



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE MEDICINA

**La Retinopatía diabética como factor predictor de la disfunción renal en
pacientes diabéticos tipo 2**

Trabajo de Titulación para optar al título de **Médico**

Autor:

López Samaniego, Cristian Fernando

Zamora Merino, Ámbar Roxana

Tutor:

Dr. Rómulo Andrés Chávez Camino

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Cristian Fernando López Samaniego** con cédula de ciudadanía **0603977919**, autor del trabajo de investigación titulado: **“La Retinopatía diabética como factor predictor de la disfunción renal en pacientes diabéticos tipo 2”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, **04 de Julio del 2025**.



Cristian Fernando López Samaniego

C.I: 0603977919

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Ámbar Roxana Zamora Merino** con cédula de ciudadanía **0604043810**, autor del trabajo de investigación titulado: **“La Retinopatía diabética como factor predictor de la disfunción renal en pacientes diabéticos tipo 2”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, **04 de Julio del 2025**.



Ámbar Roxana Zamora Merino

C.I: 0604043810

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR

Quien suscribe, Dr. Rómulo Andrés Chávez Camino catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Salud, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación “La Retinopatía diabética como factor predictor de la disfunción renal en pacientes diabéticos tipo 2 ”, bajo la autoría de Cristian Fernando López Samaniego con cédula de ciudadanía 0603977919 y Ámbar Roxana Zamora Merino con cédula de ciudadanía 0604043810, por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

En todo cuanto puedo informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 04 días del mes de Julio de 2025



Dr. Rómulo Andrés Chávez Camino

TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“La Retinopatía diabética como factor predictor de la disfunción renal en pacientes diabéticos tipo 2”**, presentado por Cristian Fernando López Samaniego con cédula de ciudadanía 0603977919 y Ámbar Roxana Zamora Merino con cédula de ciudadanía 0604043810, bajo la tutoría de Dr. Rómulo Andrés Chávez Camino; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba **a los 09 días del mes de Julio del 2025.**

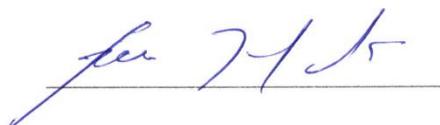
Dr. Víctor Enrique Ortega Salvador
Presidente del Tribunal de Grado



Dr. Edwin Gilberto Choca Alcoser
Miembro del Tribunal de Grado



Dr. Jesús Francisco Robalino Buenaño
Miembro del Tribunal de Grado





Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADEMICO

en movimiento



UNACH-RGF-01-04-08.17
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **LOPEZ SAMANIEGO CRISTIAN FERNANDO** con CC: **0603977919**, estudiante de la Carrera **MEDICINA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**LA RETINOPATÍA DIABÉTICA COMO FACTOR PREDICTOR DE LA DISFUNCIÓN RENAL EN PACIENTES DIABÉTICOS TIPO 2**", cumple con él **6%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 03 de julio de 2025



Dr. Rómulo Andrés Chávez Camino
TUTOR



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.17
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **ZAMORA MERINO AMBAR ROXANA** con CC: **0604043810**, estudiante de la Carrera **MEDICINA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"LA RETINOPATÍA DIABÉTICA COMO FACTOR PREDICTOR DE LA DISFUNCIÓN RENAL EN PACIENTES DIABÉTICOS TIPO 2"**, cumple con él **6%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 03 de julio de 2025



Dr. Rómulo Andrés Chávez Camino
TUTOR

DEDICATORIA

A la persona que me enseñó que somos tan fuertes como decidimos serlo.

Por ser el pilar más importante en mi vida, por tu amor incondicional y tu fortaleza inquebrantable. Gracias por demostrarme que, aun en las pruebas más difíciles, siempre hay una manera de salir adelante cuando el corazón está lleno de sueños.

Gracias por estar siempre: en cada desvelo, en cada palabra de aliento y en cada abrazo que me recordó que todo era posible. Has sido mi refugio en los momentos más oscuros y la luz que me guio para no rendirme.

Este logro es tanto tuyo como mío, el reflejo de tu esfuerzo, tu apoyo constante y tu fe infinita en mí. Hoy celebro este pasó con orgullo, pero, sobre todo, con una inmensa gratitud hacia ti, mamá, porque todo lo que soy y todo lo que he alcanzado lleva tu esencia.

Cristian López

A mi mamá y a mi hermano, por ser mi refugio y mi fuerza, por acompañarme en cada paso con amor incondicional.

A mi papá, que aunque ya no está físicamente, sé que me acompaña desde el cielo. Siempre soñó con verme convertida en médico, y esta meta cumplida también es suya.

A mi tía Jaenneth, por estar presente a la distancia, con cada llamada llena de aliento y cariño.

A mi abuelito, por celebrar cada logro mío como si fuera suyo y a Mateo, mi compañero incansable, gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba, por tu apoyo constante y tus palabras de ánimo.

Roxana Zamora

AGRADECIMIENTO

Al culminar esta etapa tan significativa de mi formación como médico, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a quienes hicieron posible este logro.

A Dios, por ser mi refugio constante, la fuerza que me sostuvo cuando todo parecía imposible y la luz que nunca dejó de guiarme.

A mi madre, Patricia, mi mejor amiga, mi mayor inspiración y el corazón que ha sostenido el mío en cada desafío. Tu amor incondicional y tu fe inquebrantable en mí han sido el motor que me impulsó aun en los momentos más oscuros.

A mi padre, Vicente, por tu esfuerzo silencioso, por enseñarme con el ejemplo que la constancia, el trabajo y la humildad son caminos seguros hacia los sueños. Gracias por estar, incluso cuando no era necesario decir nada.

A mi hermano, Ariel, que me ve como su inspiración. Gracias por mirarme con tanto orgullo y amor. Te prometo que no te fallaré.

A mi abuelita Natividad y a mis tías Susana, Carmen, Judith, Lidia, Erika y Rosa. Gracias por su paciencia, por su cariño inmenso y por cada palabra de aliento que me abrazó cuando más lo necesité.

Y a mis amigos de siempre —no los nombro porque ellos ya saben quiénes son— gracias por estar. Por acompañarme en cada etapa. Su lealtad ha sido un pilar en este camino.

Este logro no es solo mío. Es de cada uno de ustedes que, con su amor, su guía y su compañía, han sido parte esencial de esta historia.

Gracias de todo corazón.

Cristian López

Mamá, gracias por ser mi sostén inquebrantable, por cada sacrificio, por tu fuerza y tu fe en mí. Eres el motor que me impulsó a seguir incluso cuando todo parecía difícil.

Hermano, gracias por acompañarme en este camino, por tu apoyo silencioso, por tus palabras sinceras y por estar siempre ahí, dándome ánimo sin pedir nada a cambio.

A mi papá, que desde el cielo me acompaña. Gracias por soñar conmigo este camino y por darme siempre el ejemplo de bondad y esfuerzo. Hoy sé que estarías orgulloso.

A mi tía Jaenneth, por estar presente aún en la distancia, por cada llamada y cada palabra de aliento. Gracias por demostrarme que el cariño verdadero no conoce de kilómetros.

A mi abuelito, que supo celebrar cada logro como si fuera suyo. Gracias por hacerme sentir valiosa con cada gesto, cada almuerzo compartido, cada palabra de orgullo.

Y a Mateo, gracias por confiar en mí incluso en los momentos de cansancio y duda, por acompañarme en cada prueba y cada paso. Tu apoyo fue clave para llegar hasta aquí.

Roxana Zamora

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I.....	17
1.1 Introducción.....	17
1.2 Planteamiento del Problema	17
1.3 Pregunta de investigación.....	18
1.4 Objetivos.....	18
1.4.1 General	18
1.4.2 Específicos	18
CAPÍTULO II.....	19
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1 Diabetes Mellitus Tipo 2	19
2.1.1 Definición.....	19
2.1.2 Epidemiología	19
2.1.3 Fisiopatología.....	19
2.1.4 Manifestaciones clínicas	20
2.1.5 Diagnóstico.....	20
2.1.6 Tratamiento	20
2.2 Nefropatía Diabética.	21
2.2.1 Definición.....	21
2.2.2 Epidemiología	21
2.2.3 Etiología	22
2.2.4 Manifestaciones Clínicas.....	22

2.2.5 Diagnóstico	22
2.2.6 Tratamiento	23
2.3 Retinopatía Diabética.....	23
2.3.1 Definición	23
2.3.2 Epidemiología.....	23
2.3.3 Etiología.....	23
2.3.4 Manifestaciones Clínicas	24
2.3.5 Diagnóstico.....	29
2.3.6 Tratamiento.....	29
2.3.7 Recomendación General.....	30
2.3.8 Función Renal en DM2.....	31
Capítulo III. METODOLOGÍA.....	32
3.1 TIPO DE ESTUDIO.....	32
3.2. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	32
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	32
3.3.1 Población.....	32
3.3.2 Muestra	32
3.3.3 Ecuación de búsqueda.....	32
3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	33
3.4.1. Criterios de inclusión	33
3.4.2. Criterios de Exclusión.....	33
3.5 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS.....	33
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN.....	46
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES	49
BIBLIOGRAFÍA.....	51

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

- Ilustración 1.** Forma temprana de retinopatía diabética que se caracteriza por sangrados leves y acumulación de sustancias en la retina debido al daño en los vasos sanguíneos. ... 26
- Ilustración 2.** La fluorangiografía muestra las hemorragias como zonas oscuras que bloquean el paso de la fluorescencia, mientras que los microaneurismas se identifican como pequeños puntos luminosos. 27
- Ilustración 3.** Etapa temprana de daño retinal por diabetes, acompañada de una hinchazón en la mácula (parte central de la retina) que afecta la visión y cumple criterios clínicos para ser tratada..... 27
- Ilustración 4.** Estudio de la retina mediante fluorangiografía que muestra una hinchazón extendida en la mácula. 28
- Ilustración 5.** Etapa avanzada de retinopatía diabética caracterizada por el crecimiento de vasos sanguíneos anormales en la retina y presencia de una hemorragia localizada debajo de la hialoides posterior..... 28
- Ilustración 6.** Fluorangiografía retiniana en contexto de retinopatía diabética, con evidencia de proliferación de fibras gliales sobre la superficie retiniana 29

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipo de Retinopatía	24
TABLA 2. Tabla comparación Retinopatía	25
TABLA 3. Recomendaciones de la ADA (Asociación Americana de Diabetes) Retinopatía Diabética.....	30
TABLA 4. Recomendaciones de la ADA (Asociación Americana de Diabetes) Edema Ocular Diabético	31
TABLA 5. Fuente de datos de búsqueda	33
TABLA 6. Algoritmo de búsqueda de datos	34
TABLA 7. Resumen de los trabajos investigativos revisados más relevantes.	34

RESUMEN

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad crónica con alta prevalencia global, cuya evolución puede conllevar complicaciones microvasculares severas, como la retinopatía diabética (RD) y la nefropatía diabética (ND). Esta investigación tiene como objetivo analizar la relación entre el grado de retinopatía diabética y el nivel de función renal en personas con DM2, mediante una revisión bibliográfica sistemática de artículos publicados entre 2020 y 2025. Se utilizaron fuentes académicas indexadas, seleccionando estudios que evalúan la asociación entre la afectación ocular y el deterioro renal, específicamente a través de la clasificación de la RD y los estadios de la enfermedad renal crónica (ERC). Los resultados evidencian una correlación directa entre el avance de la RD, especialmente en su forma proliferativa, y la disminución de la tasa de filtración glomerular. Asimismo, la presencia de microalbuminuria se relaciona con etapas tempranas de RD no proliferativa. Se concluye que la RD puede funcionar como un marcador predictivo temprano de disfunción renal en pacientes diabéticos tipo 2. Este hallazgo respalda la importancia del enfoque multidisciplinario y del uso de exámenes oftalmológicos como herramientas de detección temprana para prevenir la progresión hacia la insuficiencia renal.

Palabras clave: Retinopatía diabética, nefropatía diabética, diabetes tipo 2, función renal.

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a chronic disease with a high global prevalence, the progression of which can lead to severe microvascular complications, such as diabetic retinopathy (DR) and diabetic nephropathy (DN). This study aims to analyze the relationship between the degree of diabetic retinopathy and the level of kidney function in individuals with type 2 diabetes mellitus (T2DM) through a systematic literature review of articles published between 2020 and 2025. Indexed academic sources were used, selecting studies that evaluate the association between ocular involvement and kidney decline, specifically through the classification of DR and the stages of chronic kidney disease (CKD). The results show a direct correlation between the progression of DR, especially its proliferative form, and the decrease in glomerular filtration rate. Furthermore, the presence of microalbuminuria is associated with early stages of non-proliferative DR. It is concluded that DR can serve as an early predictive marker of renal dysfunction in patients with type 2 diabetes. This finding supports the importance of a multidisciplinary approach and the use of ophthalmologic examinations as early detection tools to prevent progression to kidney failure.

Keywords: Diabetic retinopathy, diabetic nephropathy, type 2 diabetes, kidney function.



