. La ONU alerta de que sólo tres cultivos (arroz, maíz y trigo) proporcionan el 60% de la ingesta energética mundial⁷³, de modo que promover una dieta con una amplia variedad vegetal entre sus componentes, además de repercutir positivamente en la salud, puede ser una buena estrategia para mitigar la pérdida de biodiversidad de la que la producción alimentaria es la principal responsable⁸⁵.

La producción mundial de alimentos es responsable de un 30% de las emisiones de GEI⁸⁶ que favorecen el cambio climático. El sector ganadero genera (al margen de su contribución a las emisiones de GEI agrícolas) un 9% de las emisiones de CO2 y porcentajes mucho más elevados de otros gases de efecto invernadero más perjudiciales⁸⁷. El cambio de una dieta omnívora a una dieta vegetariana o vegana puede reducir sustancialmente las emisiones de GEI *per cápita*. Hallström et al. (2015)⁸⁸ encontraron que, en comparación con la dieta media estadounidense, una dieta vegetariana resultaría en una reducción de emisiones de GEI entre 18% y 35% y una dieta vegana entre un 24% y un 53%; mientras que una dieta mediterránea daría como resultado una reducción más modesta, de entre un 6% y un 17%. Soret et al. (2014)⁷⁵ observaron disminuciones de entre 22% y 29% para patrones veganos y vegetarianos respectivamente, comparados con la dieta occidental americana, y Goldstein et al. (2017)⁷⁹ de 32% y 67%, coincidiendo con la revisión sistemática de Aleksandrowicz et al. (2016)⁷⁸, que concluyó que, las reducciones de GEI y uso de la tierra, podían llegar hasta un 70-80% en el mejor de los casos para una dieta vegana.

Junto con la emisión de GEI y el uso de la tierra, existe un tercer factor que sitúa a la alimentación humana actual como un enorme obstáculo para el cumplimiento de los ODS, y es que la producción alimentaria, es también responsable del uso de más del 70% del agua dulce del planeta⁸⁶. Las dietas vegetarianas podrían suponer una enorme reducción en el uso de agua, que según los autores podría ir desde un 50%⁷⁸, hasta un 70%⁸⁶ o 75%⁷⁹.

En definitiva, la promoción de dietas veganas, vegetarianas o pro-vegetarianas, puede ser una herramienta de gran eficacia de cara a la consecución de los ODS: reducción de mortalidad y morbilidad asociada a ENTs, recuperación y protección de ecosistemas marinos y terrestres, disponibilidad de agua potable, lucha contra el cambio climático o reducción de la amenaza

zoonótica⁸⁹ que tanta preocupación mundial ha despertado a consecuencia de la crisis mundial de la COVID-19⁷³.

9. Conclusiones

- Tanto la mortalidad general como la incidencia de cáncer son menores en la población vegetariana occidental que en la población omnívora. El descenso en la mortalidad por enfermedad isquémica cardíaca, así como el menor riesgo de incidencia de cáncer por todas las causas, goza de una evidencia sólida. La mortalidad por otras causas concretas (como la mortalidad por enfermedad cerebrovascular), y la incidencia de determinados tipos de cáncer (del tracto respiratorio, gastrointestinales, etc.) requieren de más investigación para esclarecer su relación con la dieta vegetariana.

- La evidencia que asocia la dieta vegetariana occidental con mejores perfiles de riesgo cardiometabólico es sólida. Los vegetarianos occidentales tienen menor IMC, menor CC, y son menos propensos a desarrollar hipertensión, dislipidemia, resistencia a la insulina o diabetes tipo 2.

- Los factores que confieren a la dieta vegetariana un carácter protector frente a las ENTs son principalmente la exclusión de carnes rojas y carnes procesadas, y un alto consumo de frutas y verduras. El papel que desempeñan cada uno de los componentes de esta dieta no se conocen con claridad. Se precisan más investigaciones. Algunas deficiencias de micronutrientes, muy frecuentes en las dietas vegetarianas podrían contrarrestar sus efectos beneficiosos.

- Las dietas vegetarianas, y en especial las veganas, pueden contribuir, además de a reducir la carga global de enfermedad (mortalidad y morbilidad) al cumplimiento de muchos otros ODS de la ONU (combatir el cambio climático, recuperar ecosistemas marinos y terrestres, aumentar la disponibilidad de agua potable, reducir el hambre en el mundo, etc.) por ser el patrón dietético con un menor impacto medioambiental.

