



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

**“PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE RETINOPATÍA
DIABÉTICA EN PERÚ: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

**“PREVALENCE AND RISK FACTORS OF DIABETIC
RETINOPATHY IN PERU: A SYSTEMATIC REVIEW”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE MEDICO CIRUJANO**

AUTORES:

STARKY PAREDES TORRES

ABIGAILL QUISPE VELASQUEZ

JOSE BENJAMIN QUISPE VELASQUEZ

ASESOR:

DR. ARTURO GABRIEL HERNÁNDEZ PEÑA

LIMA - PERÚ

2022

JURADOS

Presidenta: Blanca Emperatriz Alzamora Barrios de Sánchez

Vocal: Jorge Ricardo Reyes Díaz

Secretario: Guiliana Mas Ubillus

Fecha de Sustentación: viernes, 10 de junio del 2022

Calificación: Aprobado

ASESOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Dr. Arturo Gabriel Hernández Peña

ORCID: 0000-0002-1890-8469

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a nuestros padres por todo el apoyo incondicional brindado durante nuestros años de estudio, por ser nuestros consejeros y modelos a seguir.

AGRADECIMIENTOS

Con profundo aprecio y reconocimiento, por todo el apoyo brindado a nuestra persona, agradecemos:

A Dios por ser nuestra guía y fortaleza durante los momentos difíciles y por permitirnos ayudar a otras personas a través de nuestra profesión.

A nuestra familia por la comprensión y apoyo incondicional, quienes han demostrado que nuestro avance es también el de ellos.

A mis maestros por los conocimientos transmitidos y por haber fortalecido mi aprendizaje y amor por mi carrera a través de su ejemplo.

Al Dr. Arturo Hernández por su valiosa y desinteresada ayuda en el desarrollo de la presente investigación.

A nuestro gran amigo Marco Tomayconza por su asesoramiento.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Fue un trabajo de investigación autofinanciado

DECLARACIÓN DEL AUTOR

Declaramos no tener conflictos de interés

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	5
3. MATERIALES Y MÉTODOS	6
4. RESULTADOS	12
4.1. SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS	12
4.2. RIESGO DE SESGO	13
4.3. PREVALENCIA DE RD EN PACIENTES CON DM	13
4.4. FACTORES DE RIESGO	13
5. DISCUSIÓN	17
5.1. RESUMEN DE LA EVIDENCIA DE PREVALENCIA	17
5.2. RESUMEN DE LA EVIDENCIA DE FACTORES DE RIESGO	18
5.3. LIMITACIONES EN LOS ESTUDIOS	24
5.4. LIMITACIONES DE LA REVISIÓN	25
6. CONCLUSIONES	27
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
8. ANEXOS, FIGURAS Y TABLAS	33

RESUMEN

Antecedentes: La retinopatía diabética es una de las principales complicaciones microvasculares en personas con diabetes mellitus y es la principal causa de ceguera irreversible en la población económicamente activa. En nuestro país, existen datos muy variados sobre la prevalencia y factores de riesgo de retinopatía diabética, esta heterogeneidad de resultados no permite precisar el impacto real en nuestro sistema de salud. **Objetivos:** Determinar la prevalencia y los factores de riesgo de la retinopatía diabética de pacientes con diabetes mellitus en Perú y determinar la prevalencia en las diferentes regiones del Perú. **Materiales y métodos:** Revisión sistemática de la literatura nacional de artículos que reportan la prevalencia y factores de riesgos de la retinopatía diabética (RD) en pacientes con diabetes mellitus (DM) en Perú, se realizaron búsquedas en las diferentes bases de datos PubMed, Scielo, Lilacs, Latindex y Google Académico. **Resultados:** Se calculó que la mediana general de prevalencia de RD en personas con DM en la costa fue de 41,87% (IRQ 24,5% - 58,21%) y en la sierra fue el 18,85%. El tiempo de enfermedad, IMC, control de glicemia, edad, sexo, requerimiento de insulina, HTA, dislipidemia, fueron variables identificadas como factores de riesgo asociados para el desarrollo de RD. **Conclusiones:** La mediana global (a nivel nacional) de prevalencia de RD en personas con DM fue de 31.5% (IRQ 22,7% - 57,62%). La mayor prevalencia se observó en la costa, con un valor que osciló entre el 10,11% y el 60,9%.

Palabras clave: retinopatía diabética, diabetes mellitus, prevalencia, epidemiología, factores de riesgo (Fuente: Decs BIREME).

ABSTRACT

Background: Diabetic retinopathy is one of the main microvascular complications in people with diabetes mellitus and is the main cause of irreversible blindness in the economically active population. In our country, there are very varied data on the prevalence and risk factors of diabetic retinopathy, this heterogeneity of results does not allow us to specify the real impact on our health system. **Objectives:** To determine the prevalence and risk factors of diabetic retinopathy in patients with diabetes mellitus in Peru and to determine the prevalence in the different regions of Peru. **Materials and methods:** Systematic review of the national literature of articles that report the prevalence and risk factors of the RD in patients with DM in Peru, searches were carried out in the different databases Pubmed, Scielo, Lilacs, Latindex and Google Scholar. **Results:** It was calculated that the general median prevalence of DR in people with DM on the coast was 41,87% (IRQ 24.5% - 58.21%) and in the mountains it was 18.85%. The time of illness, BMI, glycemic control, age, sex, insulin requirement, HBP, dyslipidemia, were variables identified as associated risk factors for the development of DR. **Conclusions:** The global median (at the national level) of DR prevalence in people with DM was 31.5% (IRQ 22.7% - 57.62%). The highest prevalence was observed on the coast, with a value that ranged between 10.11% and 60.9%.

Keywords: diabetic retinopathy, diabetes mellitus, prevalence, epidemiology, risk factors (Source: Decs BIREME)

1. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad del sistema endocrino la cual se caracteriza por altos niveles de glucosa en la sangre, debido a una producción deficiente o ineficaz de insulina (1). La insulina es una hormona producida en el páncreas, que facilita el paso de la glucosa al interior de las células, y ante la falta de respuesta por parte de esta, conlleva a un estado de hiperglucemia, el cual es un indicador clínico de diabetes (2).

Los estados persistentes de hiperglucemia conllevan a riesgo de complicaciones macrovasculares como la cardiopatía isquémica, enfermedades cerebrovasculares, enfermedad vascular periférica y complicaciones microvasculares como la neuropatía, nefropatía y retinopatía; siendo esta última la más frecuente (3). La retinopatía diabética (RD) altera la función de la retina y conlleva a una disminución de la agudeza visual. La hiperglucemia crónica causa inflamación, neurodegeneración retiniana y microvasculopatía retiniana, lo cual resulta en la ruptura de la barrera hemato-retiniana interna (BRB), dañando el endotelio para formar anomalías microvasculares y edema en la estructura vascular retiniana (4).

La retinopatía diabética presenta dos etapas: retinopatía diabética no proliferativa (RDNP), que es una etapa temprana de la RD que se caracteriza por la pérdida de pericitos de los capilares retinianos, aumento de la permeabilidad vascular y ruptura de la BRB; y la retinopatía diabética proliferativa (RDP), que es una etapa avanzada en la que se forman vasos sanguíneos nuevos, vulnerables y tortuosos en la retina;

así mismo, puede causar hemorragia vítrea y desprendimiento de retina, lo cual contribuye a la pérdida de la visión (4).

Para el desarrollo de RD, existen múltiples factores de riesgo y los principales son la duración de la enfermedad, un mal control glucémico y la hipertensión arterial (5). Otros factores de riesgo incluyen edad avanzada, dislipidemia, IMC elevado, pubertad, embarazo y operación de catarata. En tanto, otros estudios demostraron una variación entre el inicio y la gravedad de la RD con factores de riesgo conocidos; es decir, no todos los pacientes con control deficiente de la glucemia desarrollan retinopatía diabética, donde el factor genético es determinante en el desarrollo de la retinopatía diabética (6).

La Federación Internacional de Diabetes (FID) indica que de cada 11 adultos, entre 20-79 años, 1 tiene diabetes y se estima que actualmente 463 millones de personas padecen de diabetes; además, indica que para el 2030 esta cifra aumentará a 578,4 millones; y, para el 2045 proyecta que 700,2 millones adultos entre 20 y 79 años padecerán de diabetes (7). En 2019 se calculó que en Latinoamérica se tenían 31,6 millones de adultos con diabetes mellitus y se prevé que para el 2030 sean 40,2 millones y en 2045 de 49,1 millones (7).

En cuanto a la prevalencia nacional de diabetes mellitus, según el estudio realizado por la Encuesta Nacional de Indicadores Nutricionales, Bioquímicos, Socioeconómicos y Culturales Relacionados con las Enfermedades Crónicas Degenerativas (ENINBSC) en el año 2004-2005 fue 5,1%; el estudio FRENT,

realizado el 2006 en Lima y Callao, registró una prevalencia de 3,9%; según PERUDIAB para el año 2010-2012 subió a 7%; y el estudio CRÓNICAS realizado en Lima identificó un 5,5% en 2010-2012 (8). Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el año 2020, registró que el 4.5% de personas de 15 años y más padeció de DM; así mismo, por región natural, el mayor porcentaje se encuentra en la Costa (5,2%), y en menor porcentaje en la Sierra (3,1%) y Selva (3,5%) (9).

A nivel mundial, se realizó un metaanálisis de 59 estudios, y se obtuvo que el 22,27% de pacientes con diabetes mellitus padecían un tipo de retinopatía diabética (10); mientras que, en Latinoamérica se estima que la prevalencia de retinopatía diabética es de 20 a 30% en pacientes con DM y 5% de ellos tienen alto riesgo de ceguera; por ello, la RD es considerada como la principal causa de pérdida de agudeza visual en países desarrollados (11).

A nivel nacional, se han reportado diferentes valores de prevalencia de RD, que van desde 2%, resultado de una vigilancia epidemiológica, hasta 23,1%, 57,62%, 58,5% y 60,9% (12,13,14,15,16).

