

ESCUELA UNIVERSITARIA DE ENFERMERIA  
NUESTRA SEÑORA DE CANDELARIA  
Centro adscrito a la Universidad de La Laguna



**EFEECTO PREVENTIVO DE LA DIETA EN LA  
RETINOPATÍA DIABÉTICA**

Memoria de Trabajo de Fin de Grado para optar al título de Graduado en Enfermería

CURSO 2022-2023

Andrea Bello Quintas

Pablo Pareja Ríos



<b>DOCUMENTO DE REVISIÓN</b>	
------------------------------	--

<b>DOCUMENTO 2</b>	<b>MEMORIA</b>
--------------------	----------------

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Andrea Bello Quintas

TÍTULO: Efecto preventivo de la dieta en la retinopatía diabética

PALABRAS CLAVE: Retinopatía diabética, dieta, diabetes mellitus, prevención de enfermedades

## RESUMEN

### Objetivo

Establecer la relación que existe entre la dieta y la progresión y control de la retinopatía diabética, aportar información sobre los macro y micronutrientes que empeoran o mejoran el riesgo de sufrir retinopatía diabética y plantear futuras líneas de investigación sobre el tema.

### Metodología

Se plantea la pregunta de investigación mediante el formato PICO, que se centra en el posible efecto preventivo de la dieta en la retinopatía diabética. Se desarrollan las palabras clave del estudio mediante los descriptores de ciencias de la salud DeCS y MeSH. Se realiza la búsqueda con esas palabras clave en bases de datos como Pubmed, Cochrane, BVS y Scielo. Se obtienen 161 artículos en los que se emplean los criterios de inclusión de antigüedad menor a 5 años, texto completo disponible, idiomas inglés y español y bases de datos: Medline, Lilacs, Ibecs y se incluyen los siguientes tipos de estudio: estudio observacional, ensayo clínico, revisión sistemática y metaanálisis. Los criterios de exclusión aplicados son otros idiomas distintos a los mencionados, estudios y revisiones en animales, libros y documentos y TFG / TFM. Se procede a la lectura del título y resumen del artículo seleccionando 22 artículos en total. Dos de ellos, son directamente descartados por ser artículos de revisión bibliográfica. Por lo que se dispone de 20 artículos en total seleccionados por título y resumen en total.

### Resultados

Tras seleccionar los artículos se procedió a realizar la lectura crítica mediante las listas de criterios CASPe, el grado de recomendación y nivel de evidencia SIGN y la evaluación de estudios epidemiológicos transversales BERRA. Tras realizar esta lectura crítica se descartaron dos artículos por no poseer suficiente calidad para ser incluidos en esta revisión.

Se comprobó que los alimentos como el pescado, los carotenoides, la vitamina D, vitamina B6, retinol, calcio, potasio y el té verde son alimentos beneficiosos para la reducción del riesgo de retinopatía diabética. En cambio, hay otros alimentos como el arroz blanco, refrescos azucarados y dietéticos, el consumo alto de sodio junto con una escasez del consumo de verduras produce un empeoramiento de la retinopatía diabética.

#### Discusión

El manejo de la dieta es muy importante en el control de la retinopatía diabética. Los alimentos que reducen el riesgo de sufrirla son el pescado, los carotenoides, la vitamina D junto con el betaglucano, la vitamina B6, retinol, calcio, potasio y el té verde. Además, una de las dietas más recomendadas es la dieta mediterránea por su alto contenido en verduras, frutas, pescado, frutos secos, ácido oleico, legumbres y minerales. Los alimentos que favorecen el desarrollo de complicaciones micro y macrovasculares son la colina, los refrescos azucarados y dietéticos, el arroz parcialmente cocinado o el consumo alto de sodio junto con la escasez de verduras. A pesar de la evidencia presente estos estudios, otros artículos rebaten estas ideas, explicando que el consumo de carotenoides, la vitamina D, el consumo de carne, productos lácteos, pan integral, cereales en el desayuno, verduras, frutas y queso no presentan un efecto preventivo sobre la retinopatía diabética.

#### Conclusión

Tras realizar esta revisión de la bibliografía se ha llegado a la conclusión de que existe una asociación entre la dieta y el desarrollo de retinopatía diabética. Por lo que es un factor a tener en cuenta para realizar la prevención de la retinopatía diabética mediante el establecimiento de una dieta adecuada. Se considera necesario aportar información a los pacientes sobre los alimentos que tienen un efecto preventivo y aquellos que aumentan el riesgo de desarrollar retinopatía diabética. Para mejorar la evidencia existente se requiere de ensayos clínicos aleatorizados, para poder dar recomendaciones claras a los pacientes diabéticos.

TITTLE: Preventive effect of diet in diabetic retinopathy

KEYWORDS: Diabetic retinopathy, diet, diabetes Mellitus

SUMMARY

#### Objectives

Know the relationship between diet and the progression and control of diabetic retinopathy, provide information on the macro and micronutrients that worsen or improve the risk of suffering from diabetic retinopathy and propose future lines of research on the subject.

## Methods

The research question is posed using the PICO format, which focuses on the preventive effect of diet on diabetic retinopathy. The study keywords are developed using the DeCs and MeSH health science descriptors. The search is conducted with these keywords in databases such as Pubmed, Cochrane, VHL and Scielo. Obtaining 161 articles in which the inclusion criteria of less than 5 years old, full text available, English and Spanish languages, databases: Medline, Lilacs, Ibecs and type of study are used: observational study, clinical trial, systematic review. and meta-analysis. And the exclusion criteria of other languages, studies and reviews in animals, books and documents and TFG / TFM. We proceed to read the title and abstract of the article, selecting 22 articles in total. Two of them are directly discarded for being bibliographic review articles. Therefore, there are 20 articles selected by title and abstract in total.

## Results

After selecting the articles, a critical reading was carried out using the lists of CASPe criteria, the degree of recommendation and level of evidence SIGN, and the evaluation of cross-sectional epidemiological studies BERRA. After carrying out this critical reading, two articles were discarded because they were not of sufficient quality to be included in this review.

Foods such as fish, carotenoids, vitamin D, vitamin B6, retinol, calcium, potassium, and green tea have been found to be beneficial in reducing the risk of diabetic retinopathy. Instead, there are other foods such as white rice, sugary and diet soft drinks, high sodium intake along with a shortage of vegetable consumption worsens diabetic retinopathy.

## Discussion

Diet management is particularly important in the control of diabetic retinopathy. Foods that reduce the risk of suffering from it in patients with diabetes are fish, carotenoids, vitamin D together with beta-glucan, vitamin B6, retinol, calcium, potassium and green tea. In addition, one of the most recommended diets is the Mediterranean diet due to its high content of vegetables, fruits, fish, nuts, oleic acid, legumes and minerals. Foods that harm the development of micro and macrovascular complications are choline, sugary and diet soft drinks, rice or high sodium intake along with a lack of vegetables. Despite the evidence presented in these studies, others refute these ideas, explaining that the consumption of carotenoids, vitamin D, consumption of meat, dairy products, whole wheat bread, breakfast cereals, vegetables, fruits and cheese do not have an effect. prevention of diabetic retinopathy.

## Conclusions

After conducting this review of the bibliography, it has been concluded that there is an association between diet and the development of diabetic retinopathy. Therefore, it is a factor to consider preventing diabetic retinopathy by establishing an adequate diet. To improve the existing evidence, randomized clinical trials are required, to give clear recommendations to diabetic patients.

## ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA (Y OBJETIVO DE LA REVISIÓN)

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad crónica y metabólica causada por una alteración en la secreción de insulina o por la incapacidad de las células para metabolizar la glucosa. La insulina se fabrica en el páncreas y su función es la de controlar los niveles de glucosa en sangre. Esta patología causa hiperglucemia crónica, además de una alteración en el metabolismo de las proteínas, carbohidratos y grasas. Existen tres tipos principales de diabetes mellitus: [1.2](#)

- Diabetes mellitus tipo 1 (DM1). Es una enfermedad autoinmune que consiste en una deficiencia de la producción de insulina debido a la destrucción autoinmune de las células  $\beta$  del páncreas, que la secretan [3.4](#). Esta tipo está influido por la herencia genética además de otros factores influyentes como los ambientales, el metabolismo o el sistema inmunológico. Esta se diagnostica generalmente durante la infancia y la adolescencia [5](#).
- Diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Es el tipo más común de diabetes y consiste en el desarrollo de resistencia a la insulina junto con una disminución de su secreción a través de las células  $\beta$  del páncreas. Se desarrolla generalmente en la edad adulta y está relacionada con la obesidad, el sedentarismo y una alimentación inadecuada [4.5](#).
- Diabetes mellitus gestacional. Es una enfermedad que se diagnostica durante el segundo o tercer trimestre del embarazo y se prolonga durante el periodo del embarazo. En muchas ocasiones remite tras el puerperio [4.6](#).
- Otros tipos de diabetes. Entre ellas destacan la MODY que se debe a un síndrome diabético monogénico como la diabetes neonatal o la diabetes juvenil de inicio en la madurez, también las enfermedades del páncreas exocrino, o la diabetes inducida por sustancias químicas como con el uso de glucocorticoides o en el tratamiento del VIH [4.6](#).

La DM es una de las enfermedades más presentes a nivel mundial. La prevalencia en Europa de diabetes es de un 9,2%, lo que se traduce en 61 millones de pacientes diabéticos. Por lo que 1 de cada 11 pacientes padece diabetes en el continente europeo. En 2021, en España, hubo 5,1 millones de pacientes con diabetes y una prevalencia del 14,8 % en pacientes de entre 20 y 79 años con un intervalo de confianza del 95% <sup>5</sup>. El desarrollo de esta enfermedad aumenta con la edad, sobre todo entre los 70 y 85 años <sup>7</sup>.

Su sintomatología principal se caracteriza por la presencia de poliuria, polidipsia, polifagia, fatiga, visión borrosa y pérdida de peso. Los factores predisponentes para el desarrollo de la diabetes mellitus son los antecedentes familiares, la edad, ya que las personas de más de 45 años tienen una probabilidad mayor de desarrollo de la enfermedad, aunque cada vez es más frecuente en la gente joven debido al aumento del sobrepeso y el sedentarismo en edades tempranas. Otro factor que predispone al desarrollo de diabetes mellitus es la diabetes gestacional <sup>6</sup>.

Los factores de riesgo son los siguientes: <sup>6</sup>

- Tabaquismo y consumo de alcohol.
- Sedentarismo
- Sobrepeso
- Hipertensión arterial (HTA)
- Síndrome de ovario poliquístico

Si se establece un mal control de la enfermedad pueden aparecer complicaciones y comorbilidades asociadas que pueden perjudicar a la vida cotidiana del paciente. Estas complicaciones pueden ser agudas o crónicas. Dentro de las agudas destacan la cetoacidosis diabética, hipoglucemia e hiperglucemia, acidosis láctica y coma hiperglucémico. Las complicaciones crónicas se desarrollan a largo plazo y pueden ser macrovasculares como la arteriosclerosis, enfermedad cardíaca coronaria o cerebrovascular y microvasculares como la nefropatía, neuropatía, pie diabético y la retinopatía diabética (RD) <sup>5,6,8</sup>.

La RD es una complicación crónica de la diabetes que consiste en una alteración microvascular de la retina que puede producir pérdida de visión <sup>5,9</sup>. En ella se producen alteraciones en el fondo de ojo como edema macular, en la que se produce una fuga vascular difusa o focal en la mácula o alteraciones microvasculares como

microaneurismas, hemorragias intraretinianas, hipoperfusión capilar de la retina, malformación vascular [10](#)<sup>10</sup>. Se divide en cinco estadios, el primero es sin retinopatía diabética aparente, en el que no se producen anomalías. El segundo estadio es la retinopatía diabética no proliferativa (RDNP) leve, que se caracteriza por presentar una microaneurisma. El tercer estadio es la RDNP moderada en la que existe mayor cantidad de microaneurismas, también pueden aparecer microhemorragias, exudados duros o algodinosos. El cuarto estadio es la RDNP severa, que se caracteriza por tener más de 20 hemorragias en cada cuadrante e irregularidades venosas o vasculares y no se evidencia retinopatía diabética proliferativa (RDP). El quinto y último estadio es la RDP que posee neovasos, hemorragia vítrea y prerretiniana [8](#)<sup>11</sup>.

Los principales factores de riesgo para la RD incluyen una mayor duración de la diabetes, mala adherencia al tratamiento, HTA, dislipemia (DLP), mal control de la diabetes y un mal control metabólico, principalmente por niveles altos de HbA1c y [1](#). La diabetes mellitus es la primera causa de ceguera en el mundo en edades entre los 25 y 65 años y la causa más común de pérdida de visión en los países desarrollados [8](#). La prevalencia en España de la RD en personas de entre 75 y 79 años con diabetes es del 70% y de un 15% con respecto a la población total [7](#). Tras el paso de 10 años de desarrollo de la enfermedad la prevalencia del edema macular diabético es de un 20,1% y tiene un mayor impacto en pacientes con DM1 [8](#). Pasados 15 años del diagnóstico de diabetes mellitus aproximadamente el 2% de los pacientes sufren una pérdida de visión total y un 10% sufren una alteración grave de la visión [6](#).

El papel de enfermería es esencial en la prevención, diagnóstico precoz, manejo de la RD y para evitar futuras complicaciones asociadas. La enfermera es la encargada de promover la educación del paciente y el manejo del tratamiento. En numerosas ocasiones el paciente no presenta sintomatología hasta que progresa a estadios más avanzados de la RD. La detección de posibles alteraciones se lleva a cabo mediante un *screening* que consiste en la realización de una retinografía a color del fondo de ojo con cámara no midriática. A través de esta fotografía se puede diagnosticar la RD y observar las complicaciones asociadas, estableciendo el estadio evolutivo de la misma [12](#)<sup>13</sup>.

Los cuidados de enfermería que se pueden realizar en el paciente diabético para la prevención de esta son los siguientes: [6](#)<sup>12</sup><sup>13</sup>

- Reducción de los factores de riesgo asociados mediante la educación sanitaria del paciente. Esto conlleva la enseñanza de una dieta saludable, la realización de actividad física regular, etc [6](#)<sup>12</sup><sup>13</sup>.



- Educación nutricional del paciente por medio del uso del método del plato de la diabetes, que, a su vez, disminuye el riesgo de HTA e hiperlipemia [14](#).
- Control de las glucemias evitando niveles altos de HbA1c [6.12.13](#).
- Educación sanitaria sobre la retinopatía diabética y su prevención y retraso del desarrollo, de la forma de control a través de la realización de una retinografía [6.12.13](#).
- Apoyo en la aceptación de la enfermedad y en facilitar información al paciente sobre disminución del riesgo de desarrollo de complicaciones al realizar un buen control de la diabetes [6.12.13](#).

