



## ORIGINAL

# Cribado de la retinopatía diabética mediante teleoftalmología en una zona básica de salud rural



Yolanda Valpuesta Martín<sup>a,\*</sup>, María Isabel López Gálvez<sup>b</sup>,  
Belén Jaramillo López-Herce<sup>a</sup>, Arianna del Carmen Salcedo Hernández<sup>a</sup>  
y Mariana Gabriela Roldán Contreras<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Centro de salud Peñafiel, Sacyl, Valladolid, España

<sup>b</sup> Sección de Retina, Servicio de Oftalmología, Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Sacyl

<sup>c</sup> Centro de salud Nou Moles, Generalitat Valenciana, España

Recibido el 21 de marzo de 2023; aceptado el 21 de mayo de 2023

Disponible en Internet el 12 de junio de 2023

## PALABRAS CLAVE

Diabetes mellitus tipo 2;  
Retinopatía diabética;  
Teleoftalmología;  
Cribado;  
Perspectiva de género

## Resumen

**Objetivo:** Conocer la prevalencia de retinopatía diabética en una zona básica de salud rural, clasificándola según tipo y grado de severidad y conocer su relación con la presencia de otros factores de riesgo cardiovascular y con el sexo.

**Diseño:** Estudio descriptivo transversal o de prevalencia.

**Emplazamiento:** Zona básica de salud rural en España. Nivel de atención primaria.

**Participantes:** Quinientos pacientes diabéticos mayores de 18 años.

**Mediciones principales:** Estudio de la retina mediante retinografía bajo midriasis, según protocolo de la Joslin Vision Network, incorporando un centro de lectura para diagnóstico. Correlación de la existencia y gravedad de la retinopatía con los factores de riesgo cardiovascular –tabaquismo, hipertensión e hiperlipemia– y las características de la diabetes –tipo, tiempo de evolución, tratamiento, control metabólico y función renal–

**Resultados:** Prevalencia encontrada del 16,4%, sin diferencias significativas entre sexos. Las variables tabaquismo e hipertensión estaban relacionadas con la existencia de retinopatía y la variable años de evolución de la diabetes con su existencia y su gravedad. El 9,6% de las personas afectadas fueron derivadas a oftalmología con carácter preferente, por retinopatía amenazante para la visión y el 6,8% de las personas estudiadas fueron derivadas por otras patologías oftalmológicas.

**Conclusiones:** Es posible el seguimiento oftalmológico del 82% de la población diabética en atención primaria, implicando a sus profesionales y trabajando en equipo con el servicio de oftalmología. Es fundamental considerar esta enfermedad en el contexto global de la persona con diabetes, relacionándola con las otras complicaciones microvasculares y la enfermedad cardiovascular.

© 2023 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [yvalpuestam@gmail.com](mailto:yvalpuestam@gmail.com) (Y. Valpuesta Martín).

## KEYWORDS

Type 2 diabetes mellitus;  
Diabetic retinopathy;  
Teleophthalmology;  
Screening;  
Gender perspective

## Teleophthalmology-based diabetic retinopathy screening in a rural health basic area

### Abstract

**Objective:** To investigate the prevalence of diabetic retinopathy in a rural health basic area, and to establish the type, the severity degree and the relationship with sex and with another cardiovascular risk factors.

**Design:** Cross-sectional or prevalence descriptive study.

**Location:** Rural health basic area in Spain. Primary health care level.

**Participants:** 500 patients over 18 years old with diabetes.

**Main measurements:** Study of the retina through retinography under mydriasis, according to the Joslin Vision Network protocol, with the incorporation of a diagnostic reading center. Correlation of the existence and severity of the retinopathy with the cardiovascular risk factors –smoking, hypertension and hyperlipidemia– and the characteristics of the diabetes –type, evolution time, treatment, metabolic control and renal function–.

**Results:** The findings showed a 16.4% prevalence, with no significant differences between both sexes. The variables smoking and high blood pressure were related to the existence of retinopathy, and the variable years of diabetes evolution was correlated to both the existence and the severity of the retinopathy. In the study, 9.6% of the affected people were preferentially referred to the ophthalmologists because of sight-threatening retinopathy, and 6.8% of the people studied were referred due to other ophthalmological pathologies.

**Conclusions:** It is possible to do the ophthalmological follow-up of 82% of the population with diabetes in primary health care, involving its professionals and team-working with the ophthalmologists. It is paramount to consider diabetic retinopathy within the global context of the person with diabetes, relating diabetic retinopathy with the other microvascular complications and cardiovascular diseases.

© 2023 The Authors. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

Debido al aumento de la prevalencia de diabetes tipo 2 y de la esperanza de vida de las personas con diabetes, la retinopatía diabética (RD) sigue siendo la principal causa de ceguera prevenible en adultos en edad laboral en los países desarrollados<sup>1</sup>, excepto en aquellos, como Reino Unido, que tienen un programa de screening nacional muy bien desarrollado<sup>2</sup>. Según datos de la Organización Mundial de la Salud del año 2015, la RD ocupaba el cuarto lugar entre las causas de ceguera y el quinto lugar entre las causas de discapacidad visual en el mundo<sup>3</sup>.