10. Limitaciones

Algunas limitaciones han sido identificadas en este trabajo. En primer lugar, sólo se han tenido en cuenta aquellas publicaciones de libre disposición, cabiendo la posibilidad de que estudios a los que no se ha tenido acceso ofreciesen resultados divergentes. En segundo lugar, a la hora de establecer el carácter saludable de los patrones dietéticos vegetarianos únicamente se ha prestado atención a su asociación con la mortalidad y prevalencia causada por las principales ENTs y sus factores de riesgo. Es posible que, en la prevalencia de patologías que supongan una menor proporción de la carga de enfermedad global, patrones dietéticos vegetarianos y no vegetarianos, muestren resultados diferentes. Por último, la falta de experiencia previa en materia de investigación del autor de este trabajo, debe ser señalada como una limitación.

11. Futuras líneas de investigación

Pese a que la asociación de los patrones dietéticos vegetarianos con una menor prevalencia de ENTs y su eficacia para prevenir el riesgo cardiovascular y metabólico, goza de una sólida evidencia científica, los factores y componentes de éstos que les confieren sus beneficios siguen sin estar claros. Se precisan nuevas investigaciones en esta dirección, con estudios observacionales y ensayos clínicos que comparen patrones dietéticos vegetarianos entre sí; en los que dichos patrones no estén definidos principalmente conforme a la exclusión de más o menos alimentos de origen animal (V, LOV, PV, etc.), sino en base a su contenido proporcional de macronutrientes (ácidos grasos, proteínas, carbohidratos y almidones), micronutrientes (con atención especial a la B12 y aquellos en los que las dietas vegetarianas suelen ser más deficientes) y grupos de alimentos (legumbres, frutas, verduras, carbohidratos refinados e integrales, etc).

ACRÓNIMOS:

AHS	<i>Adventist Health Study</i>
AHS2	<i>Adventist Health Study 2</i>
CC	Circunferencia de cintura
COS	<i>Cohorts observational study</i>
CT	Colesterol total
CTrial	<i>Clinical trial</i>
DALYs	<i>Disability-Adjusted Life Year</i>
DBP	<i>Diastolic Blood Pressure</i>
ECV	Enfermedad cardiovascular
ENTs	Enfermedades no transmisibles
EPIC	<i>European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition</i>
FGF21	Factor de crecimiento de fibroblastos 21
HDL	<i>High-density lipoprotein cholesterol</i>
HFS	<i>The Health Food Shoppers Study</i>
ICC	Índice cintura-cadera
IMC	Índice de masa corporal
LDL	<i>Low-density lipoprotein cholesterol</i>
LOV	Lactoovovegetariano
LV	Lactovegetariano
NLCS-MIC	<i>Netherlands Cohort Study - Meat Investigation Cohort</i>
NR	<i>No reported</i>
O	Omnívoro
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OV	Ovovegetariano
OS	<i>Observational study</i>
OVS	<i>Oxford Vegetarian Study</i>
PV	Pescovegetariano
RR	<i>Relative risk</i>
RCT	<i>Randomized control trial</i>
SBP	<i>Systolic Blood Pressure</i>
SV	Semivegetariano
TS	<i>Transversal study</i>
TG	Triglicéridos
UKWCS	<i>United Kingdom Women's Cohort Study</i>
V	Vegetariano