#### Objetivo Principal

- Establecer la relación que existe entre la dieta y la progresión y control de la retinopatía diabética.

#### Objetivos Secundarios

- Aportar información sobre los macro y micronutrientes que empeoran o mejoran el riesgo de sufrir retinopatía diabética
- Plantear futuras líneas de investigación sobre el tema.

#### METODOLOGÍA

En primer lugar, se planteó la pregunta de investigación sobre el tema principal de la revisión, que es el control y prevención de la retinopatía diabética mediante la dieta en pacientes con DM. Esta pregunta de investigación fue escogida debido al aumento considerable de la prevalencia de la DM y la RD en la población española y las graves consecuencias que puede conllevar. Mediante el formato PICO se elaboró la pregunta, teniendo en cuenta las palabras clave del estudio y los descriptores de ciencias de la salud (DeCS y MeSH). Las palabras clave de esta revisión son *paciente con diabetes mellitus*, la intervención es la *dieta* y la variable es la *prevención de enfermedades* en concreto de la *retinopatía diabética*.

**Anexo 1.** Palabras clave y descriptor de salud DeCS y MeSH.

Al elaborar la pregunta PICO, se procede a la búsqueda exhaustiva de bibliografía en bases de datos como Medline, Pubmed, Biblioteca Virtual de la Salud, Scielo y Cochrane. En ellas, se emplea la búsqueda con las

palabras “diet” AND “diabetic retinopathy” y “dieta” AND retinopatía diabética”. Los criterios de inclusión que se establecen en las bases de datos son los siguientes:

- Antigüedad menor a 5 años.
- Texto completo disponible.
- Inglés y español.
- Bases de datos: Medline, Lilacs, Ibecs.
- Tipo de estudio: estudio observacional, ensayo clínico, revisión sistemática y metaanálisis.

Los criterios de exclusión son los siguientes:

- Otros idiomas.
- Estudios y revisiones en animales.
- Libros y documentos.
- TFG / TFM.

Debido a estos criterios de inclusión y exclusión, al realizar la búsqueda en la base de datos Pubmed con la combinación DeCS-MeSH “diabetic retinopathy” AND “diet” se encontraron 35 resultados, en la biblioteca virtual de la salud (BVS) se encontraron 16 resultados empleando combinación de términos de búsqueda “retinopatía diabética” AND “dieta” y 2 usando la frase “diabetes mellitus” AND “dieta” AND “retinopatía diabética”, en Cochrane se encontraron 48 resultados con el MeSH “diet” AND “diabetic retinopathy”. La búsqueda también se realizó en Scielo y se obtuvo 4 artículos, pero tenían una antigüedad mayor a 15 años, por lo que se realizó un descarte de esa base de datos.

**Anexo 2.** Tabla de resultado de búsqueda en las bases de datos.

Al realizar la búsqueda bibliográfica se procedió a seleccionar los artículos mediante el título y la lectura del resumen, pudiendo descartar aquellos artículos que no se ajustaban al tema de estudio.

## RESULTADOS

Se seleccionaron 22 artículos como resultado de la búsqueda en bases de datos, escogidos por su título y

resumen. Tras realizar la lectura completa de los artículos se descartaron dos artículos, uno del autor Bryl et al. (2022) con título de *The Effect of Diet and Lifestyle on the Course of Diabetic Retinopathy-A Review of the Literature* debido a que se trata de una revisión bibliográfica [15](#), al igual que Robles Rivera et al. (2020) con su artículo de revisión denominado *Adjuvant Therapies in Diabetic Retinopathy as an Early Approach to Delay Its Progression: The Importance of Oxidative Stress and Inflammation* [16](#). Y, se descartó otro artículo por no ajustarse al tema de estudio, concretamente el de Karanova T et al. (2020) titulado *High-Dose Vitamin D Supplementation Improves Microcirculation and Reduces Inflammation in Diabetic Neuropathy Patients* [17](#). Se realizó la valoración de las listas de criterios CASPe [18,19,20,21](#) y de los instrumentos de lectura crítica y evaluación de estudios epidemiológicos transversales BERRA [22](#) de los 19 artículos restantes. En este paso se descartaron dos artículos ya que no poseían el nivel suficiente de evidencia CASPe, en concreto, el artículo de Gabriel et al. (2020) con su artículo titulado *Early prevention of diabetes microvascular complications in people with hyperglycaemia in Europe. ePREDICE randomized trial. Study protocol, recruitment and selected baseline data* y Park et al. (2021) con su artículo *Dietary glutamic acid and aspartic acid as biomarkers for predicting diabetic retinopathy* [23,24](#).

A continuación, se procedió a valorar el nivel de evidencia y grado de recomendación SIGN [25](#) de los artículos que superaron los criterios de valoración del CASPe. Los artículos se componen de dos revisiones sistemáticas, tres ensayos clínicos aleatorizados, siete estudios transversales, cuatro estudios de cohortes y uno de casos y controles.

**Anexo 3.** Tabla de Resultados, lectura crítica Caspe y nivel de evidencia y grado de recomendación SIGN.

Tras realizar la valoración CASPe, BERRA y SIGN de los estudios restantes, se obtuvo resultados CASPe con muy buena calidad como en la revisión sistemática de Shah et al. (2022) titulada *Dietary Intake and Diabetic Retinopathy: A Systematic Review of the Literature. Nutrients*, en la que relata la relación que existe entre la ingesta de micronutrientes y macronutrientes con la RD. Los resultados fueron que los antioxidantes como el selenio, la vitamina B6, el queso y el pan integral tienen un efecto protector frente a la RD [26](#). Yan et al. (2020) en su estudio de cohortes titulado *Does daily dietary intake affect diabetic retinopathy progression? 10-year results from the 45 and Up Study*, tiene en cuenta el consumo de carne, productos lácteos, pan integral, cereales en el desayuno, verduras, frutas, detectó que el consumo de pan integral y queso podría reducir el riesgo de progresión de la RD, pero estos resultados no fueron significativos y dependieron activamente del tratamiento con insulina, índice de masa corporal y género [27](#). A diferencia de Granado Casas et al. (2018), que en su estudio observacional, trata de evaluar las diferencias en la ingesta de alimentos de los pacientes con DM1 con y sin RD. En él se averiguó que una ingesta mayor de grasas, ácidos grasos monoinsaturados, vitamina E y ácido

oleico estaba relacionado con la ausencia de RD y la ingesta alta de carbohidratos complejos estaba relacionado con la presencia de RD [28](#).

Shah et al. (2022) muestra que la dieta mediterránea presenta muchos beneficios en la prevención de la RD y esta consta de frutas, verduras, legumbres, frutos secos y cereales integrales. Incluyendo pescado, aceite de oliva, ingesta baja de carne roja y ácidos grasos saturados [26](#). Ghaemi et al. (2021) en su estudio *Effects of a Mediterranean diet on the development of diabetic complications: A longitudinal study from the nationwide diabetes report of the National Program for Prevention and Control of Diabetes (NPPCD 2016-2020)* se centra también en la dieta mediterránea y el desarrollo de complicaciones macrovasculares y microvasculares de la diabetes. En él, se demostró que la dieta mediterránea reduce las posibilidades de presentar complicaciones micro y macrovasculares (retinopatía diabética, nefropatía, neuropatía) en los pacientes con DM1 y DM2, ya que esta dieta incluye verduras, frutas, legumbres y minerales esenciales para la mejora de la sensibilidad a la insulina y de la secreción de esta por el páncreas [29](#).