Con respecto a los factores de riesgo en Perú, diversas investigaciones hallaron que la hipertensión arterial (HTA), el mayor tiempo con diabetes mellitus, la obesidad, la dislipidemia y los niveles elevados de Hemoglobina glicosilada (HbA1C), son factores de riesgo para padecer RD (14,16,17).

En Perú, la DM es una de las enfermedades no transmisibles más comunes y sus complicaciones, derivadas de la hiperglucemia crónica, son causas de discapacidad y muerte prematura (18), esto implica una carga importante para el sistema de salud, sociedad y para el propio paciente (19); así, La FID- 2019 valoró que el gasto sanitario por paciente con DM en el país fue en promedio US\$ 1135.3 (7); sin embargo, no hay reporte sobre los costos que implica el abordaje de retinopatía diabética.

Debido a la heterogeneidad de los resultados de prevalencia de la retinopatía diabética en nuestro país y el impacto que tiene esta sobre nuestro sistema de salud tanto en los costos y en la calidad de vida de los pacientes, es necesario tener una estimación más precisa que nos pueda ayudar a tomar mejores estrategias de salud pública y tener mejores políticas de salud. Por ello es importante saber ¿Cuál es la prevalencia y factores de riesgo de retinopatía diabética en el Perú?

Esta investigación permitió revisar los diversos estudios de la literatura nacional en forma sistemática; así como también se realizó un diagnóstico situacional referente a la prevalencia y los factores de riesgo de la retinopatía diabética, con la finalidad de mejorar las estrategias y políticas de salud pública mediante programas de prevención, reducir su prevalencia y controlar los factores de riesgo.

2. OBJETIVOS

Objetivo General: Determinar la prevalencia y los factores de riesgo de la retinopatía diabética de pacientes con diabetes mellitus en Perú.

Objetivos específicos:

- Determinar la prevalencia de la retinopatía diabética de pacientes con diabetes mellitus en Perú.
- Determinar los factores de riesgo asociados a la retinopatía diabética de pacientes con diabetes mellitus en Perú.
- Determinar la prevalencia de la retinopatía diabética de las diferentes regiones del Perú.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio: El presente estudio es una revisión sistemática de la literatura nacional de artículos que reportan la prevalencia y factores de riesgos de la retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus en Perú.

Población: Este estudio tuvo como población 2 288 (población hallada en julio del 2021), de los cuales en Google Académico fueron encontrados 1710 artículos (julio del 2021) usando los términos: prevalence and diabetic retinopathy and peru, en el mismo buscador, fueron encontrados 553 artículos (julio del 2021) con los términos "risk factors" and "diabetic retinopathy" and "peru"; en LILACS, fueron encontrados 5 artículos usando los términos: (diabetic retinopathy) AND (prevalence) and (Peru), en el mismo fueron encontrados 2 artículos con los términos (diabetic retinopathy) or (diabetic complication) and (risk factors) and (Peru); en Scielo, fueron encontrados 4 artículos con (diabetic retinopathy) AND (prevalence) and (Peru), en el mismo se encontraron 3 artículos con los términos: (diabetic retinopathy) or (diabetes complications) and (risk factors) and (peru) ; en PubMed, fueron encontrados 4 artículos con los términos MeSH junto con los términos libres: (diabetic retinopathy[MeSH Major Topic]) AND (peru[MeSH Terms]), en el mismo se encontraron 0 artículos con los términos (((diabetic retinopathy[MeSH Terms]) AND (risk factors[MeSH Terms])) AND (peru[MeSH Terms])); en Latindex se halló 7 artículos, de los cuales: 2 artículos fueron hallados con los términos (diabetes mellitus) and (diabetic retinopathy) en el Acta Médica Peruana, 3 artículos fueron encontrados con los términos (diabetic retinopathy) en la revista científica de la Universidad Ricardo Palma, 1 artículo se halló con los

términos (diabetic retinopathy) and (risk factors) en la revista Científica de Ciencias de la Salud, 1 artículo se halló con los términos (diabetic retinopathy) en la revista peruana de medicina experimental y salud pública.

Por otro lado, de los 2263 artículos encontrados en Google Académico solo se trabajó con 1252, debido al acceso limitado de este.

Muestra: Este estudio se realizó con 13 artículos que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión encontrados en las bases de datos de Google académico, LILACS, Scielo, PubMed y Latindex.

Criterios de inclusión:

- Estudios observacionales analíticos y/o transversales que mencionaron la prevalencia de la retinopatía diabética de pacientes con diabetes mellitus y/o sus factores de riesgo asociados.
- Artículos de investigación publicados en PUBMED, LILACS, Scielo, Google Académico y Latindex.
- Estudios realizados en Perú.

Criterios de exclusión:

- Otras causas de retinopatía que no sean por diabetes mellitus tipo 1 y/o 2.
- Imposibilidad de obtener artículos publicados.
- Publicación repetida de literatura.

Métodos de búsqueda:

- **Fuentes de información:** se realizó una búsqueda en PubMed, Scielo, LILACS, Google Académico y Latindex sin límite de fecha, referente a la prevalencia y factores de riesgo de la retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus en Perú.
- **Estrategia de búsqueda:** se utilizó los términos médicos (MESH), palabras claves y textos relacionados con la prevalencia y factores de riesgo de retinopatía diabética en Perú: diabetic retinopathy, diabetic complication, diabetes mellitus, prevalence, epidemiology, risk factors, Peru.

Se buscó estudios con diseños observacionales transversales y/o analíticos tipo caso control. Se excluyeron estudios que mencionaron otras causas de retinopatía que no sean por diabetes mellitus tipo 1 y/o 2 y los estudios duplicados de la literatura. Con respecto al idioma se incluyeron estudios publicados en inglés y español.

Selección de estudios y extracción de datos: Después de eliminar los registros duplicados dentro y entre diferentes bases de datos bibliográficas, tres autores revisaron de forma independiente los títulos y resúmenes restantes para identificar artículos potencialmente elegibles que requerían una evaluación completa.

Se llegó a un consenso sobre cualquier discrepancia en la elegibilidad del estudio mediante discusión. Con un formulario de recopilación de datos predefinido, se extrajo la siguiente información de los estudios incluidos, cuando fue posible: 1) Características del estudio: autor(es), año de publicación, tipo de estudio

(observacionales: descriptivos tipo transversal y analíticos tipo caso control) y región geográfica (costa, sierra o selva); 2) Características de la muestra: personas con DM, edad (rango de edad), sexo (masculino, femenino), lugar de procedencia 3) Datos de prevalencia: la cantidad de personas con RD; 4) Datos de factores de riesgo: definición de factor de riesgo, Odds ratio (OR), intervalos de confianza (IC), valor p (p), chi cuadrado (χ^2).

Colección de data y análisis:

- **Manejo de la información:** Los resultados de la búsqueda bibliográfica se cargaron en el software Rayyan, en su versión gratuita para estudiantes, este simplificó la revisión de los estudios; además, se utilizó para evitar referencias duplicadas.
- **Proceso de selección de estudios:** Se examinó de forma independiente los títulos y resúmenes obtenidos de la búsqueda. Luego se leyó el texto completo para evaluar los criterios de inclusión y exclusión. Los artículos seleccionados se resumieron en un diagrama de flujo para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA), ver **figura 1**.
- **Proceso de extracción de datos:** Se utilizó el software Rayyan y una plantilla de Microsoft Excel, se examinó de forma independiente los artículos en conformidad con los criterios de inclusión y exclusión. Durante la revisión, primero se leyó el título, se eliminó la literatura irrelevante y luego se leyó el resumen de la literatura y el texto completo para determinar

si incluirlo o no, de esta manera los datos resumidos incluyeron las siguientes características:

- Autor, año de publicación, diseño del estudio, departamento y región donde fue hecho el estudio.
- Edad.
- Sexo.
- Duración con diabetes mellitus.
- Tratamiento con insulina.
- Control de glicemia.
- Dislipidemia.
- IMC.
- Hipertensión arterial.

Resultado principal: Se obtuvo la prevalencia y factores de riesgo asociados a RD en el Perú.

Plan de análisis:

- **Análisis estadísticos y síntesis de datos:** Se extrajo los valores de prevalencia y factores de riesgo. Se reportaron los datos para cada estudio por separado (**tabla 4 y 5**); el valor de la prevalencia nacional y regional se midió a través de la mediana y sus respectivos rangos intercuartílicos (IRQ).
- **Riesgo de sesgo de los estudios individuales:** Para los estudios observacionales, analíticos, tipo casos y controles, se utilizó la

escala de evaluación de calidad de Newcastle-Ottawa (**anexo 1**), esta es una herramienta que nos ayudó a evaluar la calidad del estudio, consta de 8 entradas en 3 módulos, entre los cuales se seleccionan 4 puntos para la población de estudio, 2 puntos para la comparabilidad entre grupos y 3 puntos para la medición de resultados. La puntuación total ≥ 7 puntos se consideró literatura de investigación de alta calidad.

Para los estudios observacionales, descriptivos, se usó la lista de evaluación crítica desarrollada por el Instituto Joanna Briggs de Australia (**anexo 2**), dicha herramienta califica la calidad metodológica. Si un artículo cumple con ≤ 3 criterios, tiene baja calidad metodológica; de 4 a 6, moderada calidad metodológica; y ≥ 7 criterios, alta calidad metodológica.

4. RESULTADOS

4.1. SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS

La estrategia de búsqueda arrojó 1 278 artículos, de los cuales 107 fueron eliminados por ser duplicados, adicionalmente se incluyó 1 artículo de otra fuente, extraído de la referencia bibliográfica (16); de esta manera se tamizaron 1 171 artículos por títulos y resúmenes y se eliminaron 1 148 artículos por irrelevancia de título y resumen; así, 23 artículos fueron evaluados en forma de texto completo.

Finalmente, 13 artículos cumplieron con los criterios de elegibilidad y fueron incluidos en la revisión sistemática. De estos, 12 artículos brindaron información sobre la prevalencia de retinopatía diabética y 6 indagaron los posibles factores de riesgo de la retinopatía diabética, cabe resaltar que, de los 13 artículos, 5 estudios analizaron tanto la prevalencia y factores de riesgo de RD. Este proceso se detalla en la **Figura 1** según la guía de PRISMA; por otro lado, las principales características de los 13 artículos seleccionados se presentan en la **tabla 1**.