Los datos de prevalencia en España se sitúan en alrededor del 12% en atención primaria (AP)<sup>4</sup>, aunque en un reciente metanálisis de estudios publicados entre 2009 y 2020, se ha encontrado una prevalencia media del 15,28%<sup>5</sup>. La influencia del sexo está bien documentada en la prevalencia de las complicaciones macrovasculares de la diabetes, pero es menos conocida en las complicaciones microvasculares como la RD.

La RD es susceptible de entrar en un programa de cribado por su elevada prevalencia, su gravedad, su curso clínico conocido y el beneficio demostrado del tratamiento durante el estadio presintomático<sup>6</sup>. El modelo de cribado tradicional ha sido desplazado por nuevos modelos basados en el empleo de la retinografía digital y la teleofthalmología. Se trata de una prueba diagnóstica no invasiva válida por ser reproducible, tener buena sensibilidad (>70-80%) y especificidad (>90%) y elevado valor predictivo

positivo<sup>7</sup>. Además, es coste-eficaz y bien aceptada por los pacientes<sup>8</sup>.

Existe gran heterogeneidad entre los diferentes modelos de programas de cribado. En general, están dotados de personal técnico formado y certificado en la realización de las retinografías, pero existe gran disparidad con respecto a los profesionales encargados de su interpretación. La sobrecarga asistencial en AP y en los servicios de oftalmología motiva que algunos programas, como el del Reino Unido, hayan incorporado centros de lectura que centralizan dicha tarea, aumentando así la cobertura poblacional.

El presente estudio parte de la implantación de un programa de cribado y seguimiento de la RD en Castilla y León, que reproduce, en cuanto a la metodología, el esquema del Reino Unido. Sus objetivos principales son prevenir la pérdida de visión provocada por esta complicación de la diabetes y mejorar la eficiencia en su manejo.

El objetivo de este estudio es conocer la prevalencia de la RD en nuestra zona de salud, clasificándola según el tipo y el grado de severidad y, además, conocer su relación con la presencia de otros factores de riesgo cardiovascular y con el sexo de la persona con diabetes.

## Material y métodos

**Población de estudio.** Es un estudio observacional, transversal, que recoge la experiencia de la zona básica de salud rural de Peñafiel, en Valladolid, distante 60 km del hospital de referencia y constituida por 24 municipios con gran

dispersión geográfica. La población, a finales de 2017, se aproximaba a los 10000 habitantes, con 688 pacientes registrados con diabetes tipo 2 –con una mayor prevalencia en varones, 59% frente al 41% de mujeres– y 18 pacientes registrados con diabetes tipo 1.

**Descripción de la muestra.** Las 500 personas con diabetes incluidas fueron seleccionadas mediante captación oportunista, cuando acudían a consulta de medicina o enfermería. En una fase posterior, se realizó una captación activa, mediante llamada telefónica a las personas afectadas que no acudían regularmente a las consultas.

Los criterios de inclusión eran las personas con diabetes, tipo 1 o tipo 2, a partir de 18 años, sin retinografía previa ni seguimiento oftalmológico, quedando excluidas las personas inmobilizadas, con deterioro cognitivo u otra circunstancia que impidiera el acceso a la prueba diagnóstica.

Las variables incluidas en el estudio fueron: sexo, edad, factores de riesgo cardiovascular, tipo de diabetes, años de evolución, tipo de tratamiento, valor de hemoglobina glicosilada –considerando buen control los niveles  $\leq 7\%$  para los pacientes < 75 años y los niveles  $\leq 8\%$  para los pacientes  $\geq 75$  años– y valor de filtrado glomerular –considerando afectación renal un filtrado inferior a 60 ml/min/m<sup>2</sup>–. Esta información se registraba en la guía asistencial de cribado de la RD de la historia clínica electrónica.

**Retinografías y protocolo de captura.** Se realizaron un total de 498 estudios. A dos pacientes no se les pudo realizar la prueba por ausencia de dilatación pupilar, quedando excluidos del análisis de los resultados del cribado. El periodo de estudio comprendió desde noviembre de 2017 hasta enero de 2022. Para la prueba se utilizó el retinógrafo modelo Topcon TRC-NW8. Una médica de familia previamente certificada era la responsable de la realización de las retinografías.

Siguiendo el protocolo de la Joslin Vision Network, se incluyeron tres campos de cada ojo –central, nasal y temporal superior– más la imagen de reflejo de fondo<sup>9</sup>. Las retinografías se realizaron bajo midriasis farmacológica. Se consideraron criterios de calidad de las imágenes: papila de límites perfectamente definidos, vasos con pared nítida, mácula bien definida, ausencia de artefactos y artefacto periférico ausente o inferior a 1/3. Las imágenes capturadas, junto con los datos clínicos, cumpliendo los estándares de DICOM y HL7, respectivamente, eran enviadas al centro de lectura, ubicado en la Universidad de Valladolid.

**Interpretación de las retinografías.** Los ópticos del centro de lectura son personal certificado para la lectura de retinografías y son los responsables de la primera valoración de las imágenes, para discriminar entre estudios válidos y no válidos y normales o patológicos. Estos últimos son asignados para valoración por el servicio de oftalmología, el cual emite el informe diagnóstico, que queda incorporado a la historia clínica electrónica.

Se consideran pacientes susceptibles de seguimiento en AP los que no tienen RD y los que tienen los grados leve o moderado de RD no proliferante (RDNP), mientras que las personas con RD amenazante para la visión –grado severo de la RDNP, RD proliferante (RDP) y cualquier sospecha de edema macular– son derivados con carácter preferente para valoración oftalmológica presencial.