Aro et al. (2019) en su ensayo clínico aleatorizado (ECA) llamado *LifeStyle intervention improves retinopathy status-The finnish diabetes prevention study*, investiga el desarrollo de RD en 522 pacientes prediabéticos con intolerancia a la glucosa. De esos 522, 246 fueron diagnosticados con DM durante el tiempo de seguimiento. Se estableció una intervención en la dieta intentando realizar un consumo de grasas inferior al 30%, ingesta de grasas saturadas menor del 10%, reducción de peso corporal de un 5% o más y ejercicio moderado de 30 minutos al día o más durante 4 años. Tras realizar la intervención, 5 años después se hizo el examen de fotografía de fondo de ojo para valorar posibles signos de desarrollo de RD. En este estudio se demostró que el grupo de intervención tuvo un menor riesgo de desarrollo de microaneurismas, que están relacionadas directamente con el inicio de la RD [30](#).

Lem et al. (2021) en su revisión sistemática, con título de *A Systematic Review of Carotenoids in the Management of Diabetic Retinopathy*, relata que en la investigación referida a los estudios clínicos con carotenoides en el tratamiento de la RD se demostraba que los niveles de carotenoides en pacientes con DM se reducen clínicamente. En concreto, las concentraciones plasmáticas bajas de luteína y zeaxantina se relacionan con un riesgo mayor de maculopatía y aumentan la progresión de la DM2. El tratamiento con suplementación oral de micronutrientes de luteína y/o zeaxantina causó mejoras clínicamente significativas en el rendimiento visual en pacientes diabéticos que presentaban retinopatía diabética no proliferativa o no la presentaban [31](#). Sin embargo, Shah et al. (2022) en su revisión sistemática, determinó que los carotenoides no presentan una relación clara y definida con la RD [26](#).

Ritcher et al. (2018), en su ECA en el que examina el efecto de la suplementación con vitamina D y/o betaglucano en los parámetros inflamatorios en pacientes con RD, obtiene resultados en los que, si se presenta niveles de vitamina D dentro de los rangos, junto con suplementación con betaglucano, se produce una reducción de la inflamación sistémica debido a la reducción de la leptina [32](#). La leptina es una hormona que causa un aumento de la inflamación. Numerosos estudios relatan que el control de esta hormona a largo plazo provoca un aumento del control glucémico, de la sensibilidad a la insulina y control de los triglicéridos en plasma en pacientes con resistencia a la insulina, que son factores de riesgo para desarrollar RD [33](#). Horikawa et al. (2020) hizo otra investigación relacionada con el tema de las vitaminas en la dieta, en el que se centraba en averiguar si el consumo de vitamina B6 está relacionado con la incidencia de la RD en japoneses con DM2. En este estudio se detectó que los pacientes, que consumían una media de 2.0 mg al día, tenían un 50% menos de probabilidad de desarrollar RD que aquellos que su consumo diario era de 0.9 mg al día [34](#).

Horikawa et al. (2021), en su estudio acerca del consumo de sodio con el desarrollo de complicaciones en pacientes de edad avanzada con DM, no encontró una relación directa entre el consumo de sodio en la dieta y la RD o la nefropatía diabética. Pero, sí encontró una relación entre el consumo alto de sodio y el bajo consumo de vegetales en la dieta con una incidencia elevada de RD [35](#). Shah et al. (2022) con respecto al sodio encontró una relación directa entre la progresión del edema macular diabético (EMD) con un consumo elevado de sodio en la dieta [26](#).

Zhang et al. (2019) se centra en el retinol y la relación que tiene con la RD. En esta investigación se explica que la DM puede disminuir los niveles de retinol en la circulación inhibiendo la síntesis de proteína transportadora de retinol del hígado y la conversión de caroteno a retinol [36](#). Esto produce un daño en la retina severo ya que el retinol evita su degeneración [37](#). Por lo que un consumo alto de retinol en la dieta de pacientes con DM2 produce una disminución del riesgo de RD [36](#).

Kheirouri et al. (2018) en su estudio se centró en la suplementación con Zinc en la RD. Se reveló que el Zinc no sirve para modular los factores de crecimiento, encargados de la supervivencia del tejido neuronal, la neurogénesis y la diferenciación. Estos factores de crecimiento son biomarcadores potenciales para la RD, entre ellos se incluye los niveles séricos de VEGF (factor de crecimiento endotelial vascular), BDNF (factor neurotrófico cerebral) y NGF (factor de crecimiento nervioso). Por lo que, los resultados no fueron los esperados del estudio [38](#).

Chen et al. (2022) en su estudio transversal investiga la relación que existe entre el calcio y el potasio en la dieta y la RD. Se llevó a cabo con 5211 participantes y se obtuvo una relación directa entre el calcio y el potasio

en la dieta, los pacientes que tenían un consumo alto de estos micronutrientes presentaban menor probabilidad de desarrollo de la RD. Por ello, recomienda abordar, en las consultas de seguimiento de los pacientes con DM, la presencia de micronutrientes en la dieta [39](#).

Liu et al. (2022) en su artículo de *Association between Dietary Choline Intake and Diabetic Retinopathy: National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2008* se centra en averiguar si existe una relación directa con la ingesta de colina en la dieta y el desarrollo de RD. Se llevó a cabo mediante un estudio transversal con 1272 pacientes con DM. Los resultados fueron claros, se detectó una relación positiva entre la ingesta elevada de colina en la dieta y la probabilidad de sufrir RD [40](#). Esta relación fue mayor en mujeres que en hombres. Shah et al. (2022) también obtuvo un efecto negativo en la RD con el consumo de colina en la dieta [26](#).

Xu et al. (2020) en su artículo *Long-Term Tea Consumption Is Associated with Reduced Risk of Diabetic Retinopathy: A Cross-Sectional Survey among Elderly Chinese from Rural Communities* investiga la relación entre el consumo de té (té verde) en la población china con la reducción del riesgo de RD. Se descubrió que el consumo de té estaba relacionado con la reducción del riesgo de desarrollar RD. Entre los pacientes con DM de 60 años o más se produjo una reducción del riesgo del 3% anual. Aquellos pacientes, cuyo consumo de té era de más de veinte años tuvieron un riesgo significativamente menor, en concreto de un 71%, frente a los no consumidores de té [41](#).

Fenwick et al. (2018) en su estudio trata de evaluar si existe relación entre el consumo de refrescos dietéticos, endulzados artificialmente, con el desarrollo de RD. Los resultados que se obtuvieron fueron que el consumo frecuente de refrescos endulzados artificialmente estaba relacionado con un empeoramiento vascular de los pacientes pero no directamente relacionado con un aumento de la probabilidad de sufrir RD [42](#).

Chua et al. (2018) en su artículo *The relationship of dietary fish intake to diabetic retinopathy and retinal vascular caliber in patients with type 2 diabetes* se centra en valorar el consumo de pescado relacionado con la RD y el calibre vascular de la retina de pacientes con DM2. Los autores declaran que hubo una relación entre el consumo diario de pescado con la disminución de la RD [43](#). Kadri et al. (2021) en su estudio de cohortes también trata de evaluar el consumo de pescado con respecto al desarrollo de RD. Contó con 261 pacientes de la India que acudían al departamento ambulatorio de oftalmología. Se demostró que el consumo de pescado y antioxidantes como el manganeso, selenio, zinc, vitamina C, vitamina E, luteína, betacaroteno y cobre es un factor reductor de la progresión de la RD, mientras que el arroz parcialmente cocinado se asocia con alto riesgo de RD debido a la alta ingesta calórica y al alto índice glucémico. El arroz es un alimento difícil para controlar su consumo y se suele ignorar las cantidades de ingesta recomendadas, y es por ello, por lo que se produce

un alto consumo de calorías. El consumo de pescados como la caballa, las sardinas, el pez corvina y el pez plateado, con una frecuencia mayor a dos veces por semana, en pacientes diabéticos produjo una disminución de la progresión de RD y se asoció con formas menos graves de RD [44](#).