Los 13 estudios seleccionados para el análisis final fueron observacionales, de los cuales 8 (61,5%) fueron estudios descriptivos y 5 (38,5%) fueron analíticos tipo caso control. Del total de estudios incluidos en el análisis, 11 (84,6%) representan a la región costa, 2 (15,4%) representan a la región sierra, ningún artículo representa a la población de la región selva. Del total de estudios incluidos en el análisis, 1 (7,7%) se publicó entre los años de 1990 - 1999, 1 (7,7%) se publicó entre los años 2000 - 2010 y 11 (84,6%) se publicaron entre los años 2011 - 2020 (**Tabla 1**).

4.2.RIESGO DE SESGO

Según la evaluación de la calidad de los estudios analíticos (**Tabla 2**), de los 5 artículos: 2 (40%) tienen alto riesgo de sesgo y 3 (60%) tienen bajo riesgo de sesgo; por otro lado, según la evaluación de calidad de los estudios descriptivos (**Tabla 3**), de los 8 artículos: 4 (50%) son de alta calidad, 3 (37,5%) de moderada calidad y 1 (12,5%) de baja calidad.

4.3.PREVALENCIA DE RD EN PACIENTES CON DM

Del total de 13 estudios, 12 estudios informaron sobre la prevalencia de RD en pacientes con DM (**figura 2**); así, la prevalencia nacional de RD en pacientes con DM osciló entre el 10,11% y el 60,9% (**tabla 4**). Se calculó que la mediana global (a nivel nacional) de prevalencia de RD en personas con DM fue de 31,5% (IRQ 22,7% - 57,62%). Entre los 12 estudios, 10 (83,3%) se realizaron en la costa y mostraron tasas de prevalencia que oscilan entre el 10,11% y el 60,9%. Se calculó que la mediana general de prevalencia de RD en personas con DM en la costa fue de 41,87% (IRQ 24,5% - 58,21%) (**figura 3**). 2 estudios (16,7%) fueron realizados en la sierra y mostraron tasas de prevalencia que oscilan entre el 15% (Cajamarca) y el 22,7% (Arequipa), esto resultó en una mediana general de prevalencia de la sierra del 18,85% (**figura 4**).

4.4.FACTORES DE RIESGO

Un total de 6 artículos describieron los factores de riesgo de cualquier RD en personas diagnosticadas con DM, las variables estudiadas fueron tiempo de enfermedad, IMC, control de glicemia, edad, sexo, requerimiento de insulina, HTA,

dislipidemia (**tabla 5**); para ello, se utilizaron diferentes medidas de asociación para analizar dichos factores. De los 6 artículos revisados, 1 (16,6%) estudio aplicó la prueba de chi cuadrado, 5 (83,4%) estudios informaron los factores de riesgo asociado a RD mediante el uso de razón de probabilidades, Odds ratio (OR).

a. Tiempo de enfermedad

Yáñez et al., encontró que el tiempo de enfermedad (TE) diabética de más de 10 años, fue el factor de riesgo asociado estadísticamente a la aparición de RD con un OR: 3,40 (IC95% 1,87 - 6,19; $p < 0,05$) (14). Yopla et al. también encontró asociación con el TE de más de 10 años con un OR: 2,77 (IC95% 1,22 - 6,29; $p: 0,013$) (20). Guanilo et al. concluyó que el tiempo prolongado de enfermedad es un factor de riesgo para el desarrollo de RD con un OR: 2,74 (IC95% 1,5 - 4,7; $p: 0,011$) (18). Carbajal et al. indicó que aquellos con más de 15 años de enfermedad con un OR: 11,58 (IC95% 4,9 - 27,39; $p: 0,000$) y entre 11-15 años: OR: 10,78 (IC95% 3,68 - 31,63; $p: 0,000$) están asociados a RD (21). Por otra parte, Aparcana et al. obtuvo un Chi cuadrado estadísticamente significativo ($p: 0,000$) (22).

b. Índice de masa corporal

Con respecto al IMC, tanto el estudio de Aparcana et al. (χ^2 con asociación significativa, $p: 0,000$) como el de Rosillo et al. (sobrepeso con OR: 10; $p < 0,05$ y obesidad I con OR: 13,8; $p < 0,05$), indican asociación significativa (15,22). Caso contrario al informado por Yopla et al. (no indica OR ni IC, $p: 0,805$), Guanilo et al. (OR: 0,96; IC95% 0,53 - 1,76; $p: \text{NR}$) y Carbajal et al. (Sobrepeso con OR: 0,47; IC95% 0,22 - 0,98; $p: 0,080$ y Obesidad I con OR: 0,48; IC95% 0,22 - 1,06;

p:0,080), quienes reportan que no existe asociación significativa entre IMC y el desarrollo de RD (18,20,21).

c. Dislipidemia

En cuanto a la RD y dislipidemia. Rosillo et al., reportó una asociación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) con OR: 2,02 (no refiere IC) para hipertrigliceridemia y con OR: 20,25 (no refiere IC; $p < 0,05$) para hipercolesterolemia; además, la dislipidemia mixta presentó un OR:70,80 (no refiere IC; $p < 0,05$) (15). Estos datos son similares al hallado por Yopla et al., quien encontró que presentar dislipidemia tiene asociación significativa con OR:2,39 (IC95% 1,050 - 5,420; $p:0,036$) (20).

d. Hipertensión arterial

Rosillo et al., halló asociación significativa entre la PAD (>95 mmHg) con RD ($p < 0,05$), no refiere OR ni IC (15). Carbajal et al., encontró que el padecer HTA tiene asociación con el desarrollo de RD con un OR: 2,09 (IC95% 1,13 - 3,88; $p:0,018$) (21); el estudio realizado por Guanilo et al., también encontró como factor de riesgo para el desarrollo de RD a la HTA con un OR: 2,2 (IC95% 1,3 - 3,9; $p:0,015$) (18). Así mismo, Yopla et al., concluyó que padecer HTA presenta asociación significativa (OR: 3,81; IC95% 1,610 - 9,020; $p:0,002$) (20).

e. Control glucémico

El estudio de Carbajal et al. reportó que el tener una HbA1c mayor a 7% tuvo asociación para el desarrollo de RD con un OR: 2,26 (IC95% 1,19 - 4,32; $p:0,012$)

(21). Esto se refuerza con el estudio de Yopla et al., donde se encontró que presentar una HbA1c $\geq 7\%$ posee asociación significativa con OR: 7,42 (IC95% 3,17 - 17,37; p:0,000) (20). El estudio realizado por Guanilo et al., informó que un mal control glucémico (no refiere valor de HbA1C) tiene un OR: 2,5 (IC95% 1,43 - 4,49; p:0,005), demostrando una asociación significativa (18).

f. Requerimiento de insulina

En cuanto al requerimiento de insulina, Carbajal et al. reportó asociación para el desarrollo de RD con un OR: 4,58 (IC95% 2,35 - 8,92; p:0,000) (21).

g. Sexo

Yopla et al., encontró que el sexo está asociado significativamente con la RD, el sexo masculino representa 2,91 veces más riesgo de desarrollar RD (IC95% 1,28-6,62; p:0,009) (20); por otra parte, Aparcana et al., obtuvo que el sexo, presentó un χ^2 estadísticamente significativo (p:0,000) (22).

h. Edad

Yopla et al. obtuvo que la edad no es un factor de riesgo asociado estadísticamente significativo (OR: 1,63 - IC95% 0,73 - 3,68; p:0,23) (20); sin embargo, el estudio realizado por Aparcana et al. obtuvo un χ^2 estadísticamente significativo (p:0,002) (22).

5. DISCUSIÓN

5.1.RESUMEN DE LA EVIDENCIA DE PREVALENCIA

En esta revisión sistemática y apreciación crítica de la literatura sobre la prevalencia de RD en pacientes con DM en el Perú no se han encontrado investigaciones a nivel nacional, pero sí a nivel departamental, principalmente de la costa y sierra.

Este estudio encontró un amplio rango de variación con respecto a la prevalencia, siendo el rango inferior 10,11% y el superior 60,91%, donde los siguientes factores pudieron haber influenciado en esta variabilidad: a) El rango inferior: fue realizado en el Hospital Vitarte que es un nivel II-2; el lugar de atención fue el consultorio externo de medicina interna; la muestra tomada, 211 pacientes; la forma de diagnóstico, fondo de ojo y finalmente el porcentaje de personas que hizo RD con un TE de 10 años a más fue de 19,8% (n=42) (22). b) El rango superior tuvo las siguientes características: fue realizado en el Hospital Nacional Guillermo Almenara que es un nivel III-2; el lugar de atención, servicio de oftalmología; la muestra tomada, 353 pacientes; la forma de diagnóstico, fondo de ojo y angiografía con fluorescencia y por último el porcentaje de personas que hizo RD con un TE de 10 años a más fue de 59,5% (n=210) (16).

Se encontró que la literatura internacional reporta una prevalencia mundial de RD de 22,27%, siendo la prevalencia más alta en África (35,90 %), América del Norte y el Caribe (33,30 %) y fue más baja en América del Sur y Central (13,37%) (10); comparando estos resultados con los hallados en nuestro estudio, podemos decir que hay factores que influyen, por ejemplo: el origen étnico (ascendencia

africana), factores conductuales (actividad física, hábitos alimentarios), forma de diagnóstico, diagnóstico tardío de la diabetes, y el acceso a la atención médica; en el caso de América del Sur y Central, los estudios son insuficientes para representar a esta región en su totalidad, por lo que el subregistro podría generar estas diferencias de prevalencia (10). Por otro lado, esta búsqueda evidenció que no existen estudios de prevalencia global de Latinoamérica, pero sí se reportaron cifras de esta; en un estudio realizado en el 2011 en América latina, la prevalencia de RD osciló entre 20% y 30% (23), y el mismo estudio, pero una versión actualizada del 2016, reportó una prevalencia de 40% (24).