**Análisis estadístico.** El análisis estadístico de los datos se ha efectuado mediante la aplicación informática: IBM-SPSS Statistics versión 26<sup>10</sup>. Algunos de los gráficos/figuras han sido obtenidos a través de la aplicación informática: R-Studio<sup>11</sup>. La tabulación, ordenación y limpieza de la base de datos se ha realizado con el programa Microsoft Excel<sup>12</sup>.

El estudio se ha realizado cumpliendo la normativa de protección de datos (Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal). Fue aprobado por el Ceim Area De Salud Valladolid Este (Pi 18-1146) en noviembre de 2018 y se obtuvo el consentimiento informado y firmado de todos los participantes.

## Resultados

**Características de la población de estudio.** El 37,4% de la población estudiada son mujeres y el 62,6% varones. La media de edad es de 66,79  $\pm$  12,92 años y el 42,9% tiene 70 o más años. El 20% de las personas son fumadoras activas, el 70,5% tienen hipertensión arterial y el 70,8% tienen hiperlipemia.

El 98% de las personas de la muestra tienen diabetes tipo 2 y el 2% diabetes tipo 1. El 77% de las personas con el tipo 2 recibe tratamiento solo con antidiabéticos no insulínicos, en su mayor parte orales. El 36% de la población de estudio tiene más de 10 años de evolución de su diabetes.

Con respecto a la hemoglobina glicosilada, el 64,3% de las personas con dato registrado (474) presenta buen control metabólico, sin diferencias significativas entre sexos. En cuanto al filtrado glomerular, el 11,7% de las personas con dato registrado (423) tiene afectación de la función renal.

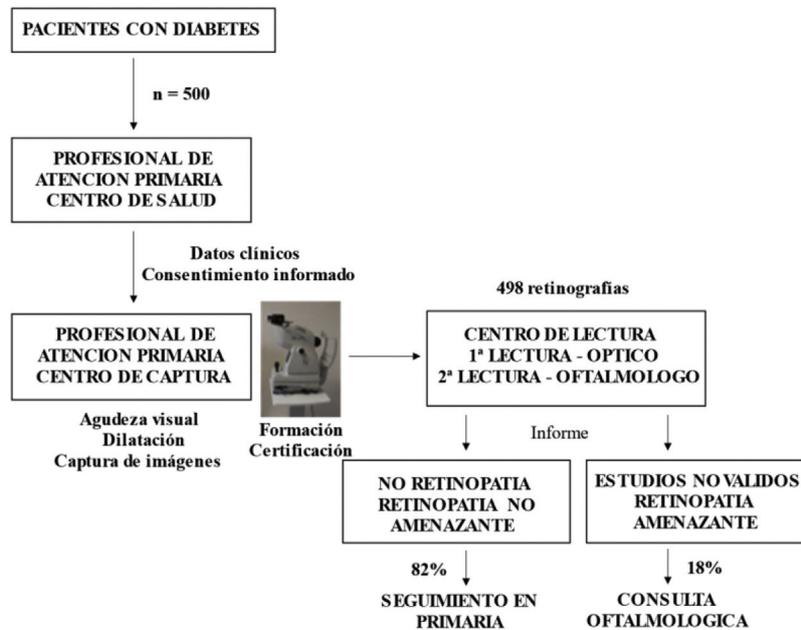
La **tabla 1** describe las características de la población de estudio distribuidas por sexo.

Se observan diferencias altamente significativas en la variable tabaquismo: entre los hombres hay mayor porcentaje de fumadores y exfumadores que entre las mujeres. También en el porcentaje de mujeres con hipertensión (76,3%) con respecto al de los hombres (67,1%), con una odds ratio de 1,5, resultado que permite deducir que el sexo femenino es un factor de riesgo para padecer hipertensión.

Con respecto a las variables hiperlipemia, tipo de diabetes, años de evolución, tipo de tratamiento, grado de control metabólico y afectación de la función renal, no se observan diferencias estadísticamente significativas entre sexos.

**Resultados de las retinografías.** De los 498 estudios realizados, se consideran válidos el 90,4%. El 80,4% de las retinografías no válidas corresponden a pacientes de 70 o más años, resultado altamente significativo. En la **tabla 2** se muestran los resultados del cribado y su distribución por sexo y edad.

Se encontró una prevalencia de RD del 16,4%, sin diferencias estadísticamente significativas entre sexos. Todos los pacientes con retinopatía (74) tienen RDNP y dentro de ella, predomina el grado leve (75,7%), sobre el moderado (14,9%) y el severo (9,5%). Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre sexos en cuanto al grado (el subgrupo de RDNP severa tiene muy pocas observaciones, lo que supone una limitación para la interpretación estadística). La **figura 1** representa la distribución de la gravedad de la RD en función del sexo.



Esquema general del estudio.