12. Bibliografia

- 1 Mayoral JM, Aragonés N, Godoy P, Sierra MJ, Cano R, González F, et al. Las enfermedades crónicas como prioridad de la vigilancia de la salud pública en España. *Gac Sanit.* 2016;30(2);154-157. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/gsv30n2/especial.pdf>
- 2 WHO [Internet]. Noncommunicable diseases [editado 1 Jun 2018; consultado 3 abr 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- 3 WHO. Noncommunicable diseases country profiles 2018. [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2018. Disponible en: <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-profiles-2018/en/>
- 4 WHO Regional Office for Europe. Prevention and control of noncommunicable diseases in the European Region: a progress report [Internet]. Copenhagen: Regional Office for Europe. WHO;2014. Disponible en: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/235975/Prevention-and-control-of-noncommunicable-diseases-in-the-European-Region-A-progress-report-Eng.pdf?ua=1
- 5 WHO Regional Office for Europe [Internet]. Noncommunicable Diseases [consultado 3 abr 2020]. Disponible en: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/noncommunicable-diseases>
- 6 OPS. PAHO, OMS. Enfermedades no transmisibles en la Región de las Américas: hechos y cifras. [Internet]. Washington: Organización Panamericana de la Salud;2019. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51482>
- 7 OPS. Las ENT de un vistazo: Mortalidad de las enfermedades no transmisibles y prevalencia de sus factores de riesgo en la Región de las Américas [Internet]. Washington: Organización Panamericana de la Salud;2019. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51752>
- 8 WHO Regional Office for Europe. Fact sheets on sustainable development goals: health targets. Noncommunicable Diseases [Internet]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. WHO;2017. Disponible en: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/350278/Fact-sheet-SDG-NCD-FINAL-25-10-17.pdf?ua=1
- 9 WHO Regional Office for Europe. Vienna Declaration on Nutrition and Noncommunicable Diseases in the Context of Health 2020. WHO Ministerial Conference on Nutrition and Noncommunicable Diseases in the Context of Health 2020 [Internet]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe;2013. Disponible en: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/234381/Vienna-Declaration-on-Nutrition-and-Noncommunicable-Diseases-in-the-Context-of-Health-2020-Eng.pdf?ua=1
- 10 GBD 2015 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*, 2016; 388(10053):1659-1724. Disponible en: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2816%2931679-8>
- 11 AECOSAN. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en España en el informe “The heavy burden of obesity” (OCDE 2019) y en otras fuentes de datos. [Internet]. España;2019. Disponible en: http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/observatorio/Resumen_resultados_informe_OCD-NAOS.pdf
- 12 Kahleova H, Salas-Salvadó J, Rahelić D, Kendall CW, Rembert E, Sievenpiper JL. Dietary Patterns and Cardiometabolic Outcomes in Diabetes: A Summary of Systematic Reviews and Meta-Analyses. *Nutrients*. 2019;11(9). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31540227>
- 13 CDC [Internet]. Zoonotic Diseases [editado 14 Jul 2017; consultado 3 abr 2020]. Disponible en:

<https://www.cdc.gov/onehealth/basics/zoonotic-diseases.html>

- 14 Downs SM, Fanzo J. Is a Cardio-Protective Diet Sustainable? A Review of the Synergies and Tensions Between Foods That Promote the Health of the Heart and the Planet. *Curr Nutr Rep.* 2015;4(4):313-322. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Is+a+Cardio-Protective+Diet+Sustainable+%3F+A+Review+of+the+Synergies+and+Tensions+Between+Foods+That+Promote+the+Health+of+the+Heart+and+the+Planet>
- 15 Sáez-Almendros S, Obrador B, Bach-Faig A, Serra-Majem L. Environmental footprints of Mediterranean versus Western dietary patterns: beyond the health benefits of the Mediterranean diet. *Environ Health.* 2013;12:118. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Environmental+footprints+of+Mediterranean+versus+Western+dietary+patterns+%3A+beyond+the+health+benefits+of+the+Mediterranean+diet>
- 16 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 Sep;70(3 Suppl):532S-538S. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajcn/article/70/3/532s/4714987>
- 17 Beilin LJ, Armstrong BK, Margetts BM, Rouse IL, Vandongen R. Vegetarian diet and blood pressure. *Nephron.* 1987;47 Suppl 1:37-41. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3696348>
- 18 Burr ML, Butland BK. Heart disease in British vegetarians. *Am J Clin Nutr.* 1988;48(3 Suppl):830-2. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3414590>
- 19 Dwyer JT. Health aspects of vegetarian diets. *Am J Clin Nutr.* 1988;48(3 Suppl):712-38. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3046302>
- 20 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(3 Suppl):516S-524S. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10479225>
- 21 Key TJ, Appleby PN, Davey GK, Allen NE, Spencer EA, Travis RC. Mortality in British vegetarians: review and preliminary results from EPIC-Oxford. *Am J Clin Nutr.* 2003;78(3 Suppl):533S-538S. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12936946>
- 22 Chang-Claude J, Hermann S, Eilber U, Steindorf K. Lifestyle determinants and mortality in German vegetarians and health-conscious persons: results of a 21-year follow-up. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2005;14(4):963-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15824171>
- 23 Key TJ, Appleby PN, Spencer EA, Travis RC, Roddam AW, Allen NE. Mortality in British vegetarians: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Oxford). *Am J Clin Nutr.* 2009;89(5):1613S-1619S. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19297458>
- 24 Huang T, Yang B, Zheng J, Li G, Wahlqvist M, Li D: Cardiovascular Disease Mortality and Cancer Incidence in Vegetarians: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Ann Nutr Metab* 2012;60:233-240. doi: 10.1159/000337301. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22677895>