La distribución geográfica muestra que la mediana de prevalencia de la costa (41,87%) es superior al de la sierra (18,85%), este resultado puede ser explicado por la mayor demanda de pacientes, la mayor densidad poblacional, el mejor sistema de registro de enfermedades y el proceso migratorio interno, caracterizado principalmente por el movimiento de poblaciones provenientes de la sierra y la selva hacia departamentos de la región costa, en especial hacia Lima (la capital de Perú) (25). Por otro lado, otros hallazgos como la cantidad de muestra evaluada y el rango de tiempo de enfermedad, podrían haber condicionado a que la prevalencia en la sierra sea menor (20,26).

5.2.RESUMEN DE LA EVIDENCIA DE FACTORES DE RIESGO

Seis estudios incluidos evaluaron diferentes factores de riesgo significativos para el desarrollo de RD en pacientes con DM; de estos 6 estudios, 5 analizaron el tiempo de enfermedad, esto representó el 83,3%; 2 (33,3%), el IMC; 2 (33,3%), la

dislipidemia; 4 (66,6%), la HTA; 3 (50%), el control glicémico; 1 (16,6%), analizó el requerimiento de insulina; 2 (33,3%), el sexo y 1 (16,6%) la edad (14,15,18,20–22).

En relación con el TE y el desarrollo de RD, nuestro análisis halló una asociación significativa (14,18,20,21), también que más de la mitad de los pacientes que tenían de 10 años o más de DM, el riesgo para desarrollar algún grado de RD aumentó (14,20,21). Este hallazgo es consistente con otras investigaciones, como el estudio de Song et al. (OR:0,96 - IC95% 0,93 - 1,00; p:0,024) (27); así mismo, Larsen et al., mostró que la duración de la DM tiene la correlación más alta de OR:1,75 (IC 95% 1,69 - 1,81; p:0,001) (28), además, Wong et al. informó que el OR de la RD aumentó en $1,07 \pm 0,2$ por año de duración de la enfermedad (29). El estudio Los Angeles Latino Eye Study (LALES) encontró que cada año de diabetes se asoció con un 8% más riesgo de tener retinopatía. Esta asociación puede explicarse por una exposición prolongada al estado hiperglucémico que puede aumentar el riesgo de lesión vascular, lo que lleva a la retinopatía diabética y otras complicaciones, lo que subraya la importancia del manejo óptimo de la DM y la detección temprana de las complicaciones de dicha enfermedad (29).

En lo referente al IMC la evidencia es heterogénea, estudios realizados por Rosillo et al. y Aparcana et al., indicaron que existe relación significativa entre IMC con RD (15,22); por otro lado, el estudio de Rosillo et al. no indica IC por lo que dicho resultado debe ser interpretado con cautela. Otros estudios como el de Guanilo et al., Yopla et al. y Carbajal et al. no encontraron asociación entre IMC con RD

(18,20,21), estos resultados concuerdan con el estudio hecho por Zhou et al. quien refiere, que ni el sobrepeso (OR:0,89, IC95% 0,75 - 1,07; p:0,21), ni la obesidad (OR:0,97, IC95% 0,73-1,30; p:0,86) se asocian con un mayor riesgo de desarrollar RD en comparación con el peso normal (30). También concuerda con el estudio de Song et al. quien reportó un IMC con un OR:1,07 (IC95% 0,94 - 1,21; p:0,2) (27). Esta heterogeneidad podría deberse a que el IMC elevado tiene tanto efectos protectores como adversos sobre el riesgo de RD: a) Efecto protector, porque personas con un IMC más elevado tienen niveles más altos de péptido C, lo cual podría disminuir el riesgo de desarrollar RD; además, un IMC más elevado podría reflejar un mejor control glucémico o un TE de diabetes más corto. b) Efecto adverso: primero, un IMC elevado suele relacionarse con HTA y dislipidemia, los cuales son factores de riesgo para la RD; segundo, en individuos obesos se observó niveles más elevados de factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), lo cual demostró que está involucrado en la patogenia de la RDP (30).

Este estudio encontró heterogeneidad con respecto a la dislipidemia; así, estudios como el de Rosillo et al. y Yopla et al. concluyeron que el padecer de dislipidemia tuvo asociación significativa para el desarrollo de RD (15,20); en contraste a lo informado por Carbajal et al. y Guanilo et al, quienes no encontraron asociación significativa (18,21). Esto concuerda con la literatura internacional, como el estudio de Song et al., quien halló que la hipertriglicemia (OR: 1,66; IC95% 0,74-3,73; p:0,216) y la hipercolesterolemia (OR: 0,97; IC95% 0,78-1,20; p:0,749) no tienen asociación significativa (27); similar al revelado por Larsen et. al, quien encontró que la hipertrigliceridemia, presenta un OR:0,96 (IC95% 0,91-1,01; p:0,082) y la

hipercolesterolemia presenta un OR:0,94 (IC95% 0,84-1,05; p:0,282) (28). No se observaron tendencias claras para triglicéridos y colesterol en personas con DM; sin embargo, consideramos que un buen control de lípidos en la sangre puede mejorar la función de las células endoteliales vasculares de la retina y disminuir la inflamación y así, retrasar el desarrollo de la RD (3).

Esta revisión sistemática halló en cuatro estudios asociación significativa de HTA y el desarrollo de RD (15,18,20,21); estos resultados son consistentes con el hallado por Cui et al., quien halló que la presión arterial sistólica (PAS) mostró un OR de 1,12 (IC95% 1,027-1,23; p:0,012) (31); asimismo, Liu et al. concluyó que tanto la hipertensión mal controlada (OR:1,97 - IC95% 1,39-2,83; p:0.009) como la no tratada (OR:2,01 - IC95% 1,34-3,05; p:0.009) se asociaron significativamente con cualquier tipo de RD (32); por otro lado, Rudnisky et al. encontró que la PAS es un factor de riesgo independiente de RD, ya que por cada 10 mmHg de incremento en la PAS, el riesgo de progresión de RD aumentó en 1,24 (33). Diversos estudios han confirmado que por cada caída de 10 mmHg en la PAS, el riesgo de complicaciones microvasculares diabéticas se puede reducir en un 13%, y el control adecuado de la presión arterial puede reducir el riesgo de ceguera en RD en un 47 % (3); por ello, es importante tener un buen control de la presión arterial en pacientes con DM2, ya que esto puede retrasar la progresión de la RD y el deterioro de la agudeza visual.

Estudios nacionales como el de Yopla et al., Carbajal et al. y Guanilo et al. encontraron que tener una HbA1c $\geq 7\%$ posee asociación significativa para el desarrollo de RD (18,20,21), resultados similares al informado por Song et al.,

quien halló asociación con un OR:1.15 (IC95% 1,09-1,20; $p < 0.001$) (27), y Shibabaw et al. con un OR:1,2 (IC95% 1,14-1,38) (34); además, se ha demostrado que la reducción del 1% de la Hb1Ac puede reducir el riesgo de complicaciones microvasculares en un 37% y por cada disminución de 1 mmol/L de glucosa en sangre, el riesgo de padecer RD reducirá en un 21% (3). Con todo ello consideramos que un buen control glucémico ayuda a reducir tanto el inicio como el avance de la RD.

En cuanto al requerimiento de insulina, Carbajal et al. concluyó que el riesgo de padecer RD requiriendo insulina es 4 veces más que aquellos que no requieren insulina (21), similar al resultado hallado por Song et al., que refiere que los pacientes con DM que recibían tratamiento con insulina tenían casi el doble de probabilidades de sufrir alguna RD que los que no recibían tratamiento con insulina (OR:1,99 IC95% 1,34-2,95; $p:0,001$) (27). Esta asociación podría explicarse debido a que la insulina podría actuar “sinérgicamente” con el factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF) expresado por la retina isquémica para desencadenar la neovascularización y agravar la RD. Los individuos con DM1 (diabetes mellitus tipo 1) que son tratados únicamente con insulina son más propensos a desarrollar RD en comparación con aquellos que tienen DM2. Por ejemplo, en el momento del diagnóstico de DM1, la mayoría de individuos no tienen RD; pero, después de 15 años de evolución y tratamiento, más del 90% desarrolla RD, en cambio los pacientes con DM2, 15 años después del diagnóstico, solo el 60% tienen evidencia de RD. El desarrollo de la RD se asoció durante mucho tiempo con el curso natural de la enfermedad, pero no se puede descartar la posibilidad de un empeoramiento

relacionado con el tratamiento de insulina. El “efecto sinérgico” es por lo tanto menos pronunciado en pacientes con DM2 que en aquellos con DM1 debido al menor uso de insulina. Sin embargo, la evidencia sugiere que esta hipótesis debería ser mejor estudiada (35).

La relación entre el sexo y la presencia de RD no está bien definida, estudios nacionales como el de Aparcana et al. y Yopla et al. encontraron asociación significativa (20,22), resultados que difieren con estudios internacionales, como el reportado por Song et al., quien halló un OR:1,41 (IC95% 0,88 – 2,27; p:0,156) (27), y Hao et al., OR:1,10 (IC95% 0,70 – 1,72; p:0.663), puesto que ambos estudios concluyeron que el sexo no tuvo asociación significativa (36).

En cuanto a la edad, esta revisión encontró heterogeneidad; puesto que, el estudio de Aparcana et al., demostró asociación significativa, siendo los pacientes que tienen entre 56-65 años (28,9%) los que tienen mayor incidencia de hacer RD (22); por el contrario, el estudio de Yopla et al., halló que la mayor incidencia de RD fue en mayores de 60 años (70%), pero el análisis estadístico indica que no hay asociación estadísticamente significativa (20). El estudio realizado por Song et al. encontró valores parecidos, mencionando que la mayor incidencia de desarrollar RD fue entre los 60 y 69 años de edad (IC95% 15,04-26,36) y los mayores de 80 años a más (IC95% 2,57-23,12) tenderían a disminuir la incidencia de desarrollar RD (27).