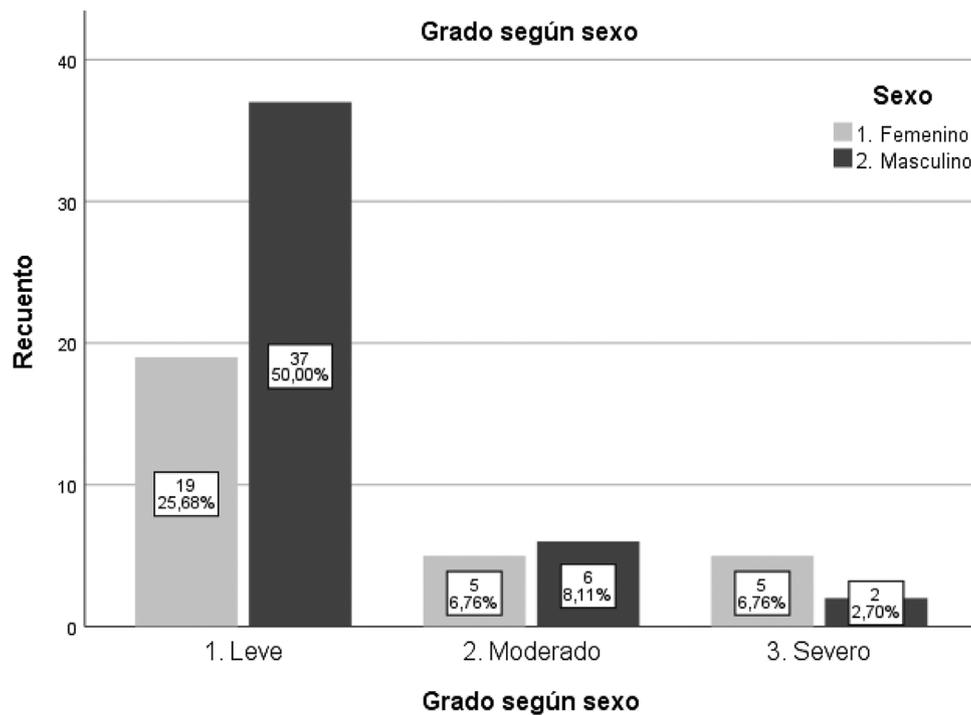


Figura 1 Gravedad de la RD. Distribución por sexo (N =74).

Como se observa en la [tabla 3](#), se ha cruzado la existencia de RD con las variables años de evolución, edad del paciente, grado de control metabólico y afectación de la función renal, obteniendo diferencias altamente significativas solo con los años de evolución, resultando que las personas con más de 10 años de evolución tienen 3,1 veces más probabilidad de desarrollar RD. Con respecto a la relación entre RD y tabaquismo, hipertensión e hiperlipemia, se obtienen resultados significativos para los tres factores. La odds ratio > 1 del

cruce con la hipertensión, indica que es un factor de riesgo para el desarrollo de RD, que no se observa en la relación entre RD e hiperlipemia, con una odds ratio < 1. Finalmente, al cruzar la gravedad de la retinopatía con los años de evolución, se obtienen diferencias altamente significativas, que nos permiten afirmar que al aumentar los años de evolución, aumenta la gravedad de la retinopatía.

*Derivaciones al servicio de oftalmología.* Como muestra la [figura 2](#), 87 pacientes de los 500 estudiados (17,4%) han

**Tabla 1** Características de la población de estudio. Distribución por sexo

Edad/sexo	1. Femenino	2. Masculino				
1. < 70	47,6% (89)	62,6% (196)	57,1% (285)			
2. > = 70	52,4% (98)	37,4% (117)	42,9% (215)			
	37,4% (187)	62,6% (313)	(500)			
Tabaco/sexo	1. Femenino	2. Masculino				
1. No	77,0% (144)	26,9% (84)	45,7% (228)	$\chi^2$	p-valor	Est
2. EX	12,3% (23)	47,4% (148)	34,3% (171)			
3. Sí	10,7% (20)	25,6% (80)	20,0% (100)			
	37,5% (187)	62,5% (312)	(499)			
HTA/sexo	1. Femenino	2. Masculino				
1. Sí	76,3% (142)	67,1% (210)	70,5% (352)	$\chi^2$	p-valor	Est / IC 95%
2. No	23,7% (44)	32,9% (103)	29,5% (147)			
	37,3% (186)	62,7% (313)	(499)	OR	1,583 <sup>FR</sup>	(1,048 – 2,391)
HL/sexo	1. Femenino	2. Masculino				
1. Sí	73,8% (138)	69% (216)	70,8% (354)	$\chi^2$	p-valor	Est / IC 95%
2. No	26,2% (49)	31% (97)	29,2% (146)			
	37,4% (187)	62,6% (313)	(500)	OR	1,26 <sup>NS</sup>	(0,844 – 1,895)
T. diabetes/sexo	1. Femenino	2. Masculino				
1. Tipo 1	2,1% (4)	1,6% (5)	1,8% (9)	$\chi^2$	p-valor	Est
2. Tipo 2	97,9% (183)	98,1% (307)	98% (490)			
3. LADA	-	0,3% (1)	0,2% (1)			
	37,4% (187)	62,6% (313)	(500)		0,67 <sup>NS</sup>	0,79
Años evo/sexo	1. Femenino	2. Masculino				
1. < 10 años	62,0% (116)	65,2% (204)	64,0% (320)	$\chi^2$	p-valor	Est
2. > = 10 años	38,0% (71)	34,8% (109)	36,0% (180)			
	37,4% (187)	62,6% (313)	(500)	OR	0,87 <sup>NS</sup>	(0,599 – 1,271)
Tratamiento/sexo	1. Femenino	2. Masculino				
1. No	7,0% (13)	7,0% (22)	7,0% (35)	$\chi^2$	p-valor	Est
2. Insulina	3,7% (7)	5,4% (17)	4,8% (24)			
3. Combinado	13,9% (26)	9,6% (30)	11,2% (56)			
4. ADNI	75,4% (141)	78% (244)	77,0% (385)			
	37,4% (187)	62,6% (313)	(500)		0,43 <sup>NS</sup>	2,75
C. metabólico/sexo	1. Femenino	2. Masculino				
1. Buen control	65,1% (114)	63,9% (191)	64,3% (305)	$\chi^2$	p-valor	Est
2. Mal control	34,9% (61)	36,1% (108)	35,7% (169)			
	36,9% (175)	63,1% (299)	(474)	OR	1,05 <sup>NS</sup>	(0,715 – 1,561)