**Anexo 4.** Instrumento de lectura crítica y evaluación de estudios epidemiológicos transversales.

## DISCUSIÓN

Nuestro estudio hace considerar que la dieta es un factor a tener en cuenta para realizar una prevención de la RD. Esta idea se ve reforzada principalmente por los artículos analizados en esta revisión bibliografía, en los que declaran a la dieta mediterránea como una opción buena para la disminución del riesgo de RD. Se trata de una dieta basada en el consumo de verduras, frutas, legumbres, frutos secos, minerales, pescado, aceite de oliva y un consumo bajo de carnes rojas [29](#). Esta dieta provoca un efecto antiinflamatorio y antioxidante en el paciente que reduce el riesgo de sufrir complicaciones micro y macrovasculares en las personas con diabetes, influyendo de forma directa en el desarrollo de RD. La fibra dietética produce una disminución de la inflamación y del estrés oxidativo y el aceite de oliva mejora la sensibilidad a la insulina y la secreción de esta por el páncreas [26,29](#). Los alimentos que se relacionaron con un efecto preventivo en el desarrollo de RD fueron la fruta, verdura, fibras dietéticas bebidas de té y el aceite de oliva, que son los mismos que pertenecen a la dieta mediterránea [26](#). Sin embargo, otro de los artículos de este estudio declara no haber encontrado relación entre el consumo de carne, productos lácteos, pan integral, cereales en el desayuno, verduras, frutas y queso, ya que dependieron activamente del tratamiento con insulina, índice de masa corporal y género [27](#).

Otro de los alimentos beneficiosos para evitar el desarrollo de RD es el pescado ya que su consumo, reduce el riesgo de progresión de la RD. Entre los principales se encuentra el consumo de caballas, sardinas o pescado plateado [44](#). Esta afirmación se reitera en otro estudio en el que hubo una relación directa del consumo diario de pescado como un factor protector contra la RD. En este alimento, se incluye también, el aceite de pescado rico en ácidos grasos poliinsaturados omega 3 de cadena larga que mejoran la sensibilidad de la insulina periférica y disminuyen el riesgo de RD [43](#).

Los carotenoides presentaron un efecto preventivo en la RD. En concreto, las concentraciones plasmáticas de luteína y zeaxantina bajas, que forman parte de los carotenoides, se relacionan con un riesgo alto de padecer maculopatías y empeoramiento de la diabetes tipo 2. Es importante incluir las dosis recomendadas en la dieta para evitar ese daño. Estos micronutrientes mejoran claramente el rendimiento visual en pacientes con diabetes que presentan RD, con dosis de solo 4 mg de luteína y 8 mg de zeaxantina, llegando a realizar una protección

contra la neurodegeneración de la retina [31](#). Sin embargo, una revisión sistemática declara no haber encontrado relación entre la prevención de la RD con el consumo de carotenoides en la dieta y detalla que se necesitan más estudios para aclarar el tema [26](#).

Las vitaminas también conforman una parte esencial en la dieta de un paciente diabético, demostrándose que la suplementación con vitamina D junto con el betaglucano (polisacárido) reduce la leptina. La leptina es una hormona que aumenta la inflamación, reduce el control glucémico y de triglicéridos en plasma y disminuye la sensibilidad a la insulina. Estos son factores de riesgo para la RD [32](#). Sin embargo Shah et al. (2020) en su revisión sistemática declara no haber encontrado una relación entre la prevención de la RD y el consumo adecuado de vitamina D en la dieta [26](#). La vitamina B6 también realiza un efecto protector contra la RD ya que si se consume una media de 2.0 mg al día se posee un 50% de probabilidades menos de sufrir RD [34](#). Esa asociación positiva también la reafirma Shah et al. (2020) en su revisión sistemática [26](#).

El retinol tiene una relación directa con la RD, ya que si se presentan niveles bajos se produce una disminución de la conversión del caroteno a retinol provocando un alto daño en la retina. Un consumo alto de este micronutriente produce una disminución del riesgo de RD [36](#) y se recomienda a dosis de 100 µg / día en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 [26](#).

El consumo alto de minerales, en concreto del calcio y el potasio, sugieren una menor probabilidad de desarrollar RD [39](#). El consumo diario de té verde durante un tiempo prolongado (20 años o más) causó una disminución del riesgo de desarrollo de RD en un 71% frente a los no consumidores de té [41](#).

Por otro lado, hay alimentos que se asocian con un empeoramiento de la progresión de la RD como son los alimentos altos en grasas [30](#), la ingesta alta de colina [40](#), los refrescos que alteran la microbiota intestinal causando inflamación, los refrescos dietéticos que se venden como un producto alternativo a las bebidas azucaradas pero producen daños igual [26,42](#) el alto consumo en sodio junto con el consumo bajo de verduras [35](#) y el consumo elevado de arroz blanco parcialmente cocinado debido al descontrol en la cantidad recomendable de consumo, al alto índice glucémico, a la elevada ingesta calórica y al estrés oxidativo que causa [42](#).

Los límites de esta revisión fueron principalmente que en su mayoría se componen de estudios transversales y la evidencia científica que aportan es limitada ya que no se puede efectuar una relación causa y efecto. Esto dificulta que haya una misma dirección de estudio, produciéndose resultados muy dispares entre artículos.





## CONCLUSIONES

El manejo de la dieta es muy importante en el control de la retinopatía diabética. Hay alimentos que reducen el riesgo de sufrirla en pacientes con diabetes como son el pescado, los carotenoides, la vitamina D junto con el betaglucano, la vitamina B6, retinol, calcio, potasio y el té verde. Además, una de las dietas más recomendadas es la dieta mediterránea por su alto contenido en verduras, frutas, pescado, fruto secos, ácido oleico, legumbres y minerales.

Sin embargo, hay alimentos que pueden contribuir al riesgo de desarrollar RD o empeorar su progresión como la colina, los refrescos azucarados y dietéticos, el arroz parcialmente cocinado o el consumo alto de sodio junto con la escasez de verduras.

Se necesitan más ensayos clínicos aleatorizados para aumentar la calidad de la evidencia de estudios relacionados con la dieta y la prevención de la retinopatía diabética. Se requiere de estudios longitudinales prospectivos que midan el efecto a largo plazo de una intervención en la alimentación en pacientes diabéticos con o sin RD y de investigaciones que establezcan una relación de causalidad entre patrones dietéticos y el desarrollo de RD en la población. Se han encontrado, en su mayoría, estudios transversales que limitan la evidencia disponible de esta revisión bibliográfica. Esto dificulta la consolidación y unificación de información, a pesar de que hay datos que indican los beneficios de algunos alimentos, actualmente hay una disparidad en la evidencia científica sobre el tema de la dieta y la RD.