Hay una gran variación en los reportes de diferentes regiones y países. Estas diferencias han sido relacionadas a múltiples factores, como: los estilos de vida inadecuados y la accesibilidad a servicios de salud para el diagnóstico precoz y tratamiento oportuno. Esta variación observada, justifica la importancia de realizar estudios en nuestra realidad, con el fin de planificar e implementar programas de prevención (7).

Analizamos que tanto los artículos realizados en la costa como en la sierra, incluyen factores de riesgo similares; sin embargo, se puede observar una diferencia en la asociación estadística, esto se puede visualizar en la **tabla 5 y figura 5**.

5.3.LIMITACIONES EN LOS ESTUDIOS

Debido a los criterios de selección planteados para esta revisión, de los 13 artículos, 7 artículos tienen bajo riesgo de sesgo con metodologías adecuadas, 3 artículos tienen moderada calidad metodológica y 3 tienen alto riesgo de sesgo.

Una limitación de los estudios presentados es su alcance poblacional, como se evidencia en la **Figura 3 y figura 5**, son varios los departamentos del Perú en donde no se han realizado estudios para estimar la prevalencia de RD en pacientes con DM ni factores de riesgo asociados a ella, y menos aún, se han identificado características propias de estas poblaciones, de manera que se puedan plantear intervenciones adecuadas de prevención o tratamiento.

Si bien no se ha identificado un estudio de alcance nacional pero sí de alcance departamental, es importante señalar que los estudios analizados no incluyeron a personas de zonas rurales. Así pues, la verdadera extensión de la prevalencia y de los factores de riesgo de RD en pacientes con DM en zonas rurales en Perú es incierta.

De la misma manera, la **figura 3**, muestra que la mayoría de estudios fueron realizados en la región costa, siendo Cajamarca y Arequipa, los únicos departamentos de la sierra en ser estudiados (20,26). Por otro lado, el estudio regional mostró que la mayor prevalencia (60%) de RD en pacientes con DM fue de la costa, este hallazgo debe ser interpretado con cautela pues el número de personas estudiadas en esta región no es representativo y la alta variabilidad en una reducida muestra puede afectar la precisión del estimado. Asimismo, la **figura 5**, representa los departamentos que realizaron estudios respecto a los factores de riesgo, mostrando que en la costa se producen mayor cantidad de investigaciones, en la sierra solo 1 estudio y en la selva no se realizó estudio alguno. La escasa información y estos hallazgos invitan a realizar más estudios para obtener la prevalencia y factores de riesgo de RD en pacientes con DM de una manera más ajustada a la realidad.

5.4.LIMITACIONES DE LA REVISIÓN

Se utilizó los buscadores de SciELO, LILACS, PubMed, Latindex y Google Académico, este último reportó la mayoría de los artículos analizados; sin embargo, casi todos estos estaban en el repositorio de entidades universitarias, además

tuvimos la imposibilidad de acceder a todos los artículos que este último buscador indicaba; así mismo, no pudimos realizar búsquedas en SCOPUS, debido a la falta de acceso por parte de nuestra universidad. Se podría fundamentar que, al no publicar tesis de nuestro país en revistas científicas, se ha dejado de lado evidencia potencialmente relevante; es decir, consideramos que no existen suficientes tesis publicadas y artículos científicos que hayan realizado estudios a nivel nacional; por lo que, invitamos a los estudiantes y autores de tesis que publiquen sus hallazgos, sobre todo, aquellos que puedan ayudar a cerrar las brechas identificadas por esta revisión.

6. CONCLUSIONES

Para concluir, esta revisión sistemática reveló que no existen estudios nacionales, pero si departamentales de RD en pacientes con DM. La mediana de prevalencia global fue de 31,5%, la mayor prevalencia se observó en la costa, con un valor que osciló entre el 10,11% y el 60,9%. Por el contrario, la prevalencia de la sierra fue menor con resultados del 15% al 22,7%. En cuanto a la selva no existen investigaciones de la presente.

Los factores de riesgo asociados con la RD en nuestra población incluyeron sexo, edad, tiempo de enfermedad, mal control glicémico, IMC, HTA, dislipidemia y requerimiento de insulina.

Finalmente, se requieren estudios epidemiológicos nacionales sobre la RD para tener una estadística nacional fiable que nos permita guiar los programas de atención oftalmológica en el país.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cole JB, Florez JC. Genetics of diabetes mellitus and diabetes complications. *Nat Rev Nephrol.* julio de 2020;16(7):377-90.
2. Roque JC, Quezada G, Saldaña C, Carrillo C, Vargas JA. Red blood cell distribution width an inflammatory biomarker related to proliferative diabetic retinopathy. *Rev Fac Med Humana.* 2020;20(4):602-7.
3. Sha W, Wen S, Chen L, Xu B, Lei T, Zhou L. The Role of SGLT2 Inhibitor on the Treatment of Diabetic Retinopathy. Pohlmann D, editor. *J Diabetes Res.* 12 2020;2020:1-6.
4. Gui F, You Z, Fu S, Wu H, Zhang Y. Endothelial Dysfunction in Diabetic Retinopathy. *Front Endocrinol.* 2020;11:591.
5. Europe WHOROf. Diabetic retinopathy screening: a short guide. Increase effectiveness, maximize benefits and minimize. Marmorvej; 2021.
6. Vujosevic S, Aldington SJ, Silva P, Hernández C, Scanlon P, Peto T, et al. Screening for diabetic retinopathy: new perspectives and challenges. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2020;8(4):337-47.
7. Federación Internacional de Diabetes. Versión electrónica del atlas de diabetes. Novena edición. 2019. Bruselas: IDF. Disponible en: https://diabetesatlas.org/upload/resources/material/20200302_133352_2406-IDF-ATLAS-SPAN-BOOK.pdf
8. Carrillo-Larco RM, Bernabé-Ortiz A. Diabetes mellitus tipo 2 en Perú: una revisión sistemática sobre la prevalencia e incidencia en población general. *Rev Perú Med Exp Salud Pública.* 2019;36(1):26.
9. Instituto Nacional de Estadística e Informática. El 39,9% de peruanos de 15 y más años de edad tiene al menos una comorbilidad. [Consultado 11 de marzo 2021]. URL Disponible: <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/el-399-de-peruanos-de-15-y-mas-anos-de-edad-tiene-al-menos-una-comorbilidad-12903/>
10. Teo ZL, Tham YC, Yu M, Chee ML, Rim TH, Cheung N, et al. Global Prevalence of Diabetic Retinopathy and Projection of Burden through 2045. *Ophthalmology.* 2021;128(11):1580-91.

11. Covarrubias T, Delgado I, Rojas D, Coria M. Tamizaje en el diagnóstico y prevalencia de retinopatía diabética en atención primaria. *Rev Médica Chile*. 2017;145(5):564-71.
12. Ramos W, López T, Revilla L, More L, Huamaní M, Pozo M. Resultados de la vigilancia epidemiológica de diabetes mellitus en hospitales notificantes del Perú, 2012. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 2014;31(1).
13. Villena JE, Yoshiyama CA, Sánchez JE, Hilario NL, Merin LM. Prevalence of diabetic retinopathy in Peruvian patients with type 2 diabetes: results of a hospital-based retinal telescreening program. *Rev Panam Salud Pública*. 2011;7.
14. Yáñez B, Murillo JP, Albañil H. Retinopatía diabética: prevalencia y factores de riesgo asociados. *Revista Médica Carriónica*. 2016; 3(1):3-14.
15. Rosillo E, Sánchez J, Paredes R, Nayra L. Factores de riesgo asociados a retinopatía diabética en diabetes mellitus tipo 2. *Acta Médica Peruana*. 2001; XXI(Nº1):4-7.
16. Orrego B, Vallenás F. Prevalencia, diagnóstico y tratamiento de retinopatía diabética en pacientes del Servicio de oftalmología Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de febrero a noviembre 2017 Lima-Perú. [Tesis para optar el título de médico cirujano]. Lima: Universidad Privada San Juan Bautista; 2018.
17. Ministerio de Salud. Guía de práctica clínica para diagnóstico, manejo y control de dislipidemia, complicaciones renales y oculares en personas con diabetes mellitus tipo 2 R.M. N° 039-2017/MINSA. Lima; 2017.
18. Guanilo C, Gutiérrez W. Factores de riesgo de retinopatía diabética en pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus. [Tesis para optar el grado de bachiller en medicina]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2018.
19. Ministerio de salud. Programa presupuestal 0018 enfermedades no transmisibles. [Consultado 20 de junio 2021]. URL disponible en: http://www.minsa.gob.pe/presupuestales/doc2021/ANEXO2_5.pdf
20. Yopla S, González E. Factores de riesgo asociados a retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, Essalud II-Cajamarca, 2018. [Tesis para

optar el título de médico cirujano]. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca; 2019.