FP: factor protector; FR: factor riesgo; NS: no significativo; OR: odd ratio;  $\chi^2$ : chi cuadrado.

\* significativo ( $p < 0,05$ ).

\*\* altamente significativo ( $p < 0,01$ ).

precisado derivación oftalmológica; el 90,8% con prioridad normal y el 9,2% con carácter preferente. El motivo más frecuente de derivación ha sido el estudio no válido (51,7%), seguido de otras patologías de diagnóstico casual (35,6%); en orden de frecuencia: DMAE (degeneración macular asociada a la edad), lesión pigmentada, hemorragia, oclusión venosa, alteración papilar y retinopatía hipertensiva.

Del total de pacientes con RD (74), solo 7 (9,6%), han precisado derivación preferente al servicio de oftalmología por presentar una RDNP severa. Además, se diagnosticaron dos sospechas de edema macular, una en un paciente con grado moderado y otra en un paciente con grado severo de RDNP.

## Discusión

Para evitar la pérdida de visión asociada a la RD, es fundamental detectarla lo más precozmente posible y controlar

los factores que influyen en ella. Está bien documentado que el control glucémico, de la presión arterial y de los lípidos previene la aparición y enlentece la progresión de la RD; pero no existe criterio uniforme con respecto al objetivo de control de la hemoglobina glicosilada, aunque sí hay acuerdo en su individualización<sup>13</sup>. La Asociación Americana de Diabetes<sup>14</sup> y la Asociación Europea para el Estudio de la Diabetes<sup>15</sup> lo establecen en < 7% en general, < 6,5% en pacientes jóvenes sin riesgo de hipoglucemias y < 8,5% en pacientes ancianos con comorbilidades. A este respecto, consideramos mejorable el 64,3% de pacientes considerados bien controlados en la población de estudio.

La prevalencia de RD en este estudio (16,4%) es ligeramente superior a la del metanálisis recientemente publicado en España (15,28%)<sup>5</sup>, hecho que pudiera atribuirse a un mayor envejecimiento de nuestra población.

En este trabajo se ha observado mayor prevalencia en las mujeres (17,6%) que en los varones (15,7%), pero el

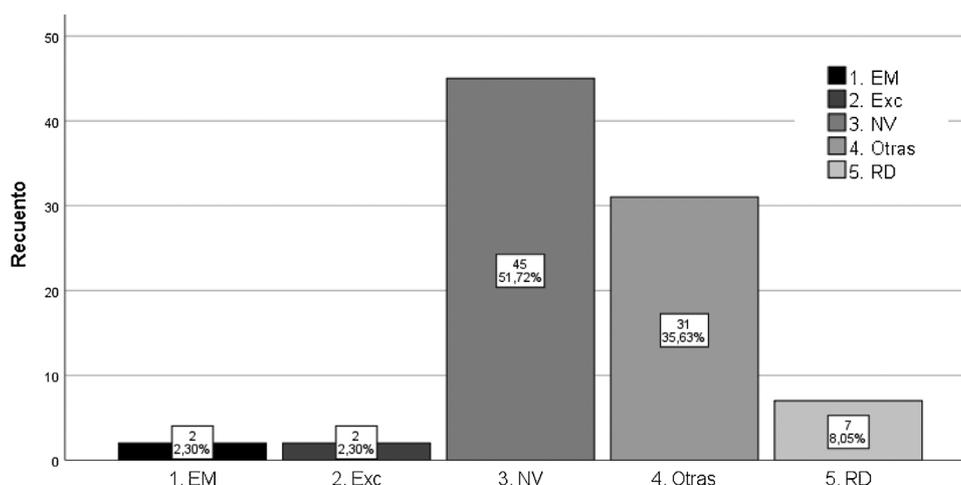
**Tabla 2** Resultados del cribado. Distribución por sexo y edad