## ANEXOS

**Anexo 1.** Palabras clave y descriptor de salud DeCs y MeSH.

	Palabra "Natural"	DeCs	MeSH
Paciente	Paciente con diabetes	Paciente con Diabetes Mellitus	Patient with Diabetes Mellitus
Intervención	Dieta	Dieta	Diet
Comparador	-	-	-
Variable	Prevención de retinopatía diabética	Prevención de enfermedades, Retinopatía diabética	Disease prevention, Diabetic retinopathy

**Anexo 2.** Tabla de resultado de búsqueda en las bases de datos.

Fecha	Base de Datos	Combinación DeCs-MeSH	Selección/Resultados
03/01/23	Pubmed	(Diabetic Retinopathy) AND (diet)	4/35



05/01/23	Pubmed	(Diet) AND (diabetic retinopathy)	4/14
13/01/23	BVS	(retinopatía diabética) AND (dieta)	10/16
16/01/23	Cochrane	(diet) AND (diabetic retinopathy)	2/48
19/01/23	Scielo	(diabetic retinopathy) and (diet)	0/4
19/01/23	BVS	(diabetes mellitus) AND (dieta) AND (retinopatía diabética)	2/44

**Anexo 3.** Tabla de Resultados, lectura crítica Caspe y nivel de evidencia y grado de recomendación SIGN.

Referencia Bibliográfica Autor/ Título/ Fuente/Enlace	Calidad/Lectura Crítica (Puntuación Caspe)	Calidad Nivel de Evidencia y Grado de Recomendación (SIGN)
<p><b>Autor:</b> Shah et al. (2022) <sup>20</sup></p> <p><b>Título:</b> Dietary Intake and Diabetic Retinopathy: A Systematic Review of the Literature</p>	9/10	1+ A
<p><b>Autor:</b> Aro et al. (2019) <sup>24</sup></p> <p><b>Título:</b> Lifestyle Intervention Improves Retinopathy Status-The Finnish Diabetes Prevention Study</p>	7/11	1+ A
<p><b>Autor:</b> Lem et al. (2021) <sup>25</sup></p> <p><b>Título:</b> A Systematic Review of Carotenoids in the Management of Diabetic Retinopathy</p>	7/10	1+ B
<p><b>Autor:</b> Gabriel et al. (2020) <sup>18</sup></p> <p><b>Título:</b> Early prevention of diabetes microvascular complications in people with hyperglycaemia in Europe. ePREDICE randomized trial. Study protocol, recruitment and selected baseline data</p>	2/11	-
<p><b>Autor:</b> Park et al. (2021) <sup>19</sup></p> <p><b>Título:</b> Dietary glutamic acid and aspartic acid as biomarkers for predicting diabetic retinopathy.</p>	4/11	-
<p><b>Autor:</b> Ritcher et al. (2019) <sup>26</sup></p> <p><b>Título:</b> Effects of <math>\beta</math>-glucan and Vitamin D Supplementation on Inflammatory</p>	7/11	1+



Parameters in Patients with Diabetic Retinopathy		B
<b>Autor:</b> Horikawa et al. (2021) <sup>29</sup>	8/11	2+
<b>Título:</b> Sodium Intake and Incidence of Diabetes Complications in Elderly Patients with Type 2 Diabetes—Analysis of Data from the Japanese Elderly Diabetes Intervention Study (J-EDIT)		C
<b>Autor:</b> Yan et al. (2020) <sup>21</sup>	9/11	2+
<b>Título:</b> Does daily dietary intake affect diabetic retinopathy progression? 10-year results from the 45 and Up Study		C
<b>Autor:</b> Horikawa et al. (2020) <sup>28</sup>	10/11	2++
<b>Título:</b> Vitamin B6 intake and incidence of diabetic retinopathy in Japanese patients with type 2 diabetes: analysis of data from the Japan Diabetes Complications Study (JDCS).		B
<b>Autor:</b> Zhang et al. (2019) <sup>30</sup>	7/11	1+
<b>Título:</b> Relationship between retinol and risk of diabetic retinopathy: a case-control study.		B
<b>Autor:</b> Karanova et al. (2020) <sup>17</sup>	8/11	1+
<b>Título:</b> High-Dose Vitamin D Supplementation Improves Microcirculation and Reduces Inflammation in Diabetic Neuropathy Patients		B
<b>Autor:</b> Kheirouri et al. (2019) <sup>32</sup>	5/11	1-
<b>Título:</b> Zinc supplementation does not influence serum levels of VEGF, BDNF, and NGF in diabetic retinopathy patients: a		



randomized controlled clinical trial		
<b>Autor:</b> Kadri et al. (2021) <sup>38</sup>	8/11	1+
<b>Título:</b> Dietary associations with diabetic retinopathy-A cohort study.		B

**Anexo 4.** Instrumento de lectura crítica y evaluación de estudios epidemiológicos transversales.

Referencia Bibliográfica Autor/ Título/ Fuente/Enlace	Instrumento de lectura crítica y evaluación de estudios epidemiológicos transversales. BERRA
<b>Autor:</b> Chen et al. (2022) <sup>33</sup>  <b>Título:</b> Association between dietary calcium and potassium and diabetic retinopathy: A cross-sectional retrospective study	25/27 (alta)
<b>Autor:</b> Liu et al. (2022) <sup>34</sup>  <b>Título:</b> Association between Dietary Choline Intake and Diabetic Retinopathy: National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2008.	24/27 (alta)
<b>Autor:</b> Ghaemi et al. (2021) <sup>23</sup>  <b>Título:</b> Effects of a Mediterranean diet on the development of diabetic complications: A longitudinal study from the nationwide diabetes report of the National Program for Prevention and Control of Diabetes (NPPCD 2016-2020).	22/27 (media)
<b>Autor:</b> Xu et al. (2020) <sup>35</sup>	21/27(media)



<p><b>Título:</b> Long-Term Tea Consumption Is Associated with Reduced Risk of Diabetic Retinopathy: A Cross-Sectional Survey among Elderly Chinese from Rural Communities.</p>	
<p><b>Autor:</b> Granado Casas et al. (2018) <sup>22</sup></p> <p><b>Título:</b> Type 1 Diabetic Subjects with Diabetic Retinopathy Show an Unfavorable Pattern of Fat Intake.</p>	23/27 (media)
<p><b>Autor:</b> Fenwick et al. (2018) <sup>36</sup></p> <p><b>Título:</b> Diet soft drink is associated with increased odds of proliferative diabetic retinopathy.</p>	24/27 (media)
<p><b>Autor:</b> Chua et al. (2018) <sup>37</sup></p> <p><b>Título:</b> The relationship of dietary fish intake to diabetic retinopathy and retinal vascular caliber in patients with type 2 diabetes.</p>	24/27 (media)

## GLOSARIO

RD (retinopatía diabética)

DM (diabetes mellitus)

DM1 (diabetes mellitus tipo 1)

DM2 (diabetes mellitus tipo 2)

HTA (hipertensión arterial)

DLP (dislipemia)

HbA1c (hemoglobina glicosilada)

RDNP (retinopatía diabética no proliferativa)

RDP (retinopatía diabética proliferativa)

TFG (trabajo de fin de grado)

TFM (trabajo de fin de máster)

VEGF (factor de crecimiento endotelial vascular)

BDNF (factor neurotrófico cerebral)

NGF (factor de crecimiento nervioso)

ECA (ensayo clínico aleatorizado)

EMD (edema macular diabético)