25 Zhang Z, Wang J, Chen S, Wei Z, Li Z, Zhao S, Lu W. Comparison of vegetarian diets and omnivorous diets on plasma level of HDL-c: a meta-analysis. *PLoS One*. 2014;9(3):e92609. Disponible en::

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24671216>

26 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(10):e002408. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26508743>

27 Yokoyama Y, Levin SM, Barnard ND. Association between plant-based diets and plasma lipids: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev*. 2017;75(9):683-698. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28938794>

28 Benatar JR, Stewart RAH. Cardiometabolic risk factors in vegans; A meta-analysis of observational studies. *PLoS One*. 2018;13(12):e0209086. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30571724>

29 Orlich MJ, Singh PN, Sabaté J, Jaceldo-Siegl K, Fan J, Knutsen S, et al. Vegetarian dietary patterns and mortality in Adventist Health Study 2. *JAMA Intern Med*. 2013;173(13):1230-8. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23836264>

30 Orlich MJ, Fraser GE. Vegetarian diets in the Adventist Health Study 2: a review of initial published findings. *Am J Clin Nutr*. 2014;100 Suppl 1:353S-8S. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24898223>

31 Orlich MJ, Singh PN, Sabaté J, Fan J, Sveen L, Bennett H, et al. Vegetarian dietary patterns and the risk of colorectal cancers. *JAMA Intern Med*. 2015;175(5):767-76. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25751512/>

32 Tantamango-Bartley Y, Knutsen SF, Knutsen R, Jacobsen BK, Fan J, Beeson WL, et al. Are strict vegetarians protected against prostate cancer? *Am J Clin Nutr*. 2016;103(1):153-60. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26561618/>

33 Penniecook-Sawyers JA, Jaceldo-Siegl K, Fan J, Beeson L, Knutsen S, Herring P, et al. Vegetarian dietary patterns and the risk of breast cancer in a low-risk population. *Br J Nutr*. 2016;115(10):1790-7. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26987270/>

34 Le LT, Sabaté J. Beyond meatless, the health effects of vegan diets: findings from the Adventist cohorts. *Nutrients*. 2014;6(6):2131-47. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24871675>

35 Appleby PN, Crowe FL, Bradbury KE, Travis RC, Key TJ. Mortality in vegetarians and comparable nonvegetarians in the United Kingdom. *Am J Clin Nutr*. 2016;103(1):218-30. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26657045>

36 Key TJ, Appleby PN, Crowe FL, Bradbury KE, Schmidt JA, Travis RC. Cancer in British vegetarians: updated analyses of 4998 incident cancers in a cohort of 32,491 meat eaters, 8612 fish eaters, 18,298 vegetarians, and 2246 vegans. *Am J Clin Nutr*. 2014;100 Suppl 1:378S-85S. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24898235>