**Reviewed by: Marcela González R.
ENGLISH PROFESSOR**

CAPÍTULO I

1.1 Introducción

La diabetes mellitus tipo 2 (DMT2), se ha establecido como uno de los retos más importantes dentro del área de salud pública, situándose entre las principales causas de mortalidad a nivel global, especialmente en países de desarrollo donde existe deficiencia en el acceso equitativo al sistema de salud. ⁽¹⁾

A nivel mundial, la DMT2 afecta a un 9.3% de la población, la cual comprende no solo adultos sino también existen se ha desarrollado en niños y adolescentes, el cual ha aumentado significativamente. Por otro lado, en México, las cifras demuestran un 10,3% que padecen esta enfermedad, ocupando el tercer puesto dentro de las principales causas de mortalidad. ⁽²⁾

En Latinoamérica, no existen específicamente datos epidemiológicos que corroboren la información sobre esta enfermedad lo cual dificulta brindar intervenciones específicas basadas en evidencia actualizada dentro de la región. A nivel nacional, se continúa con el mismo problema debido a la falta de datos estadísticos que permitan evaluar la dimensión de dicho problema.

De este modo, la presencia de microalbuminuria se relaciona con la nefropatía diabética, así como también con otros factores como el aumento de la presión arterial y un control metabólico inadecuado. Por ello, es imprescindible llevar un control médico anual donde se incluya la medición de albúmina en pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2, así como también es importante una evaluación y monitoreo eficaz de la función renal mediante la tasa de filtración glomerular. ⁽³⁾

Con el propósito de analizar cómo se relaciona la función renal con el grado de retinopatía diabética en personas con diabetes tipo 2, se desarrolló una investigación de tipo transversal, en la cual se evidencia un marco teórico amplio desglosando la diabetes mellitus y sus principales complicaciones, especialmente la retinopatía y la nefropatía diabética.

1.2 Planteamiento del Problema

En la región de América Latina, se representa un predominante representado de un 6% y 10%, en cuanto a la diabetes. La prevalencia la diabetes tipo 2 en México fue de 9,3%, en países latinoamericanos como Argentina con un 5,8%, Bolivia con un 5,7%, Venezuela con un 5,2%, Chile con 4,5%, Brasil con un 8.1%, Colombia con 7.9%, y finalmente Paraguay con 6.8%, datos proporcionados por la Organización Panamericana de la Salud, datos que revelan un problema muy significativo relacionado con factores sociales, económicos esenciales para la atención médica. ⁽⁵⁾

No obstante, la información sigue siendo insuficiente, y se calcula que entre el 40% y el 60% de los pacientes no han recibido un diagnóstico confirmado, siendo probable que esta proporción sea aún más elevada en áreas rurales. En el contexto ecuatoriano, Guamán et al.

(2021), en su investigación titulada "Mortalidad por diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares en Ecuador", señalan que la diabetes tipo 2, junto con la hipertensión arterial y los accidentes cerebrovasculares, se encuentran entre las principales causas de muerte. ⁽⁶⁾

Por otra parte, los datos recopilados varían entre el 40% al 60% ya que los pacientes no tienen un diagnóstico confirmado y nos da como resultado una proporción elevada en las áreas rurales. En Ecuador, Guamán et al. (2021), en su investigación titulada "Mortalidad por diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares en Ecuador", mencionan que la diabetes tipo 2, la hipertensión arterial y el accidente cerebrovascular, son las causas principales de mortalidad con un porcentaje del 13.3% en adultos mayores de 60 años que presentan diabetes tipo 2, y el 46% que sufren de hipertensión arterial, las cuales representan un riesgo importante para la visión y otras capacidades sensoriales. ⁽⁷⁾

En resumen, este estudio tiene como propósito mejorar el monitoreo clínico y facilitar la inclusión de tratamientos innovadores en pacientes con diabetes tipo 2 que presentan complicaciones renales y oculares, las cuales pueden contribuir a fortalecer los protocolos existentes de evaluación periódica integral, añadiendo un valor significativo a la epidemiología nacional y regional. ⁽⁷⁾

1.3 Pregunta de investigación

¿Existe correlación entre el nivel de retinopatía diabética y el estado de la función renal en pacientes con diabetes tipo 2?

1.4 Objetivos

1.4.1 General

- Analizar la evidencia científica disponible sobre la relación entre el grado de retinopatía diabética y el nivel de función renal en personas con diabetes mellitus tipo 2, en adultos de entre 40 y 80 años, a partir de estudios publicados en los años comprendidos entre junio de 2020 y junio de 2025.

1.4.2 Específicos

- Determinar la categoría de retinopatía diabética en pacientes con disfunción renal en diabetes mellitus tipo 2, utilizando la clasificación propuesta por el Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS).
- Evaluar y clasificar el nivel de función renal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, según las etapas de enfermedad renal crónica, por medio de la estimación de la tasa de filtración glomerular (TFG).
- Valorar el promedio de la función renal, específicamente la etapa de retinopatía diabética en pacientes diagnosticados con diabetes tipo 2.

CAPÍTULO II.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Diabetes Mellitus Tipo 2

2.1.1 Definición

La DMT2 es aquella enfermedad diagnosticada en una etapa avanzada en donde ya se originan alteraciones, las mismas que se hubieran tratado antes de la aparición de la hiperglucemia. Además, se puede apreciar una disminución del colesterol HDL y los niveles de glucosa situados en un rango intermedio. Estos parámetros coexisten en gran medida con los observados en el síndrome metabólico. ⁽⁸⁾

Por otra parte, cuando la persona se encuentra en estado de prediabetes, existe un riesgo incrementado de complicaciones macrovasculares, sin embargo, una vez que se desarrolla la hiperglicemia, el peligro se extiende a enfermedades causadas por daño microvascular, tales como retinopatía, nefropatía y neuropatía. ⁽⁸⁾

2.1.2 Epidemiología

En todo el mundo, especialmente en los países en desarrollo, hay un aumento en la frecuencia de esta enfermedad, que afecta a más de 500 millones de personas en todo el mundo, relacionadas con factores como el estilo de vida sedentario, el cambio en los programas de nutrición. ⁽⁹⁾

Debe señalarse, que en actualmente se ha notado un aumento de esta enfermedad no solo en adultos sino también en la población joven como factor principal la obesidad infantil. A diferencia de la diabetes mellitus tipo 2 que se relaciona con complicaciones crónicas como enfermedades cardiovasculares, nefropatías y neuropatías consideradas como un problema prioritario de la salud pública. ⁽¹⁰⁾

2.1.3 Fisiopatología

En la fisiopatología de la diabetes mellitus tipo 2 intervienen múltiples alteraciones que en conjunto conducen al desarrollo de hiperglucemia. Uno de los principales mecanismos es la resistencia a la insulina que ocurre en tejidos como el hígado, el músculo esquelético y el tejido adiposo. Como respuesta a estos defectos, las células beta del páncreas aumentan la secreción de insulina; sin embargo, cuando su capacidad para producir suficiente cantidad de esta hormona es insuficiente para compensar la resistencia. ⁽¹¹⁾

Otro factor que contribuye al desarrollo de la diabetes mellitus es la reducción del efecto de las incretinas junto con el aumento de la secreción de glucagón durante el período postprandial. Cuando la hiperglicemia persiste, incluso en niveles moderados, se genera un proceso de glucolipototoxicidad que daña a las células beta, produciendo un efecto negativo en la secreción de insulina y la resistencia. En consecuencia, la falta de un tratamiento adecuado ayuda a la progresión continua de la enfermedad. ⁽¹²⁾

2.1.4 Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas de la diabetes mellitus varían en función del tipo de diabetes y del grado de descompensación metabólica presente. Entre los signos y síntomas más característicos destacan la poliuria, polidipsia, polifagia y la pérdida de peso sin causa aparente, los cuales suelen ser más pronunciados en casos de hiperglucemia importante. La DM2 se presenta de manera silenciosa, en el cual ya se han desarrollado complicaciones crónicas, lo que conlleva a un diagnóstico tardío, dentro de las cuales, tenemos la retinopatía diabética.⁽¹³⁾

2.1.5 Diagnóstico

En la actualidad, se han definido criterios diagnósticos actualizados que utilizan niveles más bajos de glucosa como referencia, con el objetivo de comenzar el tratamiento de forma temprana y prevenir la aparición de complicaciones. Según estos parámetros, los valores normales de glucosa en ayunas deben ser inferiores a 100 mg/dL, mientras que, dos horas después de una carga de glucosa, no deben superar los 140 mg/dL.⁽¹⁴⁾

CRITERIOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE DIABETES

- Glucosa en ayunas: igual o mayor de 126 mg/dL.⁽¹⁴⁾
- Glucemia casual: igual o mayor a 200 mg/dL.⁽¹⁴⁾
- Síntomas comunes de diabetes: Poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso no explicada⁽¹⁴⁾
- Hemoglobina glucosilada (HbA1c) $\geq 6.5\%$ ⁽¹⁴⁾.

2.1.6 Tratamiento

La atención del paciente con diabetes mellitus tipo 2 persigue múltiples objetivos, aunque el pilar fundamental se centra en lograr un adecuado control metabólico y, especialmente, en promover cambios en los hábitos de vida, con la finalidad de reducir el riesgo de complicaciones futuras.⁽¹⁵⁾

- **Tratamiento farmacológico:** direccionado a personas que presentan un alto riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, como aquellos con antecedentes familiares de la enfermedad en familiares de primer grado, obesidad o hipertensión arterial, entre otros factores. Es fundamental tener en cuenta que, en estos casos, la adopción de cambios en el estilo de vida y, en algunos casos, el empleo de fármacos, pueden retrasar la aparición de la enfermedad.⁽¹⁵⁾
- **Tratamiento no farmacológico:** Este enfoque terapéutico se basa fundamentalmente en la modificación del estilo de vida, complementada con educación terapéutica, una dieta equilibrada, la realización regular de ejercicio físico y, especialmente, la reducción del peso corporal. Se reconoce como el único tratamiento capaz de abordar de manera integral la mayoría de las alteraciones metabólicas que presentan las personas con diabetes.⁽¹⁵⁾

2.2 Nefropatía Diabética.

2.2.1 Definición

La nefropatía diabética es una enfermedad renal progresiva que se desarrolla como resultado del daño causado por la hiperglucemia crónica en los vasos sanguíneos del riñón. Entre sus principales manifestaciones clínicas se encuentran, por un lado, la albuminuria persistente y, por otro, la reducción de la tasa de filtración glomerular (TFG); además, con frecuencia se presenta hipertensión arterial. ⁽¹⁷⁾

- **Estadio 1:** En esta etapa, el único signo observable es el aumento del tamaño renal junto con una hipofiltración, caracterizada por una tasa de filtración glomerular que puede llegar hasta un 140% por encima de los valores normales. Durante esta fase, no se detecta la presencia de albúmina en la orina y la presión arterial permanece dentro de rangos normales. ⁽¹⁷⁾
- **Estadio 2- Lesiones glomerulares tempranas:** Esta etapa suele presentarse entre dos y cinco años después del diagnóstico y es similar al estadio uno, excepto por los cambios observados en la biopsia renal, donde se evidencia un engrosamiento de la membrana basal y expansión en algunas áreas mesangiales. En este periodo, la tasa de filtración glomerular puede mantenerse dentro de rangos normales o incluso encontrarse aumentada. ⁽¹⁸⁾
- **Estadio 3:** Existe la presencia de microalbuminuria la cual puede detectarse desde el momento del diagnóstico, dado que la hiperglicemia a menudo permanece sin ser identificada durante años. En esta fase, la tasa de filtración glomerular (TFG) puede mantenerse conservada o incluso presentar un aumento, conocido como hiperfiltración. De igual forma, la presión arterial puede comenzar a elevarse de forma progresiva, aunque en algunos pacientes aún se encuentra dentro de los límites normales. ⁽¹⁸⁾
- **Estadio 4 - Nefropatía clínica:** En esta etapa, se presenta proteinuria y está definida por una excreción de albúmina superior a 300 mg por día, detectable mediante pruebas convencionales; por ende, la hipertensión arterial persistente es un hallazgo común y suele intensificarse a medida que la tasa de filtración glomerular (TFG) disminuye. ⁽¹⁸⁾
- **Estadio 5:** Esta etapa nos habla de la fase terminal de la nefropatía diabética, la cual se constituye por una caída de la tasa de filtración glomerular, la cual demuestra una insuficiencia renal crónica avanzada. Asimismo, en aquellos pacientes con diabetes mellitus tipo 2, el avance de este estadio puede desarrollarse después de varios años de manera silenciosa, y está caracterizada por la incapacidad del riñón para mantener el equilibrio hidroelectrolítico y descartar los productos de desecho, por lo que el paciente requiere hemodiálisis, diálisis peritoneal o trasplante renal. ⁽¹⁹⁾