## BIBLIOGRAFÍA

- 1 Alharbi AMD, Alhazmi AMS. Prevalence, Risk Factors, and Patient Awareness of Diabetic Retinopathy in Saudi Arabia: A Review of the Literature. Cureus. [Internet]. 2020 Dic [citado el 21 de Enero de 2023];9;12(12): e11991. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33437546/>
- 2 World Health Organization (WHO). Global report on diabetes. 2016; [citado el 21 de Enero de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565257>
- 3 DiMeglio LA, Evans-Molina C, Oram RA. Type 1 diabetes. Lancet. [Internet]. 2018 Jun 16 [citado el 21 de Enero de 2023];391(10138):2449-2462. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6661119/>
- 4 Artasensi A, Pedretti A, Vistoli G, Fumagalli L. Type 2 Diabetes Mellitus: A Review of Multi-Target Drugs. Molecules. [Internet]. 2020 Apr 23 [citado el 27 de Enero de 2023];25(8):1987. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7221535/>
- 5 Internacional Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 10th Edición. [Internet]. 2021 [citado el 27 de Enero de 2023] Disponible en: [https://diabetesatlas.org/atlas/tenthedition/?dlmodal=active&dlsrc=https%3A%2F%2Fdiabetesatlas.org%2Fidfawp%2Fresource-files%2F2021%2F07%2FIDF Atlas 10th Edition 2021.pdf](https://diabetesatlas.org/atlas/tenthedition/?dlmodal=active&dlsrc=https%3A%2F%2Fdiabetesatlas.org%2Fidfawp%2Fresource-files%2F2021%2F07%2FIDF%20Atlas%2010th%20Edition%202021.pdf)
- 6 González Caamaño AF. Diabetes: manual para el paciente diabético: cómo tratar y controlarla adecuadamente (7ª. Ed.) [Internet]. México 2020 [citado el 7 de Febrero de 2023]. Disponible en: <https://elibro-net.accedys2.bbtk.ull.es/es/ereader/bull/129124?page=42>
- 7 Ministerio de Sanidad. Prevalencia de diabetes mellitus. España. 2020; [citado el 7 de Febrero de 2023]. Disponible en:



[https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/estadisticas/estMinisterio/SIAP/3Prev\\_diabetes\\_mellitus.pdf](https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/estadisticas/estMinisterio/SIAP/3Prev_diabetes_mellitus.pdf)

- 8 Scattini F. J. Retinopatía Diabética [Internet]. Córdoba, Argentina: Jorge Sarmiento Editor - Universitas, 2020 [citado el 10 de Febrero de 2023]. Disponible en: <https://elibro-net.accedys2.bbt.ull.es/es/ereader/bull/174530>
- 9 Rodríguez Rodríguez B, Rodríguez Rodríguez V, Ramos López M, Velázquez Villares Y, Alemañi Rubio E, González Díaz RE et al. Estrategia nacional para la prevención de ceguera por retinopatía diabética. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2015 Mar [citado el 10 de Febrero de 2023]; 28(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762015000100014&lang=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762015000100014&lang=es)
- 10 Filiberto Altomare MD, Amin Kherani MD, Julie Lovshin MD. Retinopathy. CJD. [Internet]. 2018 [citado el 10 de Febrero de 2023];42(1): S210-S216. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1499267117308377>
- 11 Wilkinson CP, Ferris FL 3rd, Klein RE, Lee PP, Agardh CD, Davis M, Dills D, Kampik A, Pararajasegaram R, Verdaguer JT; Global Diabetic Retinopathy Project Group. Proposed international clinical diabetic retinopathy and diabetic macular edema disease severity scales. Ophthalmology. [Internet]. 2003 Sep [citado el 10 de Febrero de 2023];110(9):1677-82. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13129861/>
- 12 Gomez MN, Gómez MN. Rol del diagnóstico de enfermería en el tratamiento láser de la retinopatía diabética. Rev Cuba Enf. [Internet] 2019 [citado el 10 de Febrero de 2023];35(4):1-11. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=96978>
- 13 Garbey Bermudes Y, Ruiz Miranda M, Martínez Cereijo L, Lapidó Polanco SI. Prevención primaria de la retinopatía diabética: una necesidad social actual. Rev Cuba Enf. [Internet]. 2022 [citado el 10 de Febrero de 2023];35(3): e1461. Disponible en: <https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/1461/pdf>
- 14 American Diabetes Association. Nutrición para la vida: Método del plato. [citado el 10 de Febrero de 2023]. Disponible en: <https://professional.diabetes.org/pel/planifique-su-plato-saludable-spanish>

- 15 Bryl A, Mrugacz M, Falkowski M, Zorena K. The Effect of Diet and Lifestyle on the Course of Diabetic Retinopathy-A Review of the Literature. *Nutrients*. [Internet]. 2022 Mar [citado 27 de Febrero de 2023];14(6):1252. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35334909/>
- 16 Robles-Rivera RR, Castellanos-González JA, Olvera-Montaña C, Flores-Martin RA, López-Contreras AK, Arevalo-Simental DE et al. Adjuvant Therapies in Diabetic Retinopathy as an Early Approach to Delay Its Progression: The Importance of Oxidative Stress and Inflammation. *Oxid Med Cell Longev*. [Internet]. 2020 Mar [citado el 10 de Marzo de 2023]; 2020:3096470. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32256949/>
- 17 Karonova T, Stepanova A, Bystrova A, Jude EB. High-Dose Vitamin D Supplementation Improves Microcirculation and Reduces Inflammation in Diabetic Neuropathy Patients. *Nutrients*. [Internet]. 2020 [citado el 22 de Marzo de 2023];12(9): 2518. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/es/central/doi/10.1002/central/CN-02176498/full>
- 18 Cabello JB, Pijoan JI. Lectura crítica de estudios de tratamiento. Ensayos aleatorios. In Cabello Juan B, Editor. *Lectura crítica de la evidencia clínica*. 2ª Ed, Barcelona. Elsevier; 2022 [citado el 25 de Marzo de 2023]. Disponible en: <https://redcaspe.org/wp-content/uploads/2023/05/Plantilla-Ensayo-Clinico.pdf>
- 19 Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender una Revisión Sistemática. En: CASPe. *Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica*. Alicante: CASPe; 2005. [citado el 25 de Marzo de 2023]. Cuaderno I. p.13-17. Disponible en: [https://redcaspe.org/plantilla\\_revision.pdf](https://redcaspe.org/plantilla_revision.pdf)
- 20 Cabello J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un Estudio de Casos y Controles. En: CASPe. *Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica*. Alicante: CASPe; 2005. [citado el 25 de Marzo de 2023]. Cuaderno II. p.13-19. Disponible en: [https://redcaspe.org/casos\\_y\\_controles.pdf](https://redcaspe.org/casos_y_controles.pdf)
- 21 Cabello J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender Estudios de Cohortes. En: CASPe. *Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica*. Alicante: CASPe; 2005. [citado el 25 de Marzo de 2023]. Cuaderno II. p.23-27. Disponible en: <https://redcaspe.org/cohortes11.pdf>
- 22 Berra S, Elorza-Ricart JM, Estrada MD, Sánchez E. Instrumento para la lectura crítica y la evaluación de estudios epidemiológicos transversales. *Gac Sanit*. [Internet]. 2008 [citado el 30 de Marzo de 2023]; 22(5):492-7. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-91112008000500015](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112008000500015)