21. Carbajal A, Cano L. Factores de riesgo asociados a retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo II en el Hospital Nacional Dos de Mayo en el periodo enero-diciembre del 2017. [Tesis para optar el título de médico cirujano]. Lima: Universidad Ricardo Palma; 2018.
22. Aparcana L, Segura P. Características clínicas de la retinopatía diabética en pacientes del Hospital Vitarte enero 2012 - diciembre 2014. [Tesis para optar el título de médico cirujano]. Lima: Universidad Ricardo Palma; 2016.
23. Barría F, Martínez F. Guía práctica clínica de retinopatía diabética para latinoamérica; 2011.
24. Barría F, Martínez F. Actualización de la Guía Clínica de Retinopatía Diabética; 2016.
25. Miranda JJ, Wells JCK, Smeeth L. Transiciones en contexto: Hallazgos vinculados a migración rural-urbana y enfermedades no transmisibles en Perú. *Rev Perú Med Exp Salud Publica*. 2012;29(3):366-72.
26. Macedo A, Vera J. Frecuencias de las complicaciones crónicas de la diabetes mellitus diagnosticadas en pacientes atendidos en el servicio de endocrinología en el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa 2019. [Tesis para optar el título de médico cirujano]. Arequipa: Universidad Nacional De San Agustín de Arequipa; 2020.
27. Song P, Yu J, Chan KY, Theodoratou E, Rudan I. Prevalence, risk factors and burden of diabetic retinopathy in China: a systematic review and meta-analysis. *J Glob Health*. 2018;8(1):010803
28. Larsen MB, Henriksen JE, Grauslund J, Peto T. Prevalence and risk factors for diabetic retinopathy in 17 152 patients from the island of Funen, Denmark. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 2017;95(8):778-86.
29. Department of Ophthalmology and Visual Sciences, The Chinese University of Hong Kong, Shatin, Hong Kong, Wat N, Wong RL, Wong IY. Associations between diabetic retinopathy and systemic risk factors. *Hong Kong Med J* [Internet]. 2016; Disponible en: <http://www.hkmj.org/abstracts/v22n6/589.htm>

30. Zhou Y, Zhang Y, Shi K, Wang C. Body mass index and risk of diabetic retinopathy: A meta-analysis and systematic review. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(22):e6754.
31. Cui J, Ren JP, Chen DN, Xin Z, Yuan MX, Xu J, et al. Prevalence and associated factors of diabetic retinopathy in Beijing, China: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2017;7(8):e015473.
32. Liu L, Quang ND, Banu R, Kumar H, Tham YC, Cheng CY, et al. Hypertension, blood pressure control and diabetic retinopathy in a large population-based study. Palazón-Bru A, editor. *PLOS ONE*. 5, 2020;15(3):e0229665.
33. Rudnisky CJ, Wong BK, Virani H, Tennant MTS. Risk factors for progression of diabetic retinopathy in Alberta First Nations communities. *Can J Ophthalmol*. 2017;52:S19-29.
34. Shiferaw WS, Akalu TY, Desta M, Kassie AM, Petrucka PM, Assefa HK, et al. Glycated hemoglobin A1C level and the risk of diabetic retinopathy in Africa: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev*. 2020;14(6):1941-9.
35. Jingi AM, Tankeu AT, Ateba NA, Noubiap JJ. Mechanism of worsening diabetic retinopathy with rapid lowering of blood glucose: the synergistic hypothesis. *BMC Endocr Disord*. 2017;17(1):63.
36. Hao Z, Huang X, Qin Y, Li H, Tian F, Xu R, et al. Analysis of factors related to diabetic retinopathy in patients with newly diagnosed type 2 diabetes: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2020;10(2):e032095.
37. Adrianzén RE, Rioja M, Manrique A. Frecuencia y severidad de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Instituto Regional de Oftalmología. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 2019;36(2):260.
38. Ramírez V, Wong G. Prevalencia y características epidemiológicas de complicaciones oftalmológicas en diabéticos en el Hospital Regional José Alfredo Mendoza Olavarria Jamo II – 2 en el periodo enero-junio 2016. [Tesis para obtener el título de médico cirujano]. Piura: Universidad César Vallejo; 2017.
39. Nizama R, Sandoval R. Complicaciones oftalmológicas y nivel de glucemia en pacientes diabéticos en el Hospital III- 1 Essalud José Cayetano Heredia - Piura 2018. [Tesis para optar el título de médico cirujano]. Piura: Universidad Privada Antenor Orrego; 2020.

40. Amaral J, Vargas R, Valenzuela G, Mio F, Catañeda M, Flores J. Retinopatía diabética en la población piurana: Prevalencia y asociación. Boletín de la Sociedad Peruana de Medicina Interna. 1999; 12(1).

8. ANEXOS, FIGURAS Y TABLAS

Anexo 1. Escala de Evaluación de la calidad Newcastle-Ottawa

ESCALA DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE NEWCASTLE - OTTAWA ESTUDIOS DE CASOS Y CONTROLES

Nota : Un estudio puede recibir un máximo de una estrella por cada elemento numerado dentro de las categorías de Selección y Exposición. Se puede otorgar un máximo de dos estrellas por comparabilidad.

Selección

1) Es adecuada la definición de caso?

- a) sí, con validación independiente
- b) sí, p. ej. vinculación de registros o basado en autoinformes
- c) sin descripción

2) Representatividad de los casos

- a) series de casos consecutivas u obviamente representativas
- b) potencial de sesgos de selección o no declarados

3) Selección de controles

- a) controles comunitarios
- b) controles hospitalarios
- c) sin descripción

4) Definición de controles

- a) sin antecedentes de enfermedad (criterio de valoración)
- b) sin descripción de la fuente

comparabilidad

1) Comparabilidad de casos y controles sobre la base del diseño o análisis

- a) controles de estudio para _____ (Seleccione el factor más importante).
- b) estudiar los controles para cualquier factor adicional (Este criterio podría modificarse para indicar un control específico de un segundo factor importante).

Exposición

1) Determinación de la exposición

- a) registro seguro (por ejemplo, registros quirúrgicos)
- b) entrevista estructurada en la que no se conoce el estado de casos/controles
- c) entrevista no cegada al estado de casos/controles
- d) solo autoinforme escrito o registro médico
- e) sin descripción

2) Mismo método de determinación para casos y controles.

- a) sí
- b) no

3) Tasa de no respuesta

- a) misma tasa para ambos grupos
- b) no encuestados descritos
- c) tarifa diferente y sin designación

Fuente: http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp

Anexo 2. Lista de Evaluación crítica de Instituto Joanna Briggs de Australia

LISTA DE VERIFICACIÓN DE EVALUACIÓN CRÍTICA DE JBI PARA ESTUDIOS QUE INFORMAN DATOS DE PREVALENCIA

Revisor_ _____

Autor_ _____

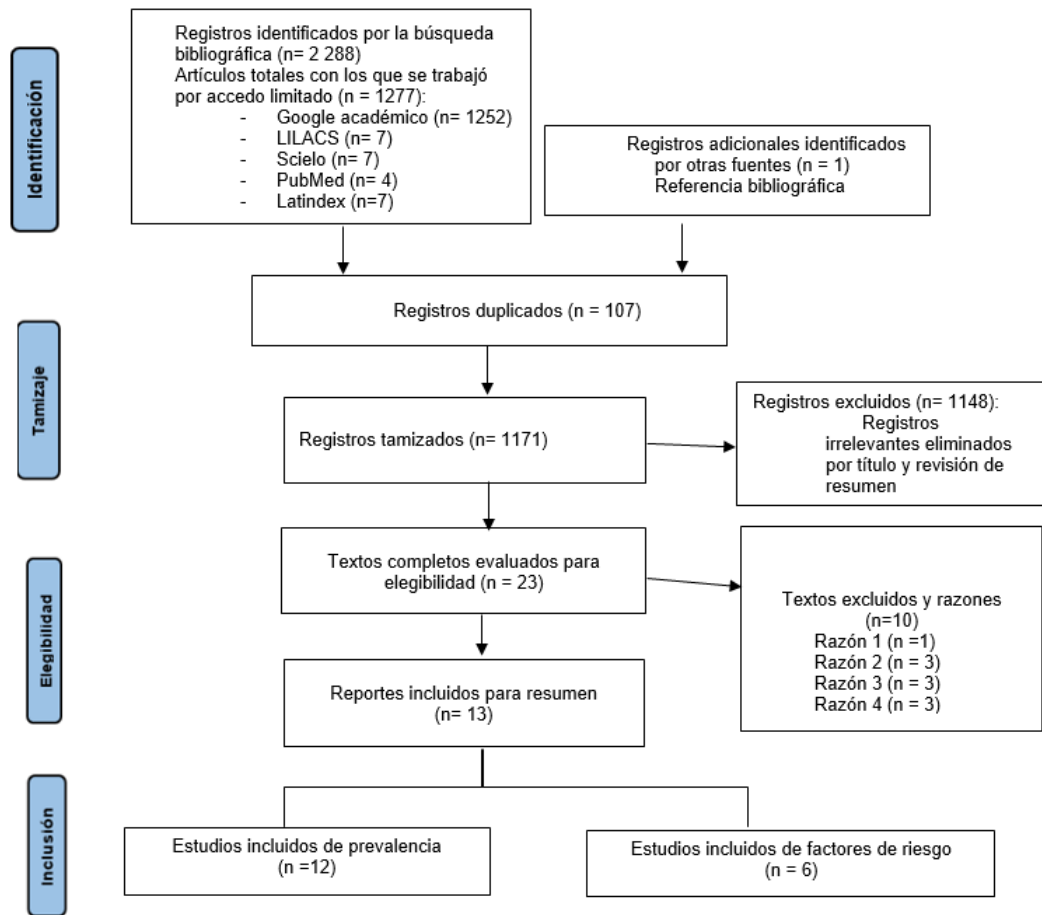
	Sí	No	Confuso	No aplicable
1. ¿Fue el marco de muestra apropiado para dirigirse a la población objetivo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se tomaron muestras de los participantes del estudio de manera apropiada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Fue adecuado el tamaño de la muestra?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se describieron en detalle los sujetos del estudio y el entorno?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿El análisis de los datos se realizó con suficiente cobertura de la muestra identificada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se utilizaron métodos válidos para la identificación de la afección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Se midió la condición de una manera estándar y confiable para todos los participantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Hubo un análisis estadístico apropiado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Fue adecuada la tasa de respuesta y, de no ser así, se gestionó adecuadamente la baja tasa de respuesta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Evaluación general: Incluye Excluir Buscar más información

Comentarios (Incluido el motivo de la exclusión)