2.2.2 Epidemiología

La incidencia acumulada de nefropatía diabética en personas con diabetes tipo 1 alcanza entre el 45% y el 50% alrededor de los 40 años de edad, con un pico máximo que se presenta aproximadamente a los 15 años desde el diagnóstico. Sin embargo, en la actualidad se observa una disminución en esta incidencia, atribuible a un mejor control glucémico,

resultado de los avances obtenidos en estudios como el UKPDS y el DCCT. Asimismo, se ha demostrado una relación estrecha entre la duración de la diabetes y la aparición de nefropatía, siendo el riesgo detectable desde los cinco años posteriores al inicio de la enfermedad. Este riesgo aumenta en un 2.5% anual hasta los veinte años y luego comienza a disminuir aproximadamente un 1% por año. ⁽²⁰⁾

Además, en la población con diabetes tipo 2, la incidencia de nefropatía diabética varía entre el 39% y el 50%. Por otro lado, en pacientes con diabetes tipo 1 que desarrollan nefropatía, la mortalidad se atribuye en aproximadamente dos tercios de los casos a la insuficiencia renal o sus complicaciones, mientras que cerca del 25% se debe a causas cardiovasculares, y el 5-15% restante responde a otras razones. ⁽²⁰⁾

2.2.3 Etiología

Actualmente, se reconoce que factores como el descontrol crónico de la hiperglucemia y la hipertensión arterial juegan un papel fundamental en la patogenia del daño estructural, que inicialmente afecta a las nefronas a nivel mesangial. Con el avance de la enfermedad, este daño se vuelve más extenso y presenta una relación directa con los estadios clínicos de Mogensen, los cuales son progresivos. ⁽²¹⁾

2.2.4 Manifestaciones Clínicas

Generalmente, estas afecciones inician de manera silenciosa y progresiva; en las etapas tempranas, el paciente suele estar asintomático, y la única alteración detectable es la microalbuminuria mediante análisis de laboratorio. Conforme la enfermedad avanza, pueden manifestarse proteinuria persistente, edema, especialmente en las extremidades inferiores, hipertensión arterial difícil de controlar y un deterioro progresivo de la función renal. Finalmente, en fases más avanzadas, se presenta una marcada disminución en la tasa de filtración glomerular, junto con elevaciones en los niveles séricos de creatinina y urea, síntomas como fatiga, náuseas y signos de uremia, que, si no se interviene a tiempo, pueden llevar a la enfermedad renal crónica terminal. ⁽²⁴⁾

2.2.5 Diagnóstico

Desde principios del siglo XX, la microalbuminuria se ha establecido como el principal marcador de la enfermedad renal vinculada a la diabetes, ya que un incremento sostenido en la tasa de excreción de albúmina en orina permite identificar a los pacientes con mayor riesgo de progresión hacia el daño renal, además de estar asociada con lesiones renales evidentes. ⁽²⁵⁾

La microalbuminuria se manifiesta por los siguientes parámetros en relación con la tasa de excreción:

- Tasa de excreción de albúmina que oscila entre 20 y 200 ug/min.
- Tasa de excreción de albúmina que se encuentra entre 30 y 300 mg/24 horas.
- Relación de albúmina/creatinina de 2.5 a 25 mg/mmol en hombres o de 3.5 a 25 mg/mmol en mujeres. ⁽²⁵⁾

2.2.6 Tratamiento

- **Tratamiento no farmacológico:** Para disminuir el riesgo de desarrollar nefropatía diabética, es fundamental mantener un control glicémico adecuado, abandonar el hábito de fumar, limitar el consumo de proteínas a aproximadamente 1 gramo por kilogramo de peso corporal diario y adoptar una dieta baja en grasas. ^(24,25)
- **Tratamiento farmacológico:** Los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAs) son medicamentos que brindan protección renal al actuar sobre el sistema renina-angiotensina-aldosterona. De este modo, previenen la vasoconstricción arterial y disminuyen la hiperfiltración glomerular, así como la progresión desde normoalbuminuria a microalbuminuria. ⁽²⁶⁾
- Los antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARAI) actúan de manera más específica sobre el sistema renina-angiotensina-aldosterona, y diversas investigaciones han demostrado el efecto nefroprotector significativo que estos medicamentos ofrecen en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y nefropatía. ⁽²⁷⁾

2.3 Retinopatía Diabética

2.3.1 Definición

La retinopatía diabética se clasifica como una patología microvascular que daña la retina, así como puede producirse pérdida de la visión por la hemorragia y tracción retinal que se presenta en una etapa avanzada. Además, se considera como una de las causas principales de ceguera en el mundo, la cual se manifiesta en personas con diabetes como una complicación microvascular. ^(28,47)

2.3.2 Epidemiología

Asimismo, la RD representa la principal causa de ceguera prevenible en adultos en edad productiva a nivel mundial. Se estima que alrededor del 35% de las personas con diabetes mellitus presentan algún grado de retinopatía, y cerca del 10% de estos casos evolucionan hacia formas que amenazan la visión. Además, la incidencia de esta complicación incrementa de manera proporcional con la duración de la diabetes y el mal control glucémico. ^(29,31)

2.3.3 Etiología

Además, la hiperglucemia prolongada provoca una serie de alteraciones bioquímicas y moleculares, entre las que destacan el aumento del estrés oxidativo y la formación de productos finales de glicación. Asimismo, varias anomalías hematológicas están estrechamente vinculadas con el inicio y la progresión de la retinopatía diabética; estas incluyen la adhesión plaquetaria, la mayor agregación de eritrocitos y una fibrinólisis deficiente. ⁽⁴²⁾

Por otro lado, se generan modificaciones estructurales en los capilares de la retina, como el adelgazamiento de la membrana basal y la pérdida selectiva de pericitos. Estas alteraciones provocan la oclusión capilar y la disminución de la perfusión retiniana. Como resultado de estos cambios anatómicos, se puede presentar la obstrucción de capilares y

arteriolas, lo que genera isquemia retiniana, ruptura de la barrera hematorretiniana, aumento de la permeabilidad vascular y, finalmente, edema retiniano.⁽⁴²⁾

Asimismo, Es importante destacar que las alteraciones vasculares no se restringen a una sola capa, sino que comprometen tanto los plexos retinianos superficiales como los profundos. Asimismo, todas estas modificaciones tienden a intensificarse a medida que progresa la gravedad de la retinopatía diabética.⁽⁴³⁾

2.3.4 Manifestaciones Clínicas

La RD se clasifica en dos grandes estadios: proliferativo y no proliferativo, según el grado de progresión de las alteraciones vasculares en la retina.⁽⁴⁴⁾

Se distinguen tres grandes formas clínicas:

- **RD no proliferativo:** los signos principales incluyen micro aneurismas (dilataciones de los capilares por pérdida de pericitos), hemorragias intrarretinianas en forma de puntos o manchas, y exudados.
- **RD proliferativo:** dentro de ella abarca signos como la neovascularización, hemorragias vítreas, proliferación fibrovascular; en casos avanzados, el crecimiento de tejido fibroso puede provocar desprendimientos fraccionales de retina con distorsión de la mácula.^(28,31)
- **Edema macular diabético:** es aquel engrosamiento de la retina debido al aumento de líquido por la fuga vascular, la cual puede presentarse tanto en la fase no proliferativa como en la proliferativa.

Tabla 1. Tipo de Retinopatía

Tipo de Retinopatía	Grado	Características clínicas	Hallazgos fundoscópicos	Diagnóstico
No Proliferativa (RDNP)	Leve	Asintomática, eventual leve visión borrosa.	Microaneurismas o microhemorragias aisladas.	Fondo de ojo con microaneurismas evidente.
	Moderada	Probable visión borrosa intermitente, sin síntomas graves.	Incremento de microaneurismas, hemorragias intrarretinianas, exudados duros, puntos algodonosos.	Fotografías de retina y examinación oftalmológica.
	Severa	Disminución visual más marcada, riesgo elevado de progresión.	Hemorragias en cuatro cuadrantes, beadings venosos en 2 cuadrantes, IRMA en al menos 1 cuadrante (“regla 4:2:1”).	Análisis según criterios del ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study).

Proliferativa (RDP)	Temprana	Puede ser asintomática o manifestar visión borrosa.	Neovasos en disco (NVD) o retina periférica (NVE), sin hemorragia visible.	Angiografía con fluoresceína.
	Alto Riesgo (HRC)	Mayor probabilidad de pérdida visual, puede presentar hemorragia vítrea o pre-retiniana.	NVD > 1/4 a 1/3 del área del disco, o NVD/NVE con hemorragia vítrea o prerretiniana.	Clasificación según DR Study Group.
	Avanzada	Visión severamente reducida, probable desprendimiento de retina.	Hemorragias vítreas recurrentes, membranas fibrovasculares, tracción retiniana, desprendimiento de retina.	Examen ocular especializado y examen de imagen retinal.

Realizado por: López C & Zamora R.

Además, se presenta una comparación detallada de las lesiones que caracterizan cada una de estas fases y un análisis exhaustivo de sus componentes clínicos. ⁽⁴⁷⁾

Tabla 2. Tabla comparación Retinopatía

Aspecto / Lesión	Retinopatía Diabética Proliferativa (RDNP)	Retinopatía Diabética Proliferativa (RDP)
Microaneurismas	Primer signo clínico notorio. Pequeñas dilataciones en las paredes capilares.	Presentes, pero eclipsados por neovasos.
Hemorragias intrarretinianas	En forma de manchas o puntos (“en flama” o “redondos”). Demuestran ruptura de capilares.	Hemorragias vítreas o pre retinianas más extensas y severas.
Exudados duros	Concentración de lípidos extracelulares por filtración vascular.	Raros; su presencia es secundaria.
Exudados algodonosos (blandos)	Áreas blancas por micro infartos de la capa nerviosa retinal.	Finalmente están presentes, pero dominan los signos proliferativos.

Cambios venosos	Dilatación venosa, tortuosidad y engrosamiento.	Puede mantenerse, pero es secundario frente a la neovascularización.
Neovascularización	Ausente.	Presente: en el disco óptico (NVD) o en la retina (NVE), lo que define la fase proliferativa.
Membranas fibrovasculares	No se forman.	Desarrollo de tejido fibroso sobre neovasos, que puede traccionar la retina.
Desprendimiento de retina	No ocurre en esta fase.	Puede originarse por tracción vítreo-retinal (desprendimiento traccional de retina).
Complicaciones visuales	Generalmente leves; puede haber visión borrosa en etapas avanzadas.	Alta probabilidad de pérdida visual severa o ceguera si no se trata.
Pronóstico sin tratamiento	Lento avance hacia la RDP.	Grave: alto riesgo de ceguera irreversible.

Realizado por: López C & Zamora R.



Ilustración 1. Forma temprana de retinopatía diabética que se caracteriza por sangrados leves y acumulación de sustancias en la retina debido al daño en los vasos sanguíneos.

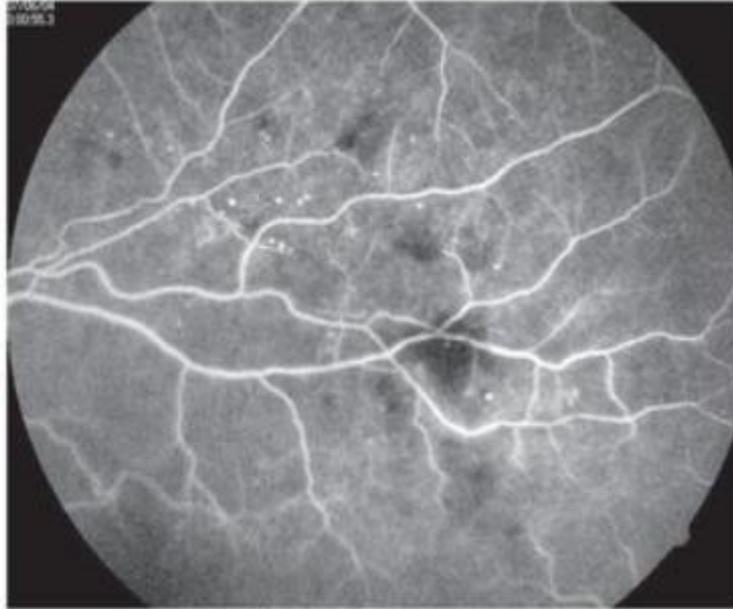


Ilustración 2. La fluorangiografía muestra las hemorragias como zonas oscuras que bloquean el paso de la fluorescencia, mientras que los microaneurismas se identifican como pequeños puntos luminosos.