Validez/sexo	1. Femenino	2. Masculino			p-valor	Est
1. Sí	88,2% (165)	91,7% (287)	90,4% (452)	$\chi^2$	0,44 <sup>NS</sup>	1,63
2. No	11,2% (21)	8,0% (25)	9,2% (46)			
3. Exc	0,5% (1)	0,3% (1)	0,4% (2)			
	37,4% (187)	62,6% (313)	(500)			
Edad/validez	1. No válido	2. Si válido			p-valor	Est / IC 95%
1. > = 70 años	80,4% (37)	39,4% (178)	43,2% (215)	$\chi^2$	0,000 <sup>**</sup>	28,68
2. < 70 años	19,6% (9)	60,6% (274)	56,8% (283)			
	9,2% (46)	90,8% (452)	(498)	OR	6,328 <sup>FR</sup>	(2,982 – 13,431)
RD/sexo	1. Femenino	2. Masculino			p-valor	Est
1. Sí	15,5% (29)	14,4% (45)	14,8% (74)	$\chi^2$	0,59 <sup>NS</sup>	1,90
2. No	72,7% (136)	77,3% (242)	75,6% (378)			
3. NV	11,2% (21)	8,0% (25)	9,2% (46)			
4. Exc	0,5% (1)	0,3% (1)	0,4% (2)			
	37,4% (187)	62,6% (313)	(500)			
RD/sexo	1. Femenino	2. Masculino			p-valor	Est / IC 95%
1. Sí	17,6% (29)	15,7% (45)	16,4% (74)	$\chi^2$	0,60 <sup>NS</sup>	0,275
2. No	82,4% (136)	84,3% (242)	83,6% (378)			
	36,5% (165)	63,5% (287)	(452)	OR	1,14 <sup>NS</sup>	(0,687 – 1,913)
Grado RDNP/sexo	1. Femenino	2. Masculino			p-valor	Est
1. Leve	65,5% (19)	82,2% (37)	75,7% (56)	$\chi^2$	0,14 <sup>NS</sup>	3,88
2. Moderado	17,2% (5)	13,3% (6)	14,9% (11)			
3. Severo	17,2% (5)	4,4% (2)	9,5% (7)			
	39,2% (29)	60,8% (45)	(74)			

<sup>NS</sup>: no significativo; <sup>FP</sup>: factor protector; <sup>FR</sup>: factor riesgo; OR: odd ratio;  $\chi^2$ : chi cuadrado.

\*: significativo ( $p < 0,05$ ).

\*\* altamente significativo ( $p < 0,01$ ).

**Figura 2** Causas de derivación al servicio de oftalmología.

resultado no es significativo. Estudios previos aportan resultados contradictorios. El UKPDS, en dos estudios realizados entre 1983 y 1991, concluyó que el sexo masculino era un factor de riesgo independiente de la RD severa en el momento del diagnóstico<sup>16</sup>, así como de progresión de la RD ya diagnosticada<sup>17</sup>. Un estudio japonés realizado entre 2002 y 2011, concluyó que el sexo femenino es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de RD<sup>18</sup>. El Estudio CODICE, llevado a cabo entre 2016 y 2017 por investigadores españoles en pacientes con diabetes tipo 2 y enfermedad vascular, no mostró diferencias significativas entre sexos<sup>19</sup>.

Otro estudio realizado en Cerdeña entre 2016 y 2018, con una muestra muy amplia, demostró mayor prevalencia en los varones, a pesar de que las mujeres tenían mayor tiempo de evolución de la diabetes, peor control metabólico y mayor prevalencia de hipertensión<sup>20</sup>.

En este estudio, tener hipertensión prácticamente duplica la probabilidad de padecer RD. En 2016, Ting et al. demostraron que el mal control tensional en la diabetes aumenta el riesgo de RD<sup>21</sup> y Bandello et al., en 2019, encontraron que el riesgo relativo de RD es 2,8 veces superior en las personas con diabetes y PAS > 140<sup>22</sup>.

**Tabla 3** Relación entre retinopatía diabética (RD) y resto de variables

Años evolución /RD	1. Sí	2. No			p-valor	Est / IC 95%
1. > = 10 años	59,5% (44)	31,5% (119)	36,1% (163)	$\chi^2$ OR	0,000 ** 3,192 <sup>FR</sup>	21,01 (1,912 – 5,328)
2. < 10 años	40,5% (30)	68,5% (259)	63,9% (289) (452)			
Años evo / Gravedad	1. Leve	2. Moderada	3. Severa	$\chi^2$	p-valor 0,000 **	Est 15,54
1. < 10 años	50,0% (28)	18,2% (2)	- 40,5% (30)			
2. > = 10 años	50,0% (28)	81,8% (9)	100,0% (7) 59,5% (44) (74)			
Edad/RD	1. Sí	2. No		$\chi^2$ OR	p-valor 0,11 <sup>NS</sup> 0,67 <sup>NS</sup>	Est/IC 95% 2,46 (0,473 – 1,087)
1. < 70 años	52,7% (39)	62,4% (236)	60,8% (275)			
2. > = 70 años	47,3% (35)	37,6% (142)	39,2% (177) (452)			
C. metabólico/RD	1. Sí	2. No		$\chi^2$ OR	p-valor 0,36 <sup>NS</sup> 0,78 <sup>NS</sup>	Est / IC 95% 0,81 (0,462 – 1,332)
1. Buen control	58,8% (40)	64,5% (233)	63,6% (273)			
2. Mal control	41,2% (28)	35,5% (128)	36,4% (156) (429)			
Afect. renal/RD	1. Sí	2. No		$\chi^2$ OR	p-valor 0,67 <sup>NS</sup> 1,18 <sup>NS</sup>	Est/ C 95% 0,17 (0,524 – 2,698)
1. Sí	13,3% (8)	11,5% (37)	11,7% (45)			
2. No	86,7% (52)	88,5% (286)	88,3% (338) (383)			
Tabaco/RD	1. Sí	2. No		$\chi^2$	p-valor 0,019 *	Est 7,88
1. No	54,1% (40)	41,6% (157)	43,7% (197)			
2. EX	36,5% (27)	35,0% (132)	35,3% (159)			
3. Sí	9,5% (7)	23,3% (88)	21,1% (95) (451)			
HTA <sup>a</sup> /RD	1. Sí	2. No		$\chi^2$ OR	p-valor 0,026 * 1,975 <sup>FR</sup>	Est / IC 95% 4,98 (1,077 – 3,619)
1. Sí	79,7% (59)	66,6% (251)	68,7% (310)			
2. No	20,3% (15)	33,4% (126)	31,3% (141) (451)			
HL/RD	1. Sí	2. No		$\chi^2$ OR	p-valor 0,025 * 0,557 <sup>FP</sup>	Est 5,04 (0,332 – 0,933)
1. Sí	59,5% (44)	72,5% (274)	70,4% (318)			
2. No	40,5% (30)	27,5% (104)	29,6% (134) (452)			