Fuente: <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>

Figura 1. DIAGRAMA DE FLUJO PRISMA



Fuente: <http://www.prisma-statement.org/>

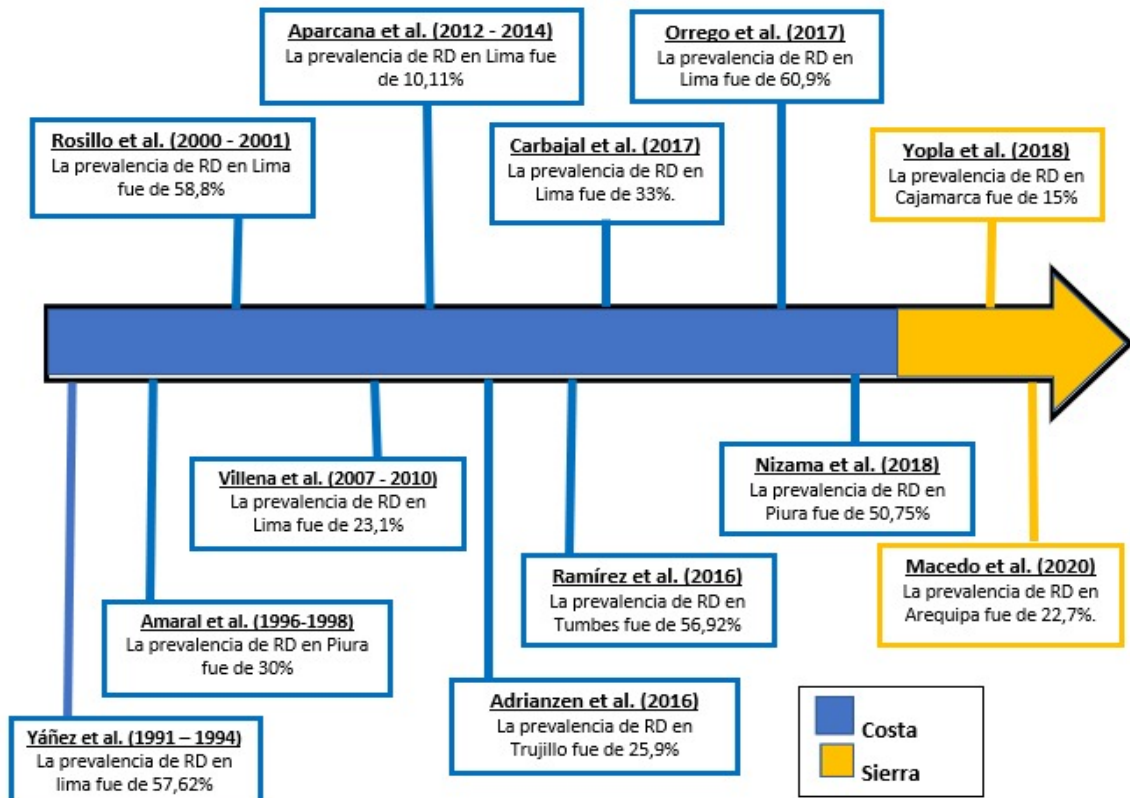
Razón 1: Estudio no cumple con criterio de inclusión

Razón 2: Estudios sin métodos claros y/o adecuados de evaluación

Razón 3: Datos no tomados de forma aleatoria

Razón 4: estudios que no incluyeron resultados

FIGURA 2. Línea de tiempo que resume las estimaciones de prevalencia de RD en pacientes con DM reportadas en los estudios.



Fuente: elaboración propia

FIGURA 3. Mapa que muestra la mediana de la prevalencia de RD en pacientes con DM por región.



Fuente del mapa: <https://mapamundi.online/america/del-sur/peru/>

FIGURA 4. Ubicación geográfica de cada estudio, y resumen del tamaño de población, muestra y prevalencia.

Fuente del mapa: <https://mapamundi.online/america/del-sur/peru/>

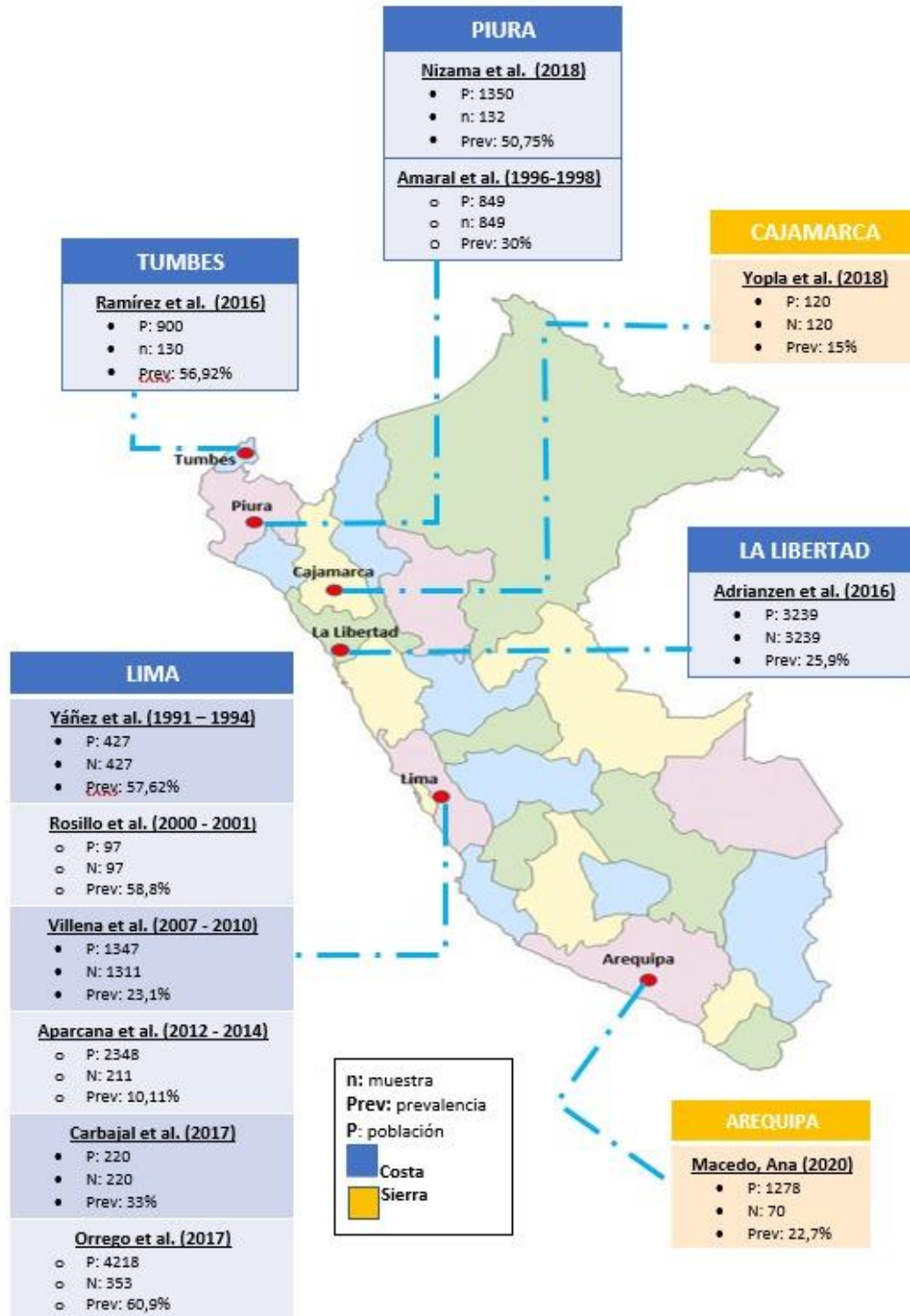
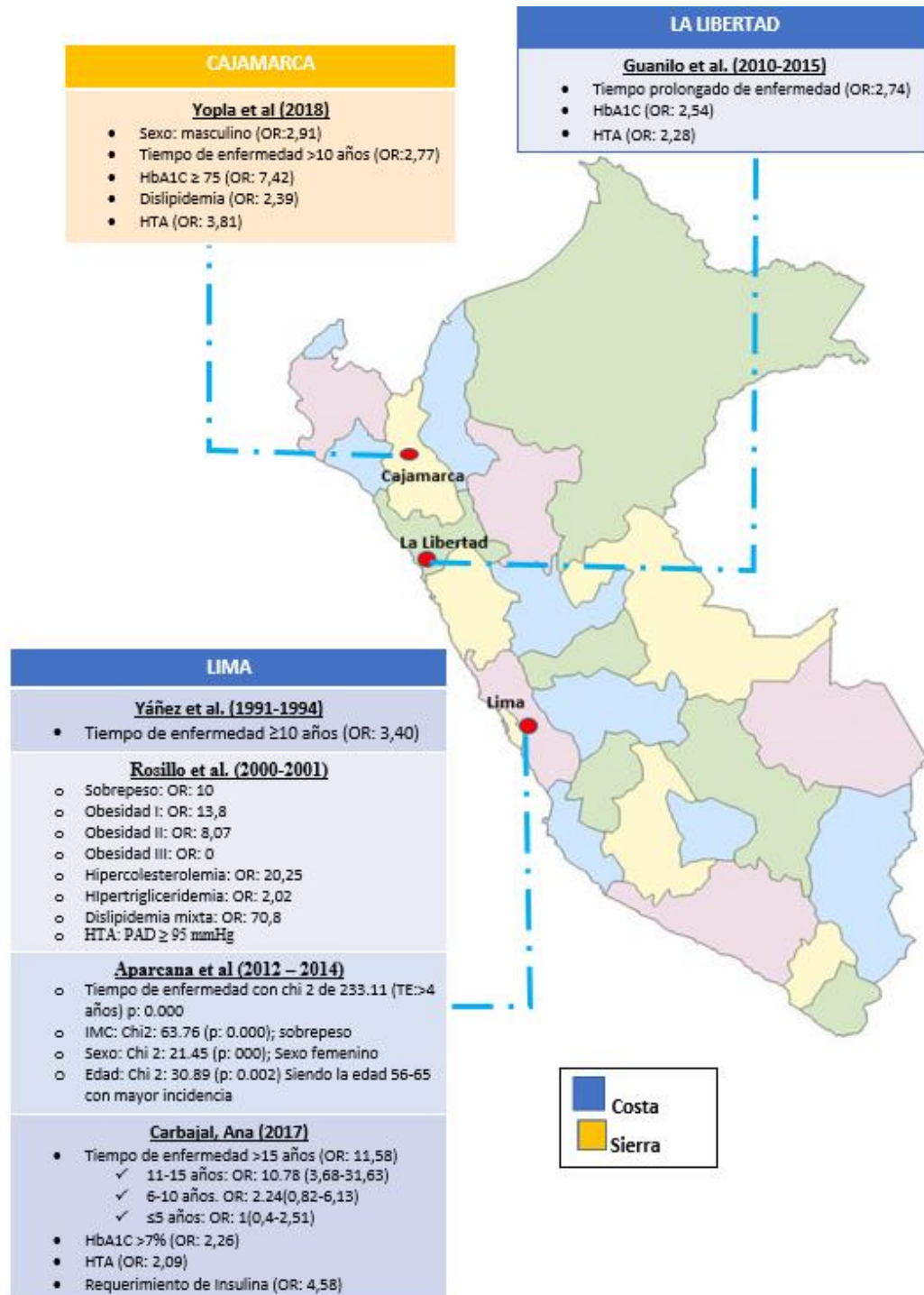


FIGURA 5. Ubicación geográfica de cada estudio, y resumen de factores de riesgo asociados a presentación de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus



Fuente del mapa: <https://mapamundi.online/americadel-sur/peru/>

Tabla 1: características de los estudios incluidos.