- 37 Martínez-González MA, Vázquez-Ruiz Z. Patrón de dieta pro-vegetariana y mortalidad general. *Rev chil nutr.* 2014;41(4). Disponible en:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182014000400004&lang=es
- 38 Burkert NT, Muckenhuber J, Großschädl F, Rásky E, Freidl W. Nutrition and health - the association between eating behavior and various health parameters: a matched sample study. *PLoS One.* 2014;9(2):e88278. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3917888/>
- 39 Gilsing AM, Schouten LJ, Goldbohm RA, Dagnelie PC, van den Brandt PA, Weijenberg MP. Vegetarianism, low meat consumption and the risk of colorectal cancer in a population based cohort study. *Sci Rep.* 2015;5:13484. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26316135>
- 40 Quiles L, Portolés O, Sorlí JV, Corella D. Efectos a corto plazo en el perfil lipídico y la glucemia de una dieta vegetariana baja en grasa [short term effects on lipid profile and glycaemia of a low-fat vegetarian diet]. *Nutr Hosp.* 2015;32(1):156-164. Published 2015 Jul 1. doi:10.3305/nh.2015.32.1.8892. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4547442>
- 41 Matsumoto S, Beeson WL, Shavlik DJ, Siapco G, Jaceldo-Siegl K, Fraser G, et al. Association between vegetarian diets and cardiovascular risk factors in non-Hispanic white participants of the Adventist Health Study-2. *J Nutr Sci.* 2019;8:e6. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30828449>
- 42 Quiles L, Portolés O, Sorlí JV, Corella D. Short term effects on lipid profile and glycaemia of a low-fat vegetarian diet. *Nutr Hosp.* 2015;32(1):156-64. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26262711>
- 43 Keene D, Price C, Shun-Shin MJ, Francis DP. Effect on cardiovascular risk of high density lipoprotein targeted drug treatments niacin, fibrates, and CETP inhibitors: meta-analysis of randomised controlled trials including 117,411 patients. *BMJ.* 2014;349:g4379. Published 2014 Jul 18. doi:10.1136/bmj.g4379. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25038074/>
- 44 Baker RA, Forbes RA. Non-HDL Cholesterol: A New Endpoint in Cardio-Metabolic Health Monitoring. *Prim Care Companion J Clin Psychiatry.* 2010;12(5):PCC.09I00940. doi: 10.4088/PCC.09I00940yel. PMID: 21274366; PMCID: PMC3025988. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3025988/>
- 45 Brunner FJ, Waldeyer C, Ojeda F, Salomaa V, Kee F, Sans S, et al. Application of non-HDL cholesterol for population-based cardiovascular risk stratification: results from the Multinational Cardiovascular Risk Consortium. *Lancet* 2019; 394: 2173–83. Disponible en:
[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(19\)32519-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(19)32519-X/fulltext)
- 46 Ley SH, Harris SB, Connelly PW, Mamakeesick M, Gittelsohn J, Wolever TM et al. Utility of non-high-density lipoprotein cholesterol in assessing incident type 2 diabetes risk. *Diabetes Obes Metab.* 2012;14(9):821-825. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22510237/>
- 47 Virani SS. Non-HDL cholesterol as a metric of good quality of care: opportunities and challenges. *Tex Heart Inst J.* 2011;38(2):160-2. PMID: 21494527; PMCID: PMC3066801. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3066801/>

- 48 IARC [Internet] "Q & A on the carcinogenicity of the consumption of red meat and processed meat" (World Health Organization). [26 Oct 2015]. Disponible en:
<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-on-the-carcinogenicity-of-the-consumption-of-red-meat-and-processed-meat>
- 49 Rada-Fernandez D, Evans CEL2, Jones P, Greenwood DC, Hancock N, Cade JE. Common dietary patterns and risk of cancers of the colon and rectum: Analysis from the United Kingdom Women's Cohort Study (UKWCS). *Int J Cancer*. 2018;143(4):773-781. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29516512>
- 50 Rohrmann S, Overvad K, Bueno-de-Mesquita HB, Jakobsen MU, Egeberg R, Tjønneland A, et al. Meat consumption and mortality--results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *BMC Med*. 2013;11:63. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23497300>
- 51 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 Mar 24;6(3):1318-32. doi: 10.3390/nu6031318. PMID: 24667136; PMCID: PMC3967195. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3967195/>
- 52 Tantamango-Bartley Y, Jaceldo-Siegl K, Fan J, Fraser G. Vegetarian diets and the incidence of cancer in a low-risk population. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2013;22(2):286-94. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23169929>
- 53 Sabaté J, Wien M. A perspective on vegetarian dietary patterns and risk of metabolic syndrome. *Br J Nutr*. 2015;113 Suppl 2:S136-43. Disponible en:
https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/590B63B52A149CB11FBF9C901499DCED/S0007114514004139a.pdf/perspective_on_vegetarian_dietary_patterns_and_risk_of_metabolic_syndrome.pdf
- 54 Ryan-Harshman M, Aldoori W. Vitamin B12 and health. *Can Fam Physician*. 2008 Apr;54(4):536-41. PMID: 18411381; PMCID: PMC2294088. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2294088/>
- 55 Kannan R, Ng MJ. Cutaneous lesions and vitamin B12 deficiency: an often-forgotten link. *Can Fam Physician*. 2008 Apr;54(4):529-32. PMID: 18413300; PMCID: PMC2294086. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2294086/>
- 56 McNulty H, Pentieva K, Hoey L, Ward M. Homocysteine, B-vitamins and CVD. *Proc Nutr Soc*. 2008;67(2):232-237. Disponible en:
<https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-nutrition-society/article/homocysteine-bvitamins-and-cvd/F700091605BA50CED08262A52DB8CC8F>
- 57 Pawlak R. Is vitamin B12 deficiency a risk factor for cardiovascular disease in vegetarians?. *Am J Prev Med*. 2015;48(6):e11-e26. doi:10.1016/j.amepre.2015.02.009. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25998928/>
- 58 Banerjee DK, Chatterjea JB. Serum vitamin B12 in vegetarians. *Br Med J*. 1960;2(5204):992-994. doi:10.1136/bmj.2.5204.992. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13796384/>