- 23 Gabriel R, Boukichou Abdelkader N, Acosta T, Gilis-Januszewska A, Gómez-Huelgas R, Makrilakis K et al. Early prevention of diabetes microvascular complications in people with hyperglycaemia in Europe. ePREDICE randomized trial. Study protocol, recruitment and selected baseline data. PLoS One. [Internet]. 2020 Apr [citado el 18 de Marzo de 2023];15(4): e0231196. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32282852/>
- 24 Park SY, Kim J, Son JI, Rhee SY, Kim DY, Chon S, Lim H, Woo JT. Dietary glutamic acid and aspartic acid as biomarkers for predicting diabetic retinopathy. Sci Rep. [Internet]. 2021 Mar [citado el 18 de Marzo de 2023];11(1):7244. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33790305/>
- 25 Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Forming guideline recommendations. En: SIGN 50: A guideline developers' handbook: Edinburgh: SIGN; 2008. [citado el 25 de Marzo de 2023]. Disponible en: [https://www.sign.ac.uk/assets/sign50\\_2011.pdf](https://www.sign.ac.uk/assets/sign50_2011.pdf)
- 26 Shah J, Cheong ZY, Tan B, Wong D, Liu X, Chua J. Dietary Intake and Diabetic Retinopathy: A Systematic Review of the Literature. Nutrients. [Internet]. 2022 Nov [citado el 27 de Febrero de 2023];14(23):5021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36501054/>
- 27 Yan X, Han X, Wu C, Keel S, Shang X, Zhang L, He M. Does daily dietary intake affect diabetic retinopathy progression? 10-year results from the 45 and Up Study. British Journal of Ophthalmology. [Internet]. 2020 [citado el 18 de Marzo de 2023]; 104:1774-1780. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-30796056>
- 28 Granado-Casas M, Ramírez-Morros A, Martín M, Real J, Alonso N, Valleperas X et al. Type 1 Diabetic Subjects with Diabetic Retinopathy Show an Unfavorable Pattern of Fat Intake. Nutrients. [Internet]. 2018 Aug [citado el 25 de Marzo de 2023];10(9):1184. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-30158448>
- 29 Ghaemi F, Firouzabadi FD, Moosaie F, Shadnoush M, Poopak A, Kermanchi J et al. Effects of a Mediterranean diet on the development of diabetic complications: A longitudinal study from the nationwide diabetes report of the National Program for Prevention and Control of Diabetes (NPPCD 2016-2020). Maturitas. [Internet]. 2021 Nov [citado el 22 de Marzo de 2023]; 153: 61-67. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-34654529>

- 30 Aro A, Kauppinen A, Kivinen N, Selander T, Kinnunen K, Tuomilehto J et al. Lifestyle Intervention Improves Retinopathy Status-The Finnish Diabetes Prevention Study. *Nutrients*. [Internet]. 2019 Jul [citado el 10 de Marzo de 2023];11(7):1691. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31340493/>
- 31 Lem DW, Gierhart DL, Davey PG. A Systematic Review of Carotenoids in the Management of Diabetic Retinopathy. *Nutrients*. [Internet]. 2021 Jul [citado el 18 de Marzo de 2023];13(7):2441. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34371951/>
- 32 Richter J, Závorková M, Vetvicka V, Liehneová I, Kral V, Rajnohova Dobiasova L. Effects of  $\beta$ -glucan and Vitamin D Supplementation on Inflammatory Parameters in Patients with Diabetic Retinopathy. *J Diet Suppl*. [Internet]. 2019 [citado el 18 de Marzo de 2023];16(4):369-378. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29920123/>
- 33 Naylor C, Petri WA Jr. Leptin Regulation of Immune Responses. *Mol Med*. [Internet]. 2016 Feb [citado el 4 de Abril];22(2):88-98. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26776093/#:~:text=Leptin%20is%20a%20regulatory%20hormone,both%20adaptive%20and%20innate%20immunity>.
- 34 Horikawa C, Aida R, Kamada C, Kamada C, Fujihara K, Tanaka S, Tanaka S et al. Vitamin B6 intake and incidence of diabetic retinopathy in Japanese patients with type 2 diabetes: analysis of data from the Japan Diabetes Complications Study (JDCS). *Eur J Nutr*. [Internet]. 2020 Jun [citado el 18 de Marzo de 2023]; 59(4): 1585-1594. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-31152214>
- 35 Horikawa C, Aida R, Tanaka S, Kamada C, Tanaka S, Yoshimura Y et al. Sodium Intake and Incidence of Diabetes Complications in Elderly Patients with Type 2 Diabetes-Analysis of Data from the Japanese Elderly Diabetes Intervention Study (J-EDIT). *Nutrients*. [Internet]. 2021 Feb [citado el 18 de Marzo de 2023];13(2):689. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-33670045>
- 36 Zhang C, Li K, Zhang J, Kuang X, Liu C, Deng Q et al. Relationship between retinol and risk of diabetic retinopathy: a case-control study. *Asia Pac J Clin Nutr*. [Internet]. 2019 [citado el 22 de marzo de 2023]; 28(3): 607-613. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-31464408>
- 37 Martin Ask N, Leung M, Radhakrishnan R, Lobo GP. Vitamin A Transporters in Visual Function: A Mini Review on Membrane Receptors for Dietary Vitamin A Uptake, Storage, and Transport to the Eye.

- Nutrients. [Internet]. 2021 Nov [citado el 15 de Abril de 2023];13(11): 3987. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34836244/>
- 38 Kheirouri S, Naghizadeh S, Alizadeh M. Zinc supplementation does not influence serum levels of VEGF, BDNF, and NGF in diabetic retinopathy patients: a randomized controlled clinical trial. Nutritional neuroscience. [Internet]. 2019 [citado el 22 de Marzo de 2023]; 22(10): 718-724. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/es/central/doi/10.1002/central/CN-01460244/full>
- 39 Chen YY, Chen YJ. Association between Dietary Calcium and Potassium and Diabetic Retinopathy: A Cross-Sectional Retrospective Study. Nutrients. [Internet]. 2022 Mar [citado el 22 de Marzo de 2023]; 14(5):1086. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-35268061>
- 40 Liu W, Ren C, Zhang W, Liu G, Lu P. Association between Dietary Choline Intake and Diabetic Retinopathy: National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2008. Curr Eye Res. [Internet]. 2022 [citado el 22 de Marzo de 2023]; 47(2): 269-276. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-34328805>
- 41 Xu C, Bi M, Jin X, Zhu M, Wang G, Zhao P et al. Long-Term Tea Consumption Is Associated with Reduced Risk of Diabetic Retinopathy: A Cross-Sectional Survey among Elderly Chinese from Rural Communities. J Diabetes Res. [Internet]. 2020 Jul [citado el 25 de Marzo de 2023]; 2020:1860452. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-32733963>
- 42 Fenwick EK, Gan AT, Man RE, Sabanayagam C, Gupta P, Khoo K, Aravindhan A, Wong TY, Lamoureux EL. Diet soft drink is associated with increased odds of proliferative diabetic retinopathy. Clin Exp Ophthalmol. [Internet]. 2018 Sep [citado el 25 de Marzo de 2023];46(7):767-776. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-29360260>
- 43 Chua J, Chia AR, Chee ML, Man REK, Tan GSW, Lamoureux EL, Wong TY, Chong MF, Schmetterer L. The relationship of dietary fish intake to diabetic retinopathy and retinal vascular caliber in patients with type 2 diabetes. Sci Rep. [Internet] 2018 Jan [citado el 25 de Marzo de 2023];8(1):730. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-29335432>
- 44 Kadri R, Vishwanath P, Parameshwar D, Hegde S, Kudva AA. Dietary associations with diabetic retinopathy-A cohort study. Indian J Ophthalmol. [Internet] 2021 Mar [citado el 22 de Marzo de 2023];69(3):661-665. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-33595497>