La variable de segmentación «Existencia de retinopatía» se realiza con RD (500) – Exc (2) – NV (46).

FP: factor protector; FR: factor riesgo; NS: no significativo; OR: odd ratio;  $\chi^2$ : Chi cuadrado.

\* significativo ( $p < 0,05$ ).

\*\* altamente significativo ( $p < 0,01$ ).

<sup>a</sup> Para hipertensión el tamaño muestral es de 451 ya que hay un dato faltante.

Con respecto al efecto de los lípidos, se ha encontrado asociación entre la hipertrigliceridemia y la RD y entre el aumento de LDL y el edema macular, pero no entre el aumento de colesterol total y la existencia de retinopatía<sup>23</sup>. Los resultados discordantes de nuestro estudio pueden deberse a la ambigüedad del criterio de inclusión: registro de tratamiento con hipolipemiantes o de hiperlipemia, sin especificar tipo ni fracciones.

Marshall y Flyvbjerg publicaron en 2006 un estudio sobre la importancia de los distintos factores de riesgo asociados a la RD, otorgando un papel fundamental para la genética, el tiempo de evolución de la diabetes, el control glucémico y la presión arterial y un papel menor a los lípidos, el tabaco y la obesidad<sup>24</sup>.

Dada la heterogeneidad existente entre los diferentes programas de cribado en España, resulta difícil comparar sus resultados. En la población diabética estudiada hemos encontrado una baja prevalencia de RD amenazante para la visión; probablemente sea debido a un proyecto piloto

previo que posibilitó que las formas graves estuvieran ya en seguimiento por especialista y no entraran en el programa.

Es importante resaltar el aspecto diferencial del modelo propuesto respecto al de otros programas. Dado que el protocolo de la Joslin Vision Network permite conocer el estadio de severidad de la retinopatía, se puede realizar el seguimiento de las formas de menor riesgo en AP. Los beneficios esperados son la disminución de las formas de riesgo, la mayor accesibilidad a las pruebas diagnósticas en la propia zona de salud, la disminución de las derivaciones al especialista y la detección oportunista de otros problemas oftalmológicos que precisan valoración. Se ha conseguido, además, la incorporación de la guía asistencial de cribado de la RD a la historia clínica electrónica de Sanidad Castilla y León (Sacyl).

Finalmente, el elevado número de participantes en relación con el registro de pacientes con diabetes revela un alto grado de implicación tanto de pacientes como de profesionales.

La principal limitación ha sido la deficiencia en los registros de las historias clínicas.

Una vez concluido el estudio descriptivo de los resultados del cribado, queda pendiente el estudio prospectivo del seguimiento a lo largo de estos cinco años de desarrollo del programa.

## Lo conocido sobre el tema

La teleoftalmología con incorporación de centros de lectura se postula en la actualidad como una alternativa válida para el cribado y seguimiento de la retinopatía diabética.

La accesibilidad a las pruebas diagnósticas es fundamental para el seguimiento de las patologías crónicas de las personas de las zonas rurales.

Existe controversia sobre la influencia del sexo en la prevalencia de esta patología y los múltiples factores que favorecen su aparición y aceleran su progresión una vez instaurada.

## Qué aporta este estudio

Mejora el conocimiento del perfil de las personas con diabetes y retinopatía diabética que residen en las zonas rurales.

Los profesionales de atención primaria juegan un papel fundamental en la prevención de la ceguera en la población diabética.

El trabajo en equipo favorece el abordaje integral de las personas con diabetes y es la base para la implementación de programas de cribado de otras patologías oftalmológicas que también son causas importantes de ceguera.

## Responsabilidades éticas

El estudio se ha realizado cumpliendo la normativa de protección de datos (Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal). Está aprobado por el Comité de Ética del Área de Salud Valladolid Este (Pi 18-1146) en noviembre de 2018.

## Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

A la Dra. Carmen Fernández Alonso, por el apoyo que fortalece la constancia y la motivación para la investigación.