- 59 Armstrong BK, Davis RE, Nicol DJ, van Merwyk AJ, Larwood CJ. Hematological, vitamin B 12, and folate studies on Seventh-day Adventist vegetarians. *Am J Clin Nutr.* 1974;27(7):712-718. doi:10.1093/ajcn/27.7.712. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4424826/>
- 60 Rizzo G, Laganà AS, Rapisarda AM, La Ferrera GM, Buscema M, Rossetti P, et al. Vitamin B12 among Vegetarians: Status, Assessment and Supplementation. *Nutrients.* 2016 Nov 29;8(12):767. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5188422/>
- 61 Kahleova H, Hlozkova A, Fleeman R, Fletcher K, Holubkov R, Barnard ND. Fat Quantity and Quality, as Part of a Low-Fat, Vegan Diet, Are Associated with Changes in Body Composition, Insulin Resistance, and Insulin Secretion. A 16-Week Randomized Controlled Trial. *Nutrients.* 2019;11(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30871233>
- 62 McDougall J, Thomas LE, McDougall C, Moloney G, Saul B, Finnell JS, et al. Effects of 7 days on an ad libitum low-fat vegan diet: the McDougall Program cohort. *Nutr J.* 2014;13:99. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25311617>
- 63 Dehghan M, Mente A, Zhang X, et al. Associations of fats and carbohydrate intake with cardiovascular disease and mortality in 18 countries from five continents (PURE): a prospective cohort study. *Lancet.* 2017;390(10107):2050-2062. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28864332/>
- 64 Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM. Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 2010 Mar;91(3):535-46. doi: 10.3945/ajcn.2009.27725. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20071648/>
- 65 Micha R, Mozaffarian D. Saturated fat and cardiometabolic risk factors, coronary heart disease, stroke, and diabetes: a fresh look at the evidence. *Lipids.* 2010;45(10):893-905. doi:10.1007/s11745-010-3393-4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2950931/>
- 66 Campbell EK, Fidahusain M, Campbell TM. Evaluation of an Eight-Week Whole-Food Plant-Based Lifestyle Modification Program. *Nutrients.* 2019; 11(9): 2068. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6770132/>
- 67 McCarty MF. GCN2 and FGF21 are likely mediators of the protection from cancer, autoimmunity, obesity, and diabetes afforded by vegan diets. *Med Hypotheses.* 2014;83(3):365-71. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25015767>
- 68 Medawar E, Huhn S, Villringer A, Veronica Witte A. The effects of plant-based diets on the body and the brain: a systematic review. *Transl Psychiatry.* 2019;9(1):226. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31515473>
- 69 Icaza-Chávez ME. Microbiota intestinal en la salud y la enfermedad. *Rev Gastr Méx.* 2013;78(4):240---248. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0375090613001468>
- 70 Machado MV, Cortez-Pinto H. Diet, Microbiota, Obesity, and NAFLD: A Dangerous Quartet. *Int J Mol Sci.* 2016;17(4):481. Published 2016 Apr 1. doi:10.3390/ijms17040481. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4848937/>