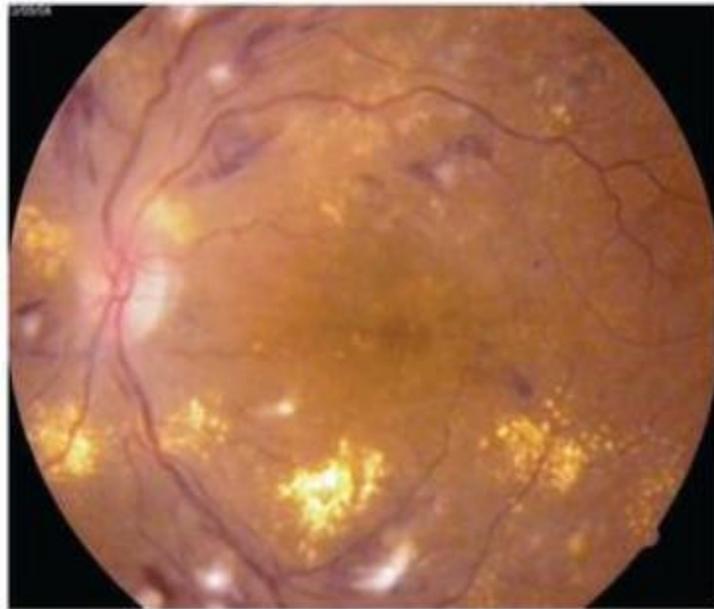


Ilustración 3. Etapa temprana de daño retinal por diabetes, acompañada de una hinchazón en la mácula (parte central de la retina) que afecta la visión y cumple criterios clínicos para ser tratada.

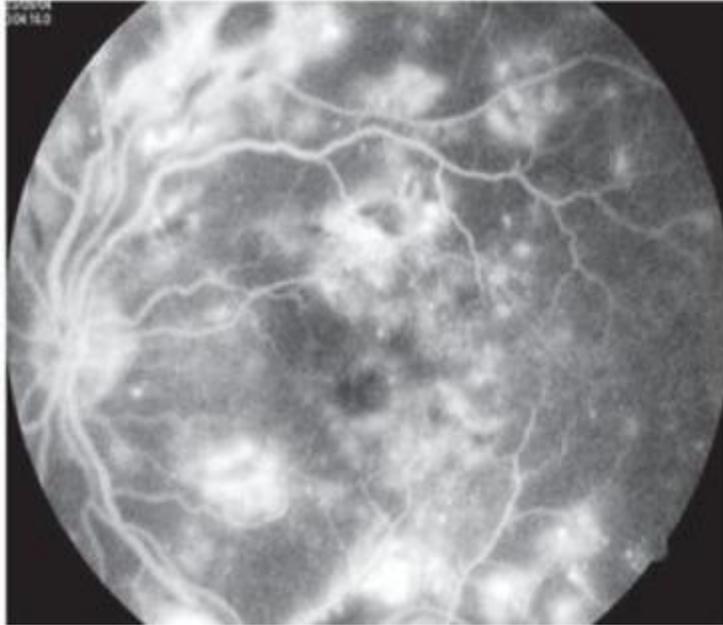


Ilustración 4. Estudio de la retina mediante fluorangiografía que muestra una hinchazón extendida en la mácula.

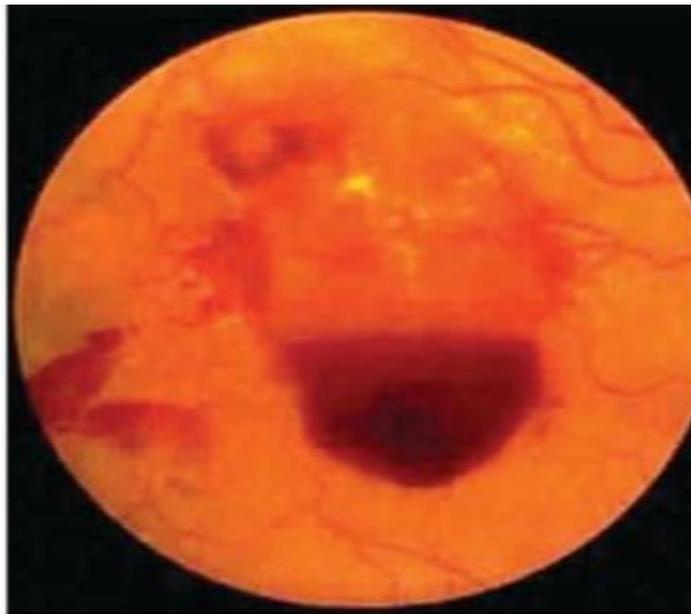


Ilustración 5. Etapa avanzada de retinopatía diabética caracterizada por el crecimiento de vasos sanguíneos anormales en la retina y presencia de una hemorragia localizada debajo de la hialoides posterior.

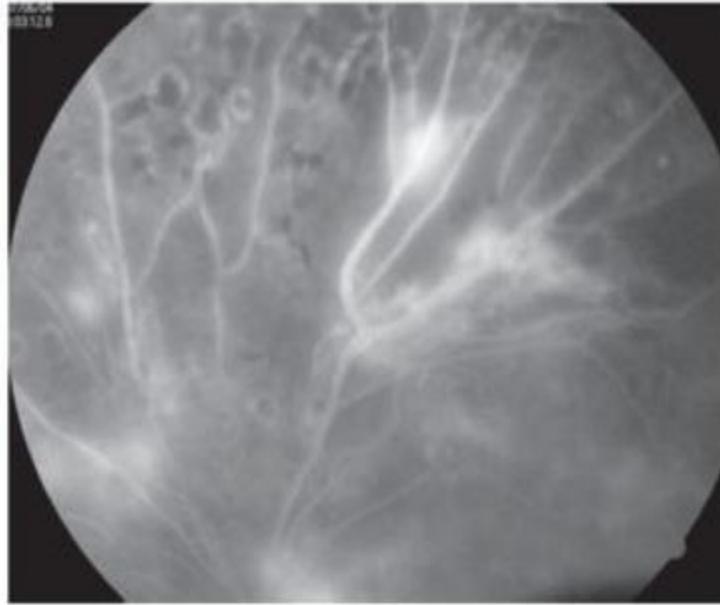


Ilustración 6. Fluorangiografía retiniana en contexto de retinopatía diabética, con evidencia de proliferación de fibras gliales sobre la superficie retiniana,

2.3.5 Diagnóstico

El diagnóstico de la retinopatía diabética se establece mediante:

- Examen del fondo del ojo con pupila dilatada, utilizando oftalmoscopia directa o indirecta.
- Imágenes fotográficas de la retina para comparar la evolución en el tiempo.
- Angiografía con fluoresceína, que ayuda a detectar zonas con falta de riego sanguíneo o crecimiento de vasos anormales.
- Tomografía de coherencia óptica (OCT), empleada para evaluar la presencia y extensión del edema en la mácula.⁽⁵⁰⁾

La revisión Cochrane resalta que la existencia de retinopatía diabética, sobre todo en su forma proliferativa, es un indicador independiente que predice la evolución hacia la enfermedad renal diabética (ERD). Asimismo, señala que factores como el tiempo de duración de la diabetes, un mal control de la glucosa en sangre (HbA1c mayor a 7.5%), la hipertensión arterial y los niveles elevados de lípidos están fuertemente relacionados con el avance de la retinopatía diabética.⁽⁵⁰⁾

2.3.6 Tratamiento

El tratamiento de la retinopatía diabética incluye:

- **Control metabólico riguroso:** reducción de los niveles de HbA1c, presión arterial y lípidos para frenar el avance de la enfermedad.
- **Terapéutica anti-VEGF intravítrea:** el aflibercept es un medicamento de primera elección que bloquea el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) al unirse a él y evitar su interacción con los receptores en las células endoteliales. Esto disminuye la formación de vasos sanguíneos anormales y reduce la filtración de líquido, ayudando a mantener la integridad y función de la retina. Se utiliza en

pacientes con diabetes tipo 1 o 2 que presentan retinopatía diabética avanzada, especialmente cuando hay edema macular que afecta la visión o neovascularización en la retinopatía proliferativa. El medicamento se administra mediante inyecciones directas en el ojo, usualmente comenzando con una dosis mensual durante los primeros cinco meses, seguida de aplicaciones cada dos meses o según la respuesta del paciente.

- **Fotocoagulación con láser:** recomendada en casos de retinopatía diabética proliferativa y para tratar zonas de falta de riego sanguíneo en la retina.
- **Vitrectomía:** cirugía indicada en situaciones de hemorragias persistentes en el humor vítreo o desprendimiento de retina por tracción. ⁽⁵¹⁾

El tratamiento resulta más eficaz cuando se comienza en etapas iniciales. Las recomendaciones indican realizar un examen oftalmológico anual desde el momento del diagnóstico en diabetes tipo 2, y a partir de los cinco años tras el diagnóstico en diabetes tipo 1. ⁽⁵¹⁾

2.3.7 Recomendación General

En el caso del tratamiento correcto de la diabetes, es aconsejable utilizar un enfoque integral, considerando el control estricto de la glucosa, la presión arterial y el nivel de lípidos para evitar la aparición y el proceso de estas complicaciones. Además, es aconsejable implementar programas de detección temprana mediante el uso de sitios anuales con imágenes digitales del fondo ocular para todas las personas con diabetes de 12 años, facilitando la identificación temprana de daños retinianos y una conexión oportuna con los expertos. En casos certificados, es importante considerar tratamientos específicos, como la química óptica láser, la inyección anti -fragmento VEGF y la cirugía de eliminación de vitrectomías, dependiendo de la gravedad y el impacto en la visión. Estas medidas reducen el riesgo de pérdida de visión y deben integrarse como la parte básica de los protocolos convencionales mientras cuidan a los pacientes con diabetes. ⁽⁵²⁾

Tabla 3. Recomendaciones de la ADA (Asociación Americana de Diabetes) Retinopatía Diabética

Condición	Momento de la derivación al oftalmólogo	Momento de la próxima evaluación o reexamen
Sin retinopatía diabética aparente	Requerido dentro de 1 año	1–2 años (altos recursos / medios o bajos)
Retinopatía diabética no proliferativa leve	Requerido dentro de 1 año	1 año (altos recursos) / 1–2 años (medios o bajos)
Retinopatía diabética no proliferativa moderada	Requerido dentro de 3 a 6 meses	6–9 meses (ambos entornos)
Retinopatía diabética no proliferativa grave	Inmediato	3–6 meses (ambos entornos)
Retinopatía diabética proliferativa	Inmediato	3 meses (ambos entornos)

Tabla 4. Recomendaciones de la ADA (Asociación Americana de Diabetes) Edema Ocular Diabético

Condición	Momento de la derivación al oftalmólogo	Momento de la próxima evaluación o reexamen
Sin edema macular diabético	Requerido dentro de 1 año	1–2 años (altos recursos / medios o bajos)
Edema macular diabético que no afecta el centro	Requerido dentro de 3 a 6 meses	6 meses (ambos entornos)
Edema macular diabético que afecta el centro	Inmediato	1–4 meses (ambos entornos)

2.3.8 Función Renal en DM2

La progresión habitual de la nefropatía diabética en la diabetes tipo 2 es muy parecida a la que se observa en la diabetes tipo 1, con la diferencia de que la etapa de microalbuminuria puede estar presente desde el momento del diagnóstico. Esto indica que la mayoría de las personas con diabetes tipo 2 han tenido niveles elevados de glucosa en sangre durante varios años antes de recibir el diagnóstico.⁽⁵²⁾

Capítulo III. METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE ESTUDIO

Esta investigación es de tipo descriptivo, de diseño documental, no experimental, con enfoque cualitativo, de carácter retrospectivo y de corte transversal; en donde se desarrollará mediante una revisión bibliográfica sistemática con el objetivo de analizar la relación entre la retinopatía diabética y la disfunción renal en pacientes con diabetes tipo 2; de esta manera la información se obtendrá de fuentes secundarias como artículos científicos, tesis, libros y documentos disponibles en bases de datos académicas de acceso abierto (como Scielo, Redalyc, Lilacs, PudMed, Dialnet, Scopus, Elsevier, Medware, Google Académico), priorizando publicaciones de los últimos cinco años; incluyendo que esta metodología permitirá comprender el papel de la retinopatía como posible factor predictor de deterioro renal, mediante el análisis de variables clínicas y bioquímicas reportadas en la literatura científica aportada.

3.2. CONSIDERACIONES ÉTICAS

No se requiere la autorización del comité de bioética para realizar esta investigación, dado que se trata de una revisión bibliográfica.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 Población

La población de esta investigación estuvo constituida 52 artículos científicos y documentos publicados entre el año 2020 y 2025, seleccionados por su relevancia y aporte a la indagación de la retinopatía diabética como factor predictor de la disfunción renal en pacientes con diabetes tipo 2.

3.3.2 Muestra

Este estudio incluye 52 referencias bibliográficas, entre investigaciones científicas publicadas en los últimos 5 años en diferentes bases de datos de libre acceso.

3.3.3 Ecuación de búsqueda

Para la búsqueda bibliográfica se emplearon términos MeSH (Medical Subject Headings) y descriptores en inglés y español que se encuentran relacionados con el tema de estudio planteado; teniendo en cuenta que la ecuación de búsqueda incluyó los términos: "*retinopatía diabética*" AND "*disfunción renal*" OR "*enfermedad renal crónica*" OR "*nefropatía diabética*" AND "*diabetes tipo 2*" OR "*diabetes mellitus tipo 2*" AND "*factor predictor*" OR "*asociación*" OR "*riesgo*".