Primer autor	Año de publicación	Departamento - región	Periodo de estudio	Diseño del estudio	Referencia
Amaral et al.	1999	Piura - costa	enero de 1996 y enero de 1998	Observacional, descriptivo, transversal	(40)
Rosillo et al.	2001	Lima - costa	1 de agosto del 2000 al 30 de enero del 2001.	Observacional, analítico, caso control	(15)
Villena et al.	2011	Lima - costa	De 18 de septiembre del 2007 - 9 de septiembre de 2010	Observacional, descriptivo, transversal	(13)
Yáñez et al.	2016	Lima - costa	De 1991 - 1994.	Observacional, analítico, caso control	(14)
Adrianzen et al.	2016	Trujillo-La Libertad - costa	Enero - diciembre 2016	Observacional, descriptivo, transversal	(37)
Aparcana, et al.	2016	Lima - costa	Enero 2012- diciembre 2014	Observacional descriptivo, transversal	(22)
Orrego et al.	2017	Lima - costa	Febrero- diciembre 2017	Observacional, descriptivo, transversal	(16)
Ramírez et al.	2017	Tumbes - costa	Enero-junio 2016	Observacional, descriptivo, transversal	(38)
Carbajal et al.	2017	Lima - costa	Enero - diciembre 2017	Observacional, analítico, caso control	(21)
Guanilo et al.	2018	La Libertad - costa	enero 2010- 2015	Observacional, analítico, caso control	(18)
Yopla et al.	2019	Cajamarca - sierra	2018	Observacional, analítico, caso control.	(20)
Nizama et al.	2020	Piura - costa	Enero- diciembre 2018	Observacional, descriptivo, transversal	(39)
Macedo et al.	2020	Arequipa - sierra	Enero - diciembre del 2019	Observacional, descriptivo, transversal.	(26)

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Evaluación de la calidad de los estudios analíticos.

	Selección	Comparabilidad	Exposición / Desenlace	Riesgo de sesgo
Rossillo et al.	****	*	*	Alto
Yopla et al.	****	*	**	Alto
Carbajal et al.	****	**	***	Bajo
Guanilo et al.	****	*	***	Bajo
Yañez et al.	****	*	***	Bajo

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Evaluación de la calidad de los estudios descriptivos.

	1.Ma rco mues tral	2.Se reclutó a los partici pantes	3.Ade cuado de tamaño de muestr a	4.Se desc ribió en detal le los sujet os en estu dio	5.Se reali zó análi sis de datos con mues tra sufici ente	6.Se usó méto dos válid os para identi ficar la condi ción	7.Se midió la condi ción de maner a estánd ar y confiab le para todos los partici pantes	8.Aná lisis estadí stico adecu ado	9.Ade cuada tasa de respue sta	TO TA L (SI)	CALI DAD
Amaral et al.	SI	C	NO	SI	SI	SI	SI	C	SI	6	Moderada
Villena et al.											
2011	SI	SI	SI	SI	SI	SI	No	SI	SI	8	Alta
Macedo et al.											
2020	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	C	SI	6	Moderada
Nizama et al.											
2020	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	6	Moderada
Ramirez et al.											
2017	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	3	Baja
Aparcana et al.											
2016	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	9	Alta
Adrianzen et al.											
2019	SI	SI	C	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	Alta
Orrego et al.											
2017	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	7	Alta

NA: No aplica - C: confuso

fuentes: elaboración propia

TABLA 4: Prevalencia de la RD por región.

Primer autor y año de publicación	Departamento - región	Prevalencia de RD	Población	Muestra	Referencia
Amaral et al. 1999	Piura - costa	30%	849	849	(40)
Rosillo et al. 2001	Lima - costa	58,8%	97	97	(15)
Yopla et al. 2009	Cajamarca - sierra	15%	120	120	(20)
Villena et al. 2011	Lima - costa	23,1%	1 347	1 311	(13)
Adrianzen et al. 2016	Trujillo - costa.	25,9%	3 239	3 239	(37)
Yáñez et al. 2016.	Lima - costa	57,62%	427	427	(14)
Aparcana et al. 2016	Lima - costa	10,11%	2 348	211	(22)
Ramírez et al. 2017	Tumbes - costa	56,92%	900	130	(38)
Carbajal et al. 2017	Lima -costa	33%	220	220	(21)
Orrego et al. 2017	Lima - costa	60,9%	4218	353	(16)
Nizama et al. 2018	Piura - costa	50,75%	1350	132	(39)
Macedo et al. 2020	Arequipa - sierra	22,7%	1278	70	(26)

RD: retinopatía diabética, NR: No refiere

Fuente: elaboración propia

Tabla 5. FACTORES DE RIESGO

AUTOR Y AÑO	LUGAR	FACTORES DE RIESGO		
		SIGNIFICATIVOS	NO SIGNIFICATIVOS	
Rosillo et al. 2001	Lima costa	-	<p>a) IMC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobrepeso: OR:10 (IC NR) p< 0,05 • Obesidad I: OR:13,80 (IC NR) p< 0,05 • Obesidad II: OR:8,07 (IC NR) p< 0,05 <p>b) Dislipidemia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipercolesterolemia: OR: 20,25 (IC NR) p< 0,05 • Hipertrigliceridemia: OR: 2,02 (IC NR) p< 0,05 • Dislipidemia mixta: OR: 70,8 (IC NR) p< 0,05 <p>c) HTA: PAD \geq95mmHg (IC NR) p< 0,05</p>	a) NR
Yopla et al. 2009	Cajamarca – sierra	-	<p>a) TE >10 años: OR:2,77 (IC95% 1,22-6,29) p: 0,013</p> <p>b) Dislipidemia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia: OR:2,39 (IC95% 1,050-5,420) p: 0,036 <p>c) HTA: OR:3,81 (IC95% 1,610-9,020) p: 0,002</p> <p>d) HbA1C \geq7%: OR:7,42 (IC95% 3,17-17,37) p: 0,000</p> <p>e) Sexo: M: OR:2,91 (IC95% 1,28-6,62) p: 0,009</p>	<p>a) Edad: Adulto mayor: OR: 1,63 (IC95% 0,73-3,68) p:0,23</p> <p>b) IMC: OR: NR (IC NR) p:0,805</p>
Aparcana et al. 2016	Lima costa	-	<p>a) TE (NR): chi2: 233,11 p: 0,000</p> <ul style="list-style-type: none"> • siendo 4 años con mayor incidencia <p>b) IMC: Chi2: 63,76 p: 0,000;</p> <ul style="list-style-type: none"> • siendo sobrepeso con mayor incidencia <p>c) Sexo: Chi2: 21,45 p: 0,000;</p> <ul style="list-style-type: none"> • siendo el femenino con mayor incidencia <p>d) Edad: Chi2: 30,89 p: 0,002,</p>	a) NR

			<ul style="list-style-type: none"> siendo la edad 56-65 con mayor incidencia 	
Yáñez et al 2016	Lima costa	-	<p>a) TE\geq10 años: OR: 3,40 (IC 95% 1,87 – 6,19) p< 0,05</p>	<p>a) HTA: OR: 1,61 (IC95% 0,89 – 2,89) p: NR</p> <p>b) HbA1C: OR: 1,62 (IC95% 0,89 – 2,95) p: NR</p> <p>c) Requerimiento de insulina: OR: 1,39 (IC 95% 0,74 – 2,58) p: NR</p>
Carbajal et al. 2017	Lima costa	-	<p>a) TE:</p> <ul style="list-style-type: none"> >15 años: OR: 11,58 (IC95% 4,9-27,39) p: 0,000 11-15 años: OR: 10,78 (IC 95% 3,68-31,63) p: 0,000 <p>b) HTA: OR:2,09 (IC95% 1,13-3,88) p:0,018</p> <p>c) HbA1C >7%: OR: 2,26 (IC 95% 1,19-4,32) p: 0,012</p> <p>d) Requerimiento de Insulina: OR: 4,58 (IC95% 2,35-8,92) p: 0,000</p>	<p>a) Dislipidemia: OR: 0,76 (IC95% 0,41-1,42) p:0,387</p> <p>b) IMC:</p> <ul style="list-style-type: none"> Normal: OR: 1 (IC95% 0,46-2,18) p:0,080 Sobrepeso: OR: 04,7 (IC95% 0,22-0,98) p:0,0800 Obesidad I: OR: 0,48 (IC95% 0,22-1,06) p:0,080
Guanilo et al. 2018	La Libertad costa	-	<p>a) TE (NR): OR: 2,74 (IC95% 1,57-4,78) p: 0,011</p> <p>b) HTA: OR: 2,27 (IC95% 1,30-3,97) p: 0,015</p> <p>c) HbA1C: OR: 2,54 (IC95% 1,43-4,49) p: 0,005</p>	<p>a) Dislipidemia: OR: 1,35 (IC95% 0,79-2,33) p: NR</p> <p>b) IMC: OR: 0,96 (IC95% 0,53-1,76) p: NR</p>

IMC: índice de masa corporal, TE: tiempo de enfermedad, HTA: hipertensión arterial, HbA1C: hemoglobina glicosilada, PAD: presión arterial diastólica, M, masculino, NR: No refiere, IC: intervalo de confianza, OR: odds ratio, p: valor p

Fuente: elaboración propia.