- 71 Meng C, Bai C, Brown TD, Hood LE, Tian Q. Human Gut Microbiota and Gastrointestinal Cancer. *Genomics Proteomics Bioinformatics*. 2018;16(1):33-49. doi:10.1016/j.gpb.2017.06.002. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6000254/>
- 72 Tomova A, Bukovsky I, Rembert E, et al. The Effects of Vegetarian and Vegan Diets on Gut Microbiota. *Front Nutr*. 2019;6:47. Published 2019 Apr 17. doi:10.3389/fnut.2019.00047. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6478664/>
- 73 ONU [Internet]. Objetivos de Desarrollo Sostenible [consultado 11 jun 2020]. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- 74 Joyce A, Dixon S, Comfort J, Hallett J. Reducing the environmental impact of dietary choice: perspectives from a behavioural and social change approach. *J Environ Public Health*. 2012;2012:978672. doi:10.1155/2012/978672. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22754580/>
- 75 Soret S, Mejia A, Batech M, Jaceldo-Siegl K, Harwatt H, Sabaté J. Climate change mitigation and health effects of varied dietary patterns in real-life settings throughout North America. *Am J Clin Nutr*. 2014;100 Suppl 1:490S-5S. doi:10.3945/ajcn.113.071589. Disponible en: https://academic.oup.com/ajcn/article/100/suppl_1/490S/4576703
- 76 World Resource Institute. Creating a sustainable food future: a menu of solutions to sustainably feed more than 9 billion people by 2050. Washington, DC 2014. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/280755107_Creating_a_sustainable_food_future_A_menu_of_solutions_to_sustainably_feed_more_than_9_billion_people_by_2050_World_resources_report_2013-14_interim_findings
- 77 Baroni L, Cenci L, Tettamanti M, Berati M. Evaluating the environmental impact of various dietary patterns combined with different food production systems. *Eur J Clin Nutr*. 2007;61(2):279-286. doi:10.1038/sj.ejcn.1602522. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17035955/>
- 78 Aleksandrowicz L, Green R, Joy EJ, Smith P, Haines A. The Impacts of Dietary Change on Greenhouse Gas Emissions, Land Use, Water Use, and Health: A Systematic Review. *PLoS One*. 2016;11(11):e0165797. Published 2016 Nov 3. doi:10.1371/journal.pone.0165797. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27812156/>
- 79 Goldstein B, Moses R, Sammons N, Birkved M. Potential to curb the environmental burdens of American beef consumption using a novel plant-based beef substitute. *PLoS One*. 2017;12(12):e0189029. Published 2017 Dec 6. doi:10.1371/journal.pone.0189029. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29211775/>
- 80 Foley JA, Ramankutty N, Brauman KA, et al. Solutions for a cultivated planet. *Nature*. 2011;478(7369):337-342. Published 2011 Oct 12. doi:10.1038/nature10452. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/nature10452>
- 81 ONU [Internet]. ¿Cuánto le cuesta una hamburguesa al medio ambiente? [editado 8 nov 2018; consultado 13 jun 2020]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2018/11/1445211>
- 82 Hosonuma N, Herold M, De Sy V, De Fries RS, Brockhaus M, Verchot et al. An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries. 2012 *Environ. Res. Lett*. 7, 044009. Disponible en:

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/7/4/044009/meta>

83 De Sy V, Herold M, Achard F, Beuchle R, Clevers J, Lindquist E et al. Land use patterns and related carbon losses following deforestation in South America. *Environ. Res. Lett.* 2015, 10, 124004. Disponible en: <https://www.cifor.org/knowledge/publication/5892/>

84 Grasser J, Aide TM, Grau HR, Ricardo H, Ramankutty N. Cropland / pastureland dynamics and the slowdown of deforestation in Latin America; IOP Publishing; *Environmental Research Letters*; 10; 3; 4-2015 Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/77339>

85 World Resource Institute [Internet]. Creating a sustainable food future: a menu of solutions to sustainably feed more than 9 billion people by 2050. Washington, DC 2014. Disponible en: <https://wrr-food.wri.org/>

86 Whitmee S, Haines A, Beyrer C, et al. Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation-Lancet Commission on planetary health [published correction appears in *Lancet*. 2015 Nov 14;386(10007):1944]. *Lancet*. 2015;386(10007):1973-2028. doi:10.1016/S0140-6736(15)60901-1. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26188744/>

87 Godfray HCJ, Aveyard P, Garnett T, et al. Meat consumption, health, and the environment. *Science*. 2018;361(6399):eaam5324. doi:10.1126/science.aam5324. Disponible en: <https://science.sciencemag.org/content/sci/361/6399/eaam5324.full.pdf>

88 Hallström E, Carlsson-Kanyama A, Börjesson P. Environmental impact of dietary change: a systematic review. *J Clean Prod.* 2015;91:1–11. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652614012931>

89 McMichael AJ, Powles JW, Butler CD, Uauy R. Food, livestock production, energy, climate change, and health. *Lancet*. 2007;370(9594):1253-1263. doi:10.1016/S0140-6736(07)61256-2. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17868818/>