Consecuentemente, en inglés, los términos están traducidos de la siguiente manera: "*diabetic retinopathy*" AND "*renal dysfunction*" OR "*chronic kidney disease*" OR "*diabetic nephropathy*" AND "*type 2 diabetes*" OR "*type 2 diabetes mellitus*" AND "*predictive factor*" OR "*association*" OR "*risk factor*".

Se emplearon operadores booleanos AND y OR para conectar sinónimos y conceptos de acuerdo al método de estudio, ampliando la cobertura sin perder precisión; por ende esta estrategia se aplicó en bases de datos como Dialnet, Scielo, Redalyc, Scopus, Elsevier, PubMed, Medware, Lilacs, Google Académico, utilizando filtros por fecha de publicación junio 2020 – junio 2025 y el tipo de estudio, permitiendo recuperar estudios relevantes en ambos idiomas sin limitaciones idiomáticas.

3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

3.4.1. Criterios de inclusión

Artículos científicos publicados en los últimos cinco años, revisados por pares, disponibles gratuitamente en inglés y español.
Investigaciones recientes relacionadas con el tema de estudio, accesibles según la fuente.
Estudios de acceso abierto con texto completo disponible.

3.4.2. Criterios de Exclusión

Fuentes de datos no confiables y que no incluyan en los criterios de inclusión.
Artículos que no responden a los objetivos del presente estudio.
Artículos con texto incompleto o que fueron publicados fuera del período comprendido entre el año 2020 y 2025.

3.5 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

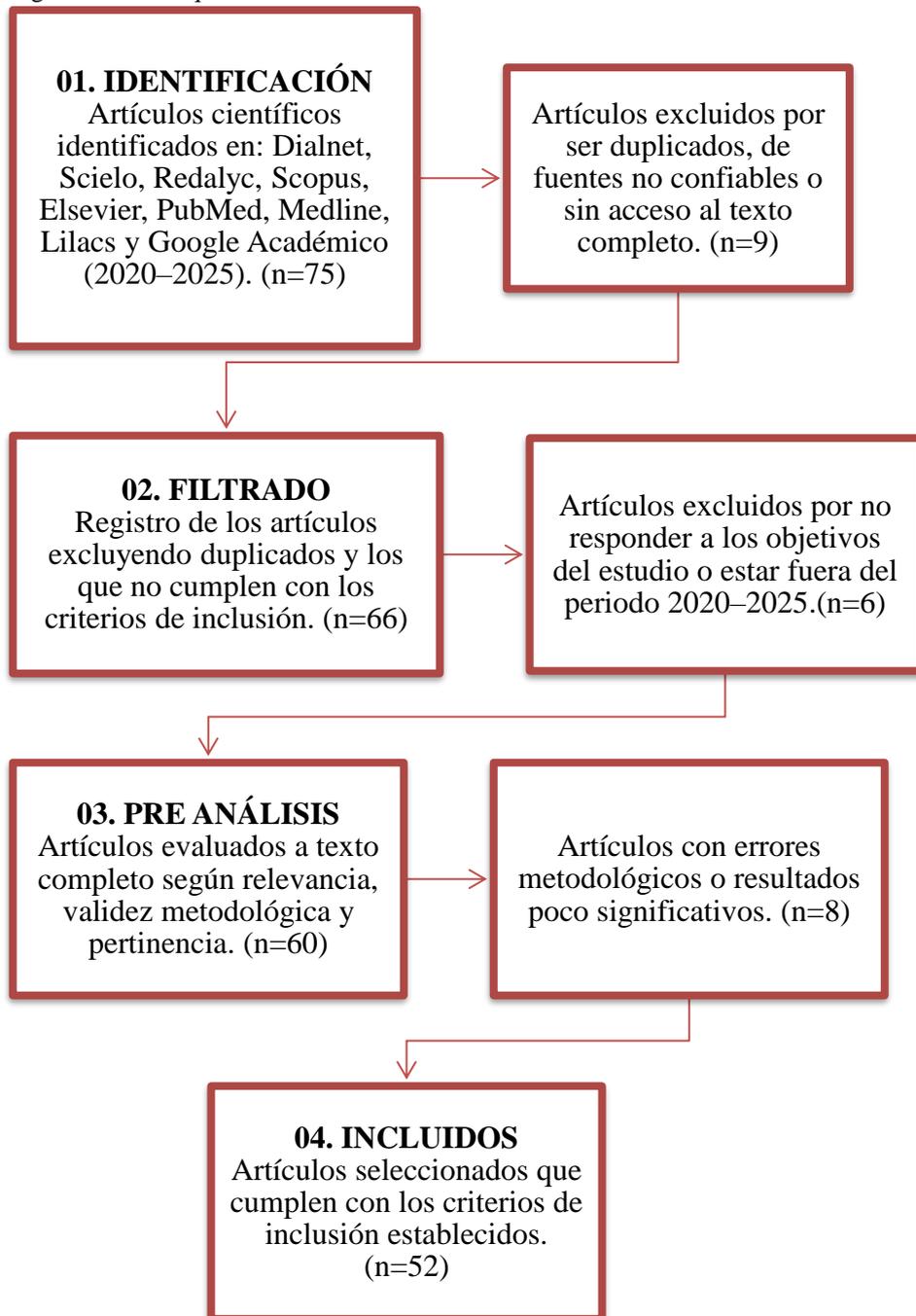
Este trabajo se desarrolló utilizando una técnica observacional y analítica, que permitió recopilar y revisar información relevante sobre la retinopatía diabética como factor predictor de la disfunción renal en pacientes con diabetes tipo 2. Además, para la recolección de datos se realizó una revisión sistemática de documentos disponibles en diversas bases de datos de alto impacto, tales como Scielo, Dialnet, Elsevier, Redalyc, Lilacs, Scopus, PubMed, Medline y Google Académico.

Tabla 5. Fuente de datos de búsqueda

FUENTE	2015-2020	2020-2025	SUBTOTAL
Libros	0	3	3
Artículos científicos	0	37	37
Repositorios universitarios	0	5	5
Sitios web	0	4	4
Protocolo, Guías	0	3	3
TOTAL= 52			

Elaborado por: López C & Zamora R.

Tabla 6. Algoritmo de búsqueda de datos



Elaborado por: López C & Zamora R.

TABLA 7. Resumen de los trabajos investigativos revisados mas relevante

N°	AUTORES Y TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO, AÑO	OBJETIVO	SÍNTESIS
1	Ruiz M, Ramos M, Escobar N & cols. Modelo predictivo para progresión de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. ⁽²⁵⁾	Artículo de revisión, 2023	Crear un modelo predictivo que analice la relación entre los niveles de hemoglobina glicosilada y la albuminuria, y cómo estos se vinculan con el progreso de la retinopatía diabética. ⁽²⁵⁾	Valores de hemoglobina glicosilada superiores al 7 % y la presencia de microalbuminuria son indicadores que pronostican el avance de la retinopatía diabética, y cuando ambos se presentan juntos, aumentan el riesgo en personas con diabetes tipo 2. ⁽²⁵⁾
2	Muñoz A, Trujillo G, López L, Hernández M. Isquemia retiniana como marcador temprano de insuficiencia renal en retinopatía no proliferativa. ⁽²⁶⁾	Artículo de revisión, 2025	Niveles de hemoglobina glicosilada por encima del 7 % y la microalbuminuria son factores que predicen la progresión de la retinopatía diabética, y su coexistencia incrementa el riesgo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. ⁽²⁶⁾	La detección de microalbuminuria en un 38% de los pacientes, junto con su fuerte relación con la isquemia retiniana, destaca la importancia de monitorear ambos factores en la valoración integral de las complicaciones microvasculares en la diabetes tipo 2. ⁽²⁶⁾
3	Gupta, M., Rao, I. R., Nagaraju, S. P., Bhandary, S. V., Gupta, J., & Babu, G. T. C. La retinopatía diabética es un predictor de la progresión de la enfermedad renal	Artículo de revisión, 2022	Analizar si la retinopatía diabética aumenta la probabilidad de avance de la enfermedad renal diabética en personas con diabetes. ⁽²⁷⁾	Este estudio, que se basa en un metaanálisis y revisión sistemática de 10 investigaciones longitudinales realizadas en diferentes partes del mundo, concluyó que existe una fuerte asociación entre la retinopatía diabética (RD) y la progresión de la

	diabética: una revisión sistemática y un metanálisis. ⁽²⁷⁾			enfermedad renal diabética (ERD). Los resultados muestran que los pacientes con RD tienen un riesgo significativamente mayor de deterioro renal, especialmente aquellos con retinopatía diabética proliferativa. A pesar de la presencia de cierto sesgo de publicación, los hallazgos fueron consistentes, lo que indica que los exámenes oftalmológicos podrían ser herramientas útiles para anticipar el riesgo de complicaciones renales en personas con diabetes. ⁽²⁷⁾
4	Castillo J, Cañal J, García M, Galván A, Callejas M, Muñoz P. Prevalencia y factores de riesgo asociados a la retinopatía diabética en Santander. Norte de España. ⁽¹⁸⁾	Artículo de revisión, 2020	Analizar la prevalencia, severidad y factores de riesgo asociados a la retinopatía diabética en la región de Cantabria. ⁽¹⁸⁾	Se investigó la prevalencia de retinopatía diabética y sus factores de riesgo en 200 pacientes con diabetes tipo 2 a través de exámenes oftalmológicos. Se observó que el 35% de los pacientes presentaba esta complicación. Los principales factores asociados fueron el tiempo prolongado con diabetes, un control inadecuado de la glucosa (niveles elevados de HbA1c), la hipertensión arterial y los trastornos en el perfil lipídico. Estos hallazgos enfatizan la importancia de mantener un control estricto de la glucemia, la presión arterial y los lípidos, además de realizar revisiones

				oftalmológicas regulares para la detección y tratamiento oportuno de la retinopatía diabética. ⁽¹⁸⁾
5	Fernández H, Batista A, Gainza L, Abeleneira B. Caracterización de pacientes con retinopatía diabética y niveles alterados de microalbuminuria. ⁽²⁸⁾	Artículo de revisión, 2024	Describir las características clínicas y epidemiológicas de pacientes con retinopatía diabética y microalbuminuria anormal, atendidos en el centro oftalmológico de Las Tunas entre octubre de 2020 y mayo de 2023. ⁽²⁸⁾	El 41.8 % de los ojos mostró una agudeza visual corregida comprendida entre 0.6 y 0.4. Las cifras de microalbuminuria fueron más frecuentes en el rango de 60 a 90 en pacientes con retinopatía diabética no proliferativa, mientras que, en aquellos con retinopatía diabética proliferativa, los niveles se encontraban entre 100 y 300. ⁽²⁸⁾
6	Vila L, Viguera J, R. Alemán R. Retinopatía diabética y ceguera en España. Epidemiología y prevención. ⁽²⁰⁾	Artículo de revisión, 2021	Describir y analizar las variables clínicas y epidemiológicas de los pacientes con retinopatía diabética y niveles anormales de microalbuminuria, quienes recibieron atención en el centro oftalmológico de Las Tunas durante el período comprendido entre octubre de 2020 y mayo de 2023. ⁽²⁰⁾	Dentro de la población con diagnóstico de diabetes mellitus, la prevalencia de ceguera se estima entre el 4 y el 11%, superando así los niveles reportados en otros países, donde fluctúa entre el 1 y el 5%. En el caso de España, la incidencia de retinopatía diabética, aunque varía según las investigaciones, ronda el 40%. En cuanto a la forma proliferativa de esta patología, su presencia se sitúa entre el 4 y el 6%, mientras que el edema macular diabético afecta aproximadamente entre el 1,4 y el 7,9% de los pacientes. ⁽²⁰⁾