## Bibliografía

- Cheung N, Mitchell P, Wong TY. Diabetic retinopathy. *Lancet*. 2010;376:124–36, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)62124-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(09)62124-3).
- Scanlon P. The English National Screening Programme for diabetic retinopathy 2003-2016. *Acta Diabetol*. 2017;54:515–25, <http://dx.doi.org/10.1007/s00592-017-0974-1>.
- World Health Organization. TADDs: Tool for the assessment of diabetes and diabetic retinopathy. Geneva; 2015. ISBN: 9789241509190.
- Rodríguez A, Miravet S, Casellas A, Barrot J, Franch J, López F, et al. Prevalence of diabetic retinopathy in individuals with type 2 diabetes who had recorded diabetic retinopathy from retinal photographs in Catalonia (Spain). *Br J Ophthalmol*. 2015;99:1628–33, <http://dx.doi.org/10.1136/bjophthalmol-2015-306683>.
- Romero P, López M, Martínez MA, Pareja A, Artola S, Franch J, et al. Changes in the Epidemiology of Diabetic Retinopathy in Spain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Healthcare*. 2022;10:1318, <http://dx.doi.org/10.3390/healthcare10071318>.
- Cerdá T. Programas de cribado: características y condiciones para su puesta en marcha. *Medicine*. 2003;8:6312–7, [http://dx.doi.org/10.1016/S0304-5412\(03\)71154-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-5412(03)71154-8).
- Shi L, Wu H, Dong J, Jiang K, Lu X, Shi J. Telemedicine for detecting diabetic retinopathy: a systematic review and meta-analysis. *Br J Ophthalmol*. 2015;99:823–31, <http://dx.doi.org/10.1136/bjophthalmol-2014-305631>.
- Valpuesta Y, Pacheco GE, Maroto TM, Piriz M, Hernandez S, López MI. Satisfaction of patients and primary care professionals with a teleophthalmology-based screening programme for diabetic retinopathy in a rural area in Castilla y León Spain. *Rural and Remote Health*. 2020;20:5180, <http://dx.doi.org/10.22605/RRH5180>.
- Aiello LM, Bursell SE, Cavallerano J, Gardner WK, Strong J. Joslin Vision Network Research Team. Joslin Vision Network Validation Study: Pilot Image Stabilization Phase. *J Am Optom Assoc*. 1998;69:699–710.
- IBM Corp. Released 2019. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 26.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- RStudio Team (2020). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA URL. [consultado 23 marzo 2022]. Disponible en: <http://www.rstudio.com/>
- Microsoft Excel. (2021). Windows. Microsoft.
- Klein KR, Buse JB. The trials and tribulations of determining HbA1C targets for diabetes mellitus. *Nature Reviews Endocrinology*. doi: 10.1038/s41574-020-00425-6.
- American Diabetes Association. 6. Glycemic targets: Standards of Care in Diabetes-2023. *Diabetes Care* 2023; 46(Suppl.1):S97-S110. doi.org/10.2337/dc23-S006.
- Davies M, Aroda V, Collins B, Gabbay R, Green J, Marathur N. Management of hyperglycemia in type 2 diabetes, 2022. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*. 2022;45:2753–86, <http://dx.doi.org/10.2337/dci22-0034>.
- Kohner EM, Aldington SJ, Stratton IM, Manley SE, Holman RR, Matthews DR, et al. United Kingdom Prospective Diabetes Study, 30: diabetic retinopathy at diagnosis of non-insulin-dependent diabetes mellitus and associated risk

- factors. *Arch Ophthalmol.* 1998;116:297–303, <http://dx.doi.org/10.1001/archophth.116.3.297>.
17. Stratton IM, Kohner EM, Aldington SJ, Turner RC, Holman RR, Manley SE, et al. UKPDS, 50: risk factors for incidence and progression of retinopathy in Type II diabetes over 6 years from diagnoses. *Diabetologia.* 2001;44:156–63, <http://dx.doi.org/10.1007/s001250051594>.
  18. Kajiwaru A, Miyagawa H, Saruwatari J, Kita A, Sakata M, Kawata Y, et al. Gender differences in the incidence and progression of diabetic retinopathy among Japanese patients with type 2 diabetes mellitus: A clinic-based retrospective longitudinal study. *Diabetes Research and Clinical Practice.* 2014;103:e7–10, <http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2013.12.043>.
  19. Gómez MC, Franch-Nadal J, Millaruelo JM, Cos-Claramunt FX, Avila L, Buil P. Control glucémico y de los factores de riesgo cardiovascular en los pacientes con diabetes tipo 2 con enfermedad cardiovascular en España y su patrón de tratamiento, en función del género: Estudio CODICE. *Semergen.* 2020;46:125–35, <http://dx.doi.org/10.1016/j.semerg.2019.05.005>.
  20. Cherchi S, Gigante A, Spanu MA, Contini P, Meloni G, Fois MA, et al. Sex-gender differences in diabetic retinopathy. *Diabetology.* 2020;1:1–10, <http://dx.doi.org/10.3390/diabetology1010001>.
  21. Ting DSW, Cheung GCM, Wong TY. Diabetic retinopathy: global prevalence, major risk factors, screening practices and public health challenges: a review. *Clin Exp Ophthalmol.* 2016;44:260–77, <http://dx.doi.org/10.1111/ceo.12696>.
  22. Bandello F, Zarbin MA, Lattanzio R, Zucchiatti I. Clinical strategies in the management of diabetic retinopathy. A step-by-step guide for ophthalmologists. 2nd ed. Springer. Nature Switzerland AG. doi: 10.1007/978-3-319-96157-6.
  23. Raman R, Rani PK, Kulothungan V, Rachepalle SR, Kumaraminickavel G, Sharma T. Influence of serum lipids on clinically significant versus non clinically significant macular edema: SN-DREAMS Report number 13. *Ophthalmology.* 2010;117:766–72, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.09.005>.
  24. Marshall S, Flyvbjerg A. Prevention and early detection of vascular complications of diabetes. *BMJ.* 2006;333:475–80, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.38922.650521.80>.