7	Ari Widjaja, S., Mieler, WF, Sasono, W. et al. Alteración neurovascular retiniana en la diabetes tipo 2 con insuficiencia renal asociada a rigidez arterial sistémica. ⁽²¹⁾	Artículo de revisión, 2024	<p>Analizar la relación existente entre las alteraciones neurovasculares de la retina y la rigidez arterial sistémica en individuos con diabetes mellitus tipo 2, considerando distintos niveles de compromiso de la función renal. Para ello, se utilizarán diversas herramientas diagnósticas: la tomografía de coherencia óptica y la angiografía por OCT (OCT/OCTA) para la evaluación de la retina; la velocidad de la onda del pulso braquial-tobillo (baPWV) y el índice tobillo-brazo (ABI) para medir la rigidez arterial; y, por último, la estimación del filtrado glomerular (eGFR) como indicador del estado funcional renal. Este enfoque integral permitirá establecer posibles correlaciones entre los parámetros oculares,</p>	<p>El presente estudio exploró la asociación entre las modificaciones neurovasculares retinianas y la rigidez arterial sistémica en pacientes con diabetes tipo 2 que presentaban distintos grados de disfunción renal. A través del uso de tecnologías de imagen de alta resolución, como la OCT y la OCTA, junto con parámetros que evalúan la rigidez arterial, se observó que un mayor grado de afectación renal se correlaciona con un aumento de la rigidez arterial, así como con alteraciones relevantes en la microvasculatura de la retina. En consecuencia, estos hallazgos ponen de manifiesto que la evaluación combinada de parámetros retinianos y arteriales podría constituir una estrategia eficaz para la detección precoz de complicaciones vasculares subclínicas en personas con diabetes, lo cual permitiría optimizar tanto el abordaje clínico como la prevención del daño progresivo asociado a la enfermedad.⁽²¹⁾</p>
---	--	----------------------------	---	---

			cardiovasculares y renales en esta población. ⁽²¹⁾	
8	Blasco Y, Orna J, Nogueras E. La retinopatía diabética como predictor de morbi-mortalidad cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en un área de 70.000 habitantes de nuestra comunidad. ⁽²²⁾	Artículo de revisión, 2020	Analizar la función de la retinopatía diabética, tanto en su forma no proliferativa como proliferativa, como posible indicador pronóstico de morbilidad y mortalidad cardiovascular. ⁽²²⁾	La retinopatía diabética, presente en pacientes con diabetes, se ha asociado con un aumento significativo en la morbilidad y mortalidad de origen vascular. Diversos estudios han señalado que esta complicación ocular actúa como un factor predictor independiente del riesgo de enfermedad cardiovascular, especialmente cuando se ha realizado una evaluación inicial del fondo de ojo en conjunto con el seguimiento de eventos cardiovasculares. ⁽²²⁾
9	Licea E, Maciquez E, Cruz Jeddú. Factores de riesgo asociados con la aparición de la retinopatía diabética. ⁽²³⁾	Artículo de revisión, 2021	Identificar los elementos que influyen en el desarrollo y la progresión de la retinopatía diabética resulta fundamental para el diseño de estrategias preventivas y terapéuticas orientadas a disminuir la carga de morbilidad vinculada a esta complicación. Comprender estos factores permitirá implementar intervenciones	Se han reconocido múltiples factores que inciden de manera significativa en la aparición de la retinopatía diabética, entre los que destacan la diabetes de larga evolución, el deficiente control de los niveles de glucosa en sangre, la hipertensión arterial, las alteraciones en el perfil lipídico (como el aumento del colesterol y los triglicéridos) y la presencia de disfunción renal. Estos resultados respaldan la noción de que la retinopatía diabética no se limita

			más efectivas y personalizadas en pacientes con diabetes. ⁽²³⁾	únicamente a las complicaciones oftalmológicas, sino que también podría servir como un indicador temprano del deterioro renal en pacientes con diabetes tipo 2, desempeñando así un papel potencial como marcador precoz de nefropatía. ⁽²³⁾
10	Ruiz M, Ramos L, Pérez I, Hormigo P, Dupert C. Caracterización epidemiológica y clínica de pacientes con retinopatía diabética. ⁽²⁴⁾	Artículo de revisión, 2021	Describir el perfil epidemiológico y clínico de los pacientes que desarrollan retinopatía diabética, con el objetivo de comprender mejor sus características y factores asociados. ⁽²⁴⁾	En una muestra de 42 pacientes del Centro Oftalmológico de Santiago de Cuba con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, se observó un predominio de individuos con una duración de la enfermedad superior a los 10 años, con una edad media de 55 años y mayoritariamente de piel negra. Desde el enfoque clínico, se identificaron niveles elevados de hemoglobina glicosilada, así como la presencia de normoalbuminuria en la mayoría de los casos. ⁽²⁴⁾
11	Cho, AJin , Parque, Hayne Cho , Lee, Young-Ki , Shin, Young Joo , Bae, So Hyun , Kim, Hakyoung .Progresión de la retinopatía diabética y deterioro de la función renal en pacientes con diabetes tipo 2. ⁽²⁹⁾	Artículo de revisión, 2020	Analizar la relación entre la retinopatía diabética (RD) y el avance de la nefropatía diabética (ERD), a través de un metaanálisis que abarcó investigaciones longitudinales, incluyendo tanto estudios con	El metaanálisis incluyó 10 estudios que analizaron la relación entre la RD y la progresión de la ERD en pacientes con diabetes. Los resultados mostraron que la presencia de RD se asocia significativamente con un mayor riesgo de progresión de la ERD. Además, la severidad de la RD también se correlacionó con un

			diseño prospectivo como retrospectivo. ⁽²⁹⁾	mayor riesgo de deterioro renal. Estos hallazgos sugieren que la RD puede servir como un marcador temprano para predecir la progresión de la ERD en pacientes diabéticos. ⁽²⁹⁾
12	Duan, J., Liu, D., Zhao, Z., Liang, L., Pan, S., Tian, F., Yu, P., Li, G., & Liu, Z. Duración a corto plazo de la retinopatía diabética como predictor del desarrollo de enfermedad renal diabética. ⁽³⁰⁾	Artículo de revisión, 2023	de Evaluar la relación entre la duración de la retinopatía diabética (RD), especialmente su duración a corto plazo, y el desarrollo de la enfermedad renal diabética (ERD) en pacientes con diabetes tipo 2. ⁽³⁰⁾	El metaanálisis incorporó diez estudios que examinaron la conexión entre la retinopatía diabética (RD) y el avance de la enfermedad renal diabética (ERD) en pacientes con diabetes. Los hallazgos indicaron que la presencia de RD está significativamente vinculada con un incremento en el riesgo de progresión de la ERD. Asimismo, la gravedad de la RD mostró una correlación directa con un mayor deterioro de la función renal. Estos resultados sugieren que la retinopatía diabética podría funcionar como un indicador temprano para anticipar el empeoramiento de la ERD en pacientes diabéticos. ⁽³⁰⁾
13	Li Y, Su X, Ye Q, Guo X, Xu B, Guan T, et al. El valor predictivo de la retinopatía diabética en la nefropatía diabética posterior en	Artículo de revisión, 2021	de Analizar la capacidad predictiva de la retinopatía diabética para anticipar el desarrollo de nefropatía diabética en	Este metaanálisis, que abarcó diez estudios prospectivos realizados en pacientes con diabetes tipo 2, evaluó el potencial de la retinopatía diabética (RD) para predecir la

	pacientes con diabetes tipo 2: una revisión sistemática y un metaanálisis de estudios prospectivos. ⁽³⁴⁾		pacientes con diabetes tipo 2, a través de un metaanálisis que incluya únicamente estudios prospectivos. ⁽³⁴⁾	aparición de nefropatía diabética (ND). Los hallazgos indicaron que la RD presenta una sensibilidad moderada del 64 % y una especificidad del 77 % para anticipar el desarrollo de ND, con un índice de razón de probabilidades positivo de 2,72 y un área bajo la curva ROC de 0,73. Aunque la RD se encuentra significativamente relacionada con un mayor riesgo de manifestar ND, su capacidad predictiva es moderada y podría verse afectada por variables como la edad, el sexo y la calidad metodológica de los estudios analizados. ⁽³⁴⁾
14	González Z, Escalona S, Díaz M, Laborí P, Mulet D, Pavón A. Detección de enfermedad renal crónica oculta mediante determinación de albuminuria en pacientes con diabetes mellitus. ⁽³⁵⁾	Artículo de revisión, 2021	Establecer la capacidad predictiva de la albuminuria para la detección de enfermedad renal crónica (ERC) en pacientes con diabetes mellitus que reciben atención en el nivel primario de salud. ⁽³⁵⁾	Este estudio está dirigido a pacientes con diabetes atendidos en el nivel de Atención Primaria. Su objetivo principal es determinar si la medición de albuminuria, que refleja la cantidad de albúmina presente en la orina, puede actuar como un indicador temprano para la detección de enfermedad renal crónica no diagnosticada mediante métodos tradicionales. En el contexto cubano, donde la diabetes representa la segunda causa más frecuente de enfermedad renal, estos hallazgos podrían ser

				fundamentales para identificar y prevenir el avance del daño renal en etapas iniciales. ⁽³⁵⁾
15	Márquez A, Cabanes L, Ramos Y, Castillo G, Fariñas Z, Granado R. Microalbuminuria en pacientes con diabetes tipo 2 y retinopatía diabética. ⁽³⁶⁾	Artículo de revisión,2022	Analizar el patrón de microalbuminuria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que presentan retinopatía diabética. ⁽³⁶⁾	Se encontró que más del 38 % de los pacientes con retinopatía presentaban niveles elevados de microalbuminuria. Asimismo, entre quienes tenían microalbuminuria alta, un 32 % mostraba retinopatía proliferativa con control metabólico deficiente. Estos resultados indican que la microalbuminuria podría estar relacionada con etapas más avanzadas de retinopatía y un manejo metabólico inadecuado. ⁽³⁶⁾
16	Barrot J, Franch N, Romero A, Pere M, Tudurí X. La Retinopatía Diabética como predictor de morbilidad cardiovascular y la mortalidad en personas con Diabetes tipo 2. ⁽³⁷⁾	Tesis Doctoral, 2023	Investigar si la retinopatía diabética (RD) puede actuar como un indicador predictor de morbilidad y mortalidad cardiovascular en pacientes con diabetes tipo 2, empleando datos reales provenientes de la atención primaria y una amplia cohorte poblacional en Cataluña (España). ⁽³⁷⁾	Estos datos respaldan la idea de que la retinopatía podría funcionar como un biomarcador precoz para estimar el riesgo de afectación en otros órganos, como los riñones. La diabetes provoca daños en los vasos sanguíneos de diversos órganos, por lo que la detección de alteraciones en la retina puede permitir anticipar un posible deterioro renal, incluso antes de que se manifieste clínicamente. Por ello, la incorporación de evaluaciones oftalmológicas en el seguimiento de

				pacientes diabéticos resulta fundamental para prevenir complicaciones adicionales, como la nefropatía. ⁽³⁷⁾
17	Rojas M, Troya P. Grados de retinopatía diabética en pacientes diabéticos tipo 2 con enfermedad renal crónica estadio V, sometidos a hemodiálisis en el hospital Eugenio Espejo. ⁽³⁸⁾	Artículo de revisión, 2024	de Establecer la frecuencia y los distintos grados de retinopatía en pacientes con diabetes tipo 2 y enfermedad renal crónica en estadio V, que reciben tratamiento de hemodiálisis en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo. ⁽³⁸⁾	Los pacientes con diabetes tipo 2 y enfermedad renal crónica en estadio V se encuentran principalmente en el rango etario de 70 a 79 años, afectando mayormente a la población adulta, especialmente al género femenino. Además, se observa que este estadio avanzado de la enfermedad renal suele presentarse tras más de 20 años de evolución de la diabetes tipo 2. ⁽³⁸⁾
18	Cho Park H, Cho A, Bae S, Shin J. La retinopatía diabética es un factor pronóstico de progresión de la enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. ⁽⁴⁰⁾	Artículo de revisión. 2020	de Determinar si la retinopatía diabética (RD) puede actuar como un indicador pronóstico de la progresión de la enfermedad renal crónica (ERC) en pacientes con diabetes. ⁽⁴⁰⁾	Tras valorar la severidad de la retinopatía diabética en relación con la velocidad de deterioro de la función renal, se reconoce que esta condición representa un factor de riesgo para el avance de la enfermedad renal crónica, constituyéndose como un predictor sólido del empeoramiento futuro de la tasa de filtración glomerular. ⁽⁴⁰⁾
19	Xiaoting Pei X, Xueke Y, Zhijie L. Relación entre la función renal y hepática con la retinopatía	Artículo de revisión. 2022	de Investigar la asociación entre alteraciones en la función renal y hepática y la presencia de	Se considera que a medida que se acumulan más factores de riesgo, incrementa también la probabilidad de desarrollar retinopatía

	diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: un estudio basado en datos transversales. ⁽⁴¹⁾		retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (T2DM). ⁽⁴¹⁾	diabética. Este aumento progresivo en el riesgo se reconoce como un hallazgo significativo, que puede resultar útil para la identificación temprana de la enfermedad. ⁽⁴¹⁾
20	Miranda M, Escobar N, Ramos M, Duperet D. Factores de riesgo para la progresión de la retinopatía diabética. ⁽⁴²⁾	Artículo de revisión. 2021	Establecer la relación causal entre diversos factores y el avance de la retinopatía diabética en pacientes con diabetes tipo 2. ⁽⁴²⁾	Identificar la relación causal entre diversos factores y la progresión de la retinopatía diabética en personas con diabetes tipo 2. La retinopatía diabética constituye una complicación grave que afecta la visión de quienes la desarrollan, manifestándose con mayor anticipación en pacientes con diabetes mellitus tipo 1, en contraste con aquellos con diabetes tipo 2, en quienes su aparición suele darse a edades más avanzadas. ⁽⁴²⁾

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

La retinopatía diabética es una de las complicaciones más comunes y graves relacionadas a la diabetes mellitus tipo 1 y 2, ya que impacta de manera significativa la calidad de vida de los pacientes con esta condición debido a su potencial para causar pérdida visual e incluso ceguera. Aunque numerosos estudios destacan la relevancia de la detección temprana, el control riguroso y la identificación de los factores de riesgo involucrados, también existen variaciones en cuanto a los métodos empleados, las variables sometidas a evaluación y las poblaciones en estudio.⁽³⁴⁾

Desde una perspectiva comparativa, Gupta et al.⁽²⁷⁾, y Li et al.⁽³⁴⁾, coinciden en señalar que la retinopatía diabética constituye un marcador clínico temprano y significativo para anticipar la aparición de enfermedad renal diabética. Ambos trabajos, basados en revisiones sistemáticas y metaanálisis, concluyen que la retinopatía diabética es una manifestación microvascular que generalmente precede o acompaña el daño renal, reforzando así su importancia como herramienta pronóstica.

De manera similar, las investigaciones realizadas por Cho et al.⁽²⁹⁾, titulada *“Progresión de la retinopatía diabética y deterioro de la función renal en pacientes con diabetes tipo 2”*, y Duan et al.⁽³⁰⁾, *“Duración corta de la retinopatía diabética como predictor del desarrollo de enfermedad renal diabética”*, también muestran una relación gradual y temporal entre el avance de la retinopatía diabética y el deterioro renal. Ambos trabajos resaltan que un rápido progreso de la retinopatía, particularmente en periodos cortos, se vincula con un mayor riesgo de desarrollar nefropatía diabética, lo que sugiere la necesidad de implementar medidas preventivas más tempranas y efectivas.

Por otra parte, el estudio realizado por Ari Widjaja et al.⁽²¹⁾, titulado *“Alteraciones neurovasculares retinianas en diabetes tipo 2 con insuficiencia renal asociada a rigidez arterial sistémica”*, aporta evidencia adicional que respalda la conexión entre el daño retinal y la disfunción renal. Los investigadores destacan que ambas patologías comparten procesos fisiopatológicos similares, tales como el estrés oxidativo, la inflamación crónica y la disfunción endotelial. Estos resultados ayudan a comprender por qué la retinopatía diabética puede ser utilizada como un marcador temprano del deterioro renal en pacientes con diabetes tipo 2.

Además, Ruiz et al.⁽²⁵⁾, en su estudio *“Modelo predictivo para progresión de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2”*, junto con Piñas et al.⁽³⁶⁾ en donde subrayan la importancia de desarrollar modelos predictivos y aplicar estrategias de prevención primaria como elementos clave para frenar el avance de esta complicación.

Además, estudios como el de Muñoz et al.⁽²⁶⁾, titulado *“Isquemia retiniana como marcador precoz de insuficiencia renal en retinopatía no proliferativa”*, y el de Blasco et al.⁽²²⁾, *“La retinopatía diabética como predictor de morbilidad y mortalidad cardiovascular en pacientes con diabetes tipo 2 en una población de 70,000 habitantes”*, demuestran una

relación directa entre la retinopatía diabética (RD) y las complicaciones cardiovasculares y renales. Esto sugiere la existencia de un mecanismo común de daño endotelial que afecta múltiples órganos. Esta visión integral de la RD como expresión de un síndrome microvascular sistémico también cuenta con el respaldo de Licea et al. ⁽²³⁾ en su estudio "*Factores de riesgo relacionados con la aparición de la retinopatía diabética*".

En relación con las diferencias observadas en la literatura, aunque existe un consenso general sobre la asociación entre la retinopatía diabética y la enfermedad renal diabética, se presentan discrepancias respecto a la interpretación de su capacidad predictiva. Por ejemplo, Gupta et al. ⁽²⁷⁾, en su revisión sistemática y metaanálisis titulada "*La retinopatía diabética como predictor de la progresión de la enfermedad renal diabética*", y Li et al. ⁽³⁴⁾, en "*El valor predictivo de la retinopatía diabética en la nefropatía diabética en pacientes con diabetes tipo 2*", manifiestan que la retinopatía diabética es un factor predictivo independiente y sólido de la enfermedad renal diabética, incluso en la adaptación a factores como la diabetes y el control de la glucosa.

Sin embargo, la investigación realizada por Ari Widjaja et al. ⁽²¹⁾, titulada "*Alteración neurovascular retiniana en la diabetes tipo 2 con insuficiencia renal asociada a rigidez arterial sistémica*", propone que la relación que existe entre la retinopatía diabética y el daño renal podría estar más condicionada por los efectos de factores sistémicos adicionales, mencionando a la presión arterial y los cambios neurovasculares; es por ello que desde este punto de vista, la importancia de RD se reduce como un marcador independiente en lugar de destacar un enfoque más integral que involucra mecanismos fisiopatológicos en el desarrollo del daño renal, lo que le pide que considere una evaluación clínica más amplia y con varios factores.

Por otro lado, Duan et al. ⁽³⁰⁾; en su estudio titulado "*Duración a corto plazo de la retinopatía diabética como predictor del desarrollo de enfermedad renal diabética*" enfatizan que la evolución corta de RD a lo largo del tiempo es un factor de riesgo significativo para la aparición de daño renal. Desde otra perspectiva, se encuentra Cho et al. ⁽²⁹⁾; en donde afirman que los aspectos decisivos del pronóstico de los riñones son la progresión clínica de la enfermedad y por ende su gravedad; además estas diferentes posiciones reflejan la falta de consenso en los criterios utilizados para evaluar el riesgo de riñón relacionado con RD y mostrar la necesidad urgente de combinar enfoques metodológicos para este estudio en el campo de la precisión del diagnóstico y la intervención preventiva que se debe tener en este tipo de pacientes.

Por el contrario, se pueden observar que también existen diferencias en el desarrollo y la gravedad de la retinopatía diabética, dependiendo de la ubicación geográfica. Específicamente, Castillo et al. ⁽¹⁸⁾; en su artículo destaca un fenómeno significativo en la región; sin embargo, Adrianzé et al. ⁽³⁷⁾ en su estudio menciona que existe un número aún más alto en ciertas poblaciones de Perú; es por ello que estas diferencias podrían explicarse por factores como el nivel socioeconómico, la disponibilidad de tratamiento médico y el grado de control del metabolismo obtenido por el paciente.

De la misma forma, las metodologías empleadas manifiestan entre los distintos estudios; en donde los autores, Vila et al. ⁽²⁰⁾, en su investigación "*Retinopatía diabética y ceguera en España. Epidemiología y prevención*", centran su análisis en datos poblacionales de carácter epidemiológico, mientras que Ruiz et al. ⁽²⁴⁾, en su revisión "*Caracterización epidemiológica y clínica de pacientes con retinopatía diabética*", adoptan un enfoque más centrado en la evaluación clínica individual; teniendo en cuenta que estas diferencias metodológicas resaltan aún más las variaciones observadas en los resultados obtenidos.

Asimismo, se menciona a los autores de Piñas et al. ⁽³⁶⁾, y Licea et al. ⁽²³⁾; en donde comparan el seguimiento en donde incluye a los pacientes con esta condición desde varias perspectivas, lo que refleja la diferencia en el cumplimiento del control de la salud y las estrategias realizadas en el primer nivel de atención médica. Estas diferencias metodológicas resaltan la necesidad de estandarizar los protocolos de diagnóstico y manejo, con el fin de garantizar una atención más uniforme, eficaz e integral para las personas con diabetes.

En resumen, Muñoz et al ⁽²⁶⁾; en su estudio "*Isquemia retiniana como marcador precoz de insuficiencia renal en retinopatía no proliferativa*"; proporciona estrategias específicas que pueden ajustarse o usarse en diferentes medios del sistema de atención médica, lo que aumenta la necesidad de medidas de prevención apropiadas contra esta complejidad relacionada con la diabetes; en donde es importante la prevención desde un primer nivel de atención.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Los hallazgos de la presente investigación denotan una asociación significativa entre el avance de la retinopatía diabética y el deterioro progresivo de la función renal en personas con diabetes tipo 2; en donde en diversos estudios coinciden en señalar que la RD no debe considerarse únicamente como una complicación ocular, sino también como un signo clínico temprano del daño renal, reflejo de un proceso microvascular generalizado; por ende, la evaluación oftalmológica adquiere un rol clave como herramienta predictiva para el monitoreo oportuno de la nefropatía diabética.
- De la misma manera, se identificó que los pacientes con grados más severos de RD, según la clasificación del ETDRS, presentan una mayor incidencia de disfunción renal; por lo que esto enfatiza la importancia de la clasificación precisa del estadio RD, ya que le permite reconocer al paciente con el mayor riesgo de progreso renal, aumentando la necesidad de un control estructural y regular como parte del tratamiento con diabetes.
- Por otro lado, en la mayoría de las pruebas realizadas por varios estudios, se muestra que la velocidad de filtración glomerular se usa como parámetros de la función renal; en donde estas investigaciones muestran que las personas con RD media a severa a menudo tratan la progresión de la enfermedad renal crónica con más frecuencia; por ende esto confirma que la importancia de TFG no es solo un índice de diagnóstico, sino también una herramienta importante para monitorear clínicamente a pacientes con complicaciones microvasculares que se derivan de la diabetes.
- Para concluir, se ha descubierto la relación que existe del lado opuesto entre la gravedad de RD y los valores promedio de la función renal; teniendo en cuenta que cuando se mueve la retinopatía, la función renal tiende a reducirse sistemáticamente, lo que respalda el uso de RD como un punto de marcado renal indirecto y efectivo; es por ello que se conserva esta correlación en donde aumenta la demanda de estrategia de detección temprana, contribuyendo al desarrollo de la enfermedad renal de la diabetes.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda integrar la evaluación oftalmológica y renal dentro del seguimiento habitual de pacientes con diabetes tipo 2, con el fin de relacionar de manera oportuna a aquellos con mayor riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica, mediante la valoración simultánea de la retinopatía y la función renal.
- Asimismo, es fundamental emplear la clasificación de la retinopatía diabética como un criterio clínico para priorizar las intervenciones médicas enfocadas en preservar la función renal, en especial en pacientes que presentan etapas avanzadas de esta complicación ocular.
- Se propone el monitoreo continuo de la función renal mediante parámetros, como la supuesta filtración glomerular y microalbuminuria, en pacientes con cualquier grado

de con retinopatía diabética, para facilitar la implementación de intervenciones de prevención en el período actual.

- Además, es necesario fomentar estudios longitudinales que permitan medir y analizar el comportamiento promedio de la función renal en distintas fases de la retinopatía diabética, con la finalidad de desarrollar modelos predictivos sólidos que mejoren el pronóstico de la enfermedad renal en personas con diabetes tipo 2.
- De igual manera, es importante capacitar al personal de salud en la evaluación conjunta de la retinopatía y la función renal, promoviendo un abordaje multidisciplinario que garantice un manejo integral del paciente diabético y contribuya a disminuir las complicaciones a largo plazo.
- Finalmente, se debe sensibilizar a los pacientes con diabetes tipo 2 acerca de la relevancia del control metabólico y el seguimiento tanto de oftalmología y renal, para favorecer la detección precoz y evitar la progresión de estas complicaciones en presente y futuro.

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. Global report on diabetes [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2016 [citado 20 de mayo de 2025]. 83 p. Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/204871>
2. Geografía (INEGI) IN de E y. Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR) [Internet]. [citado 20 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>
3. Boer IH de, Caramori ML, Chan JCN, Heerspink HJL, Hurst C, Khunti K, et al. KDIGO 2020 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease. *Kidney International*. 1 de octubre de 2020;98(4): S1-115.
4. Quintana C, Márquez JP, Kappes M, Silva MT, Navarro J, Quintana C, et al. Estudio de prevalencia de retinopatía diabética en pacientes diabéticos tipo 2 de la comuna de Puerto Montt y sus factores asociados. *Revista médica de Chile*. febrero de 2023;151(1):7-14.
5. Diabetes - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 20 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
6. Risk factors for Diabetic Nephropathy | ACTA MEDICA PERUANA [Internet]. [citado 20 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://amp.cmp.org.pe/index.php/AMP/article/view/2256>
7. Ecuador [Internet]. Diabetes Atlas. [citado 20 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://diabetesatlas.org/data-by-location/country/ecuador/>
8. Espín E, Tufiño A. Revisión bibliográfica sobre definición, criterios diagnósticos y tratamiento de obesos metabólicamente sanos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [Internet]. 2022 [citado 2025 Jun 17];6(6):2874–85. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/3740>
9. Diabetes Atlas [Internet]. [citado 20 de mayo de 2025]. Home. Disponible en: <https://diabetesatlas.org/>
10. Oliveira MS, Costa GD, Rodrigues GG, Castro HUD de, Sampaio VVL. Diabetes Mellitus tipo 2 - uma revisão abrangente sobre a etiologia, epidemiologia, fisiopatologia, diagnóstico e tratamento. *Brazilian Journal of Health Review*. 6 de octubre de 2023;6(5):24074-85.
11. Guamán-Montero NA, Mesa-Cano IC, Peña-Cordero SJ, Ramírez-Coronel AA. Factores que influyen en la adherencia al tratamiento de la diabetes mellitus II. 28 de junio de 2021 [citado 20 de mayo de 2025]; Disponible en: <https://zenodo.org/record/5039487>
12. Prácticas de Autocuidado del Adulto Mayor con Diabetes Mellitus tipo Dos | Revista Salud y Administración [Internet]. [citado 20 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://revista.unsis.edu.mx/index.php/saludyadmon/article/view/206>
13. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes—2020 Abridged for Primary Care Providers. *Clinical Diabetes*. 2020;38(1):10–38. doi:10.2337/cd20-as01.

14. Sánchez-Marín KA, Palacios-Ramírez M, García-Jurado YA, Muñoz-Livas JF. Prácticas de Autocuidado del Adulto Mayor con Diabetes Mellitus tipo Dos. *Revista Salud y Administración*. 25 de marzo de 2021;8(22):33-41.
15. Reyes Sanamé FA, Pérez Álvarez ML, Alfonso Figueredo E, Ramírez Estupiñan M, Jiménez Rizo Y. Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2. *Correo Científico Médico*. marzo de 2016;20(1):98-121.
16. Serna Higueta LM, Pineda Trujillo N, García Cepero AM, Aguirre Caicedo M, Alfaro Velasquez JM, González VB, et al. Nefropatía diabética. *Medicina UPB*. 2009;28(1):42-53.
17. Vista de Principales manifestaciones relacionadas con la Nefropatía Diabética. *Reciamuc.com*. 2025 [cited 2025 May 29]. Available from: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/223/241>
18. Arias F, Duicela S, Ganchozo R, Ordoñez D, Maza G, Yacelga I. Diagnóstico y manejo de la enfermedad renal diabética: revisión de la literatura. *Rev Nefrología Mexicana*. [Internet] 2024 [citado 2025 Jun 17]. Disponible en: <https://www.dialisisweb.com/archivos/2025/n1-enero-junio/4-diagnostico-y-manejo-enfermedad-renal-diabetica.pdf>
19. Arroyo C. Nefropatía diabética en España: prevalencia, factores de riesgo y prevención. *Unicanes* [Internet]. 2021 [citado 2025 Jun 17]; Available from: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/21993>
20. Vila L, Viguera J, Alemán R. Retinopatía diabética y ceguera en España. *Epidemiología y prevención. Endocrinología y Nutrición*. 1 de diciembre de 2008;55(10):459-75.
21. Ari Widjaja, S., Mieler, WF, Sasono, W. et al. Alteración neurovascular retiniana en la diabetes tipo 2 con insuficiencia renal asociada a rigidez arterial sistémica. *Int J Retin Vitro* 10, 2 (2024). <https://doi.org/10.1186/s40942-023-00521-5>
22. Blasco Y, Orna J, Noguerras E. La retinopatía diabética como predictor de morbimortalidad cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en un área de 70.000 habitantes de nuestra comunidad - Repositorio Institucional de Documentos [Internet]. [citado 20 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/10676>
23. Licea Puig ME, Maciquez Rodríguez E, Cruz Hernández J. Factores de riesgo asociados con la aparición de la retinopatía diabética. *Revista Cubana de Endocrinología*. diciembre de 2007;18(3):0-0.
24. Ruiz Miranda M, Ramos López M, Pérez Infante Y, Hormigo Puertas I, Dupert Carbajal D, Ruiz Miranda M, et al. Caracterización epidemiológica y clínica de pacientes con retinopatía diabética. *Revista Cubana de Oftalmología* [Internet]. marzo de 2021 [citado 20 de mayo de 2025];34(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21762021000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
25. Miranda MR, López MR, Yéndez NVE, Infante YP, Vidal VV. Modelo predictivo para progresión de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Revista Cubana de Oftalmología* [Internet]. 2023 [citado

- 20 de mayo de 2025];36(4). Disponible en: <https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/1764>
26. Muñoz A, Trujillo G, López L, Hernández M. Isquemia retiniana como marcador temprano de insuficiencia renal en retinopatía no proliferativa. - Buscar con Google. Google.com. 2024 [cited 2025 May 29]. Available from: https://www.google.com/search?q=Mu%C3%B1oz+A%2C+Trujillo+G%2C+L%C3%B3pez+L%2C+Hern%C3%A1ndez+M.+Isquemia+retiniana+como+marcador+temprano+de+insuficiencia+renal+en+retinopat%C3%ADa+no+proliferativa.&rlz=1C1GCEU_esEC1160EC1160&oq=Mu%C3%B1oz+A%2C+Trujillo+G%2C+L%C3%B3pez+L%2C+Hern%C3%A1ndez+M.+Isquemia+retiniana+como+marcador+temprano+de+insuficiencia+renal+en+retinopat%C3%ADa+no+proliferativa.&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBzMwM2owajeoAgiwAgHxBbVYrA_Za9Sb8QW1WKwP2WvUmw&sourceid=chrome&ie=UTF-8
 27. Gupta, Mansi, Rao, Indu Remachadora , Nagaraju, Shankar Prasad , Bhandary, Sulatha V. , Gupta, Jayanti , Babu, Ganesh TC , La retinopatía diabética es un predictor de la progresión de la enfermedad renal diabética: una revisión sistemática y un metaanálisis , Revista Internacional de Nefrología , 2022 , 3922398, 11 páginas, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3922398>
 28. Rodríguez A, Cañón M, Jara C, et al. Factores predictivos de retinopatía diabética: Revisión sistemática Cochrane. Rev Colomb Endocrinol Diabet Metab. 2023;30(1):12-25. Disponible en: <https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/endocrinologia/article/view/951>
 29. Cho, AJin , Parque, Hayne Cho , Lee, Young-Ki , Shin, Young Joo , Bae, So Hyun , Kim, Hakyoung , Progresión de la retinopatía diabética y deterioro de la función renal en pacientes con diabetes tipo 2 , Journal of Diabetes Research , 2020 , 8784139, 7 páginas , 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/8784139>
 30. Duan J, Liu D, Zhao Z, Liang L, Pan S, Tian F, Yu P, Li G, Liu Z. Short-term duration of diabetic retinopathy as a predictor for development of diabetic kidney disease. Journal of Translational Internal Medicine. 2023;11(4): 449-458. <https://doi.org/10.2478/jtim-2022-0074>
 31. Cochrane Database of Systematic Reviews. Predictive factors for diabetic retinopathy progression. 2023. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD013775.pub2/full>
 32. Fernández-Gil-de-Montes H, Batista-Pérez A, Gainza-Pupo L, Abeleira-Ortiz B de los Á. Caracterización de pacientes con retinopatía diabética y niveles alterados de microalbuminuria. Revista Electrónica Dr Zoilo E Marinello Vidaurreta. 18 de marzo de 2024;49(1):3690.
 33. Cheung N, Mitchell P, Wong TY. Diabetic retinopathy. The Lancet [Internet]. 2010 Jul [cited 2025 May 29];376(9735):124–36. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20580421/>
 34. Li Y, Su X, Ye Q, Guo X, Xu B, Guan T, et al. The predictive value of diabetic retinopathy on subsequent diabetic nephropathy in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. Ren Fail.

2021;43(1):231-240.Available from:
<https://doi.org/10.1080/0886022X.2020.1866010>

35. González-Milán Zoraida Caridad, Escalona-González Sergio Orlando, Díaz-Pérez Manuel de Jesús, Laborí-Quesada Pilar, Mulet-Duarte Amis, Pavón-Rojas Alejandro Jarol. Detección de enfermedad renal crónica oculta mediante determinación de albuminuria en pacientes con diabetes mellitus. *Rev Cubana Med Gen Integr* [Internet]. 2021 Dic [citado 2025 Jun 24] ; 37(4): . Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421252021000400007&lng=es.
36. Márquez Falcón Adonis, Cabanes Goy Lidaisy, Ramos Ravelo Yoan, Castillo Bermúdez Gelsy, Fariñas Falcón Zoila, Granado Pérez Ricardo. Microalbuminuria en pacientes con diabetes tipo 2 y retinopatía diabética. *Acta méd centro* [Internet]. 2022 Mar [citado 2025 Jun 24] ; 16(1): 24-33. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2709-79272022000100024&lng=es.
37. Barrot J, Franch N, Romero A, Pere M, Tudurí X. La Retinopatía Diabética como predictor de morbilidad cardio vascular y la mortalidad en personas con Diabetes tipo 2. [Internet]. Dipòsit Digital de Documents de la UAB. 2023 [cited 2025 Jun 25]. Disponible en: <https://ddd.uab.cat/record/292999>
38. Perais J, Agarwal R, Evans JR, Loveman E, Colquitt JL, Owens D, et al. Prognostic factors for the development and progression of proliferative diabetic retinopathy in people with diabetic retinopathy. *Cochrane Eyes and Vision Group, editor. Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 22 de febrero de 2023 [citado 29 de mayo de 2025];2023(2). Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD013775.pub2>
39. Garbey Bermudes Y, Ruiz Miranda M, Lapidó Polanco SI, Garbey Bermudes Y, Ruiz Miranda M, Lapidó Polanco SI. Estrategia para la prevención de la retinopatía diabética en la atención primaria de salud. *Revista Cubana de Medicina General Integral* [Internet]. marzo de 2023 [citado 20 de mayo de 2025];39(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21252023000100016&lng=es&nrm=iso&tlng=es
40. Pérez-Peralta L, Parra DRD la, Graue-Hernández E, Hernández-Jiménez S, Almeda-Valdés P, Velázquez-Jurado H, et al. Visual impairment associated with diabetic retinopathy and macular edema: a hospital-based study. *Gac Med Mex*. 2023;159(3):202-9.
41. Piñas-García Purificación, Ruiz-Romero María Victoria, Luque-Romero Luis Gabriel, Gómez-Jiménez Carlos Alberto, Castellón-Torre Luis, Hernández-Martínez Francisco Javier. Evaluación del manejo y seguimiento de los pacientes diabéticos en la prevención de la retinopatía diabética. *Rev. Esp. Salud Publica* [Internet]. 2024 [citado 2025 Mayo 29] ; 98: e202404030. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272024000100109&lng=es.
42. García PP, Romero MVR, Romero LGL, Jiménez CAG, Torre LC, Martínez FJH. Evaluación del manejo y seguimiento de los pacientes diabéticos en la prevención de

- la retinopatía diabética: e202404030. Revista Española de Salud Pública. 10 de abril de 2024;98:12 páginas-12 páginas.
43. Adrianzén Rosa Elena, Rioja Miguel, Manrique Alberto. Frecuencia y severidad de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Instituto Regional de Oftalmología. Rev. perú. med. exp. salud publica [Internet]. 2019 Jun [citado 2025 Mayo 29] ; 36(2): 260-264. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342019000200013&lng=es.
 44. Rojas Canchala MS, Troya Ronquillo PC. Grados de retinopatía diabética en pacientes diabéticos tipo 2 con enfermedad renal crónica estadio v, sometidos a hemodiálisis en el Hospital Eugenio Espejo en el período de Junio 2013- Mayo 2014. 2015 [citado 20 de mayo de 2025]; Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/www.dspace.uce.edu.ec>
 45. Park HC, Lee YK, Cho Aj, Han C hoon, Noh JW, Shin YJ, et al. Diabetic retinopathy is a prognostic factor for progression of chronic kidney disease in the patients with type 2 diabetes mellitus. PLoS One. 29 de julio de 2019;14(7):e0220506.
 46. Xiaoting Pei X, Xueke Y, Zhijie L. Relationship between renal and liver function with diabetic retinopathy in patients with type 2 diabetes mellitus: a study based on cross-sectional data | Scientific Reports [Internet]. [citado 20 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-13164-7>
 47. Miranda MR, Yéndez NVE, López MR, Carvajal DD. Factores de riesgo para la progresión de la retinopatía diabética. Rev cubana med. 2021;60(3):1-13.
 48. Rodríguez A, Cañón M, Jara C, et al. Factores predictivos de retinopatía diabética: Revisión sistemática Cochrane. Rev Colomb Endocrinol Diabet Metab. 2023;30(1):12-25. Disponible en: <https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/endocrinologia/article/view/951>
 49. American Academy of Ophthalmology. Diabetic Retinopathy Preferred Practice Pattern. Ophthalmology. 2021. Disponible en: <https://www.aao.org/preferred-practice-pattern/diabetic-retinopathy-ppp-2021>
 50. Mehta S. Retinopatía diabética [Internet]. Manual Merck versión para profesionales. Manuales Merck; 2024 [cited 2025 May 31]. Disponible en: <https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/trastornos-oft%C3%A1lmos/enfermedades-retinianas/retinopat%C3%ADa-diab%C3%A9tica>
 51. Cochrane Database of Systematic Reviews. Predictive factors for diabetic retinopathy progression. 2023. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD013775.pub2/f>
 52. National Eye Institute (NEI). Retinopatía diabética: síntomas y tratamiento. Disponible en: <https://www.nei.nih.gov/espanol/aprenda-sobre-la-salud-ocular/enfermedades-y-afecciones-de-los-ojos/retinopatia-diabetica>
 53. Timothy HM Fung, A Bakula Patel, B Emma G Wilmot C and Winfried MK Amoaku. Diabetic retinopathy for the non-ophthalmologist. Clinical Medicine 2022 Vol 22, No 2: 112–16.