



Universidad
Zaragoza

Trabajo de Fin de Grado

**EVALUACIÓN DE LAS RETINOGRAFÍAS PARA
LA DETECCIÓN DE RETINOPATÍA DIABÉTICA.**

**EVALUATION OF RETINOGRAPHERIES FOR THE
DETECTION OF DIABETIC RETINOPATHY.**

Autor

Bryan David Guillas Tapia

Director/es

Dr. Francisco de Asís Bartol Puyal

Dra. Silvia Méndez Martínez

Facultad de Ciencias- Óptica y Optometría

2021-2022

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| LISTADO DE ABREVIATURAS | 2 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 1.1 DIABETES MELLITUS Y RETINOPATÍA DIABÉTICA | 3 |
| 1.1.1 FACTORES DE RIESGO | 3 |
| 1.1.2 FISIOPATOLOGÍA | 4 |
| 1.1.3 CUADRO CLÍNICO | 4 |
| 1.1.4 DIAGNÓSTICO | 6 |
| 1.1.5 TRATAMIENTO | 7 |
| 1.2 PROGRAMA DE CRIBADO DE RD..... | 7 |
| 2. HIPÓTESIS..... | 9 |
| 3. OBJETIVOS..... | 9 |
| 4. MATERIAL Y MÉTODOS..... | 9 |
| 4.1 RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS | 10 |
| 5. RESULTADOS | 10 |
| 5.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA | 10 |
| 5.2 ESTADÍSTICA ANALÍTICA..... | 16 |
| 6. DISCUSIÓN..... | 17 |
| 7. CONCLUSIÓN..... | 19 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA..... | 20 |

LISTADO DE ABREVIATURAS

DM: Diabetes Mellitus
RD: Retinopatía diabética
DDCT: diabetic control and complications trial
Hba1c: hemoglobina glicada
RDP: retinopatía diabética proliferativa
RDNP: retinopatía diabética no proliferativa
AMIR: anomalía microvascular intrarretiniana
AV: agudeza visual
EMD: edema macular diabético
FO: fondo de ojo
AGF: angiografía fluoresceínica
OCT: tomografía de coherencia óptica
Anti-VEGF: antiangiogénico
PIO: presión intraocular
RNM: retinógrafo no midriático
MAP: médico de atención primaria
Dx: diagnósticos
DMAE: degeneración macular asociada a la edad

1. INTRODUCCIÓN

1.1 DIABETES MELLITUS Y RETINOPATÍA DIABÉTICA

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad crónica caracterizada por hiperglucemia crónica que se produce cuando el páncreas no produce la insulina adecuadamente o cuando existe resistencia tisular a nivel periférico (1), en función de un problema u otro distinguimos dos tipos de DM:

- Tipo 1: producida por una deficiencia de insulina (2). Suele ser propia de niños y adultos jóvenes (3).

- Tipo 2: más común, se caracteriza por una resistencia a la insulina, este tipo se asocia a obesidad y vida sedentaria (2). Suele ser propia de personas mayores con obesidad o sedentarias.

Además de afectar a nivel ocular la DM puede tener afectación multisistémica (3). La retinopatía diabética (RD) es la complicación más frecuente de la DM (4). Es una enfermedad microvascular (afecta arteriolas, capilares y vénulas) de la retina. Es la causa más frecuente de ceguera legal en la población activa y se calcula que para dentro de 4 años alrededor de 300 millones de personas padecerán esta enfermedad (4).

1.1.1 FACTORES DE RIESGO

Existen diversos factores de riesgo que pueden ocasionar RD, dichos factores pueden clasificarse como modificables (por ejemplo: hábitos de nutrición, tabaquismo, vida sedentaria) o no modificables (aquellos que no podemos cambiar) (5).

- Raza: las personas africanas e hispanas tienen mayor probabilidad de presentar RD y además en estadios más avanzados (5).
- Sexo: prevalencia bastante parecida tanto en hombres como mujeres (5).
- Duración de la diabetes: la duración de la diabetes se asocia directamente con el aumento de la prevalencia de la RD, y es considerado el factor de riesgo más importante (5).
- Nivel de glucemia: factor de riesgo importante debido a que está relacionado al desarrollo de posibles complicaciones en estadios proliferativos. Por tanto, resulta imprescindible un buen control de la glucemia para evitar la progresión de la RD. El estudio DCCT (Diabetes Control and Complications-Trial) demostró que hay una gran diferencia entre el control estricto de la glucemia (HbA1c, hemoglobina glicada) y el control no tan estricto siendo el estricto el que reduce más el riesgo de desarrollo y progresión de la RD (5).
- Hipertensión arterial: un mal control ocasiona empeoramiento y puede ocasionar desarrollo de retinopatía diabética proliferativa (RDP) (5).
- Dislipidemia: elevados niveles de colesterol, triglicéridos y otros lípidos en sangre conllevan cambios microvasculares en pacientes con diabetes. Si los niveles de ambos son elevados pueden relacionarse con RD y exudados graves dando como resultado un mal pronóstico visual (5).
- Factores hormonales: pubertad y embarazo pueden aumentar la aparición de la RD, además aumentan su frecuencia y severidad (6).

1.1.2 FISIOPATOLOGÍA

La RD es una enfermedad a los vasos pequeños de la retina vénulas, arteriolas y capilares. No obstante, también pueden afectarse los grandes vasos. Presenta signos de oclusión microvascular, es decir, producen isquemia retiniana (6).

El metabolismo intracelular resulta alterado debido a la hiperglucemia, la membrana basal incrementa su grosor, y hay pérdida de pericitos lo que produce un cambio en la permeabilidad vascular (4).

Por otro lado, se disminuye el aporte sanguíneo capilar debido a diversos cambios hematológicos (4).

1.1.3 CUADRO CLÍNICO

La RD en los primeros estadios de la enfermedad es asintomática, por lo que el paciente no es consciente de que presenta RD hasta estados avanzados en los que pierde agudeza visual (AV) debido a las complicaciones como el edema macular diabético (EMD).

La RD presenta una serie de signos oftalmológicos característicos que en función de su presencia o ausencia en la retina nos permitirán clasificar la RD. Estos signos son los siguientes:

- Microaneurismas: dilataciones vasculares saculares asociados a hiperpermeabilidad, que se presentan como puntos rojos en la retina (6).
- Hemorragias intrarretinianas: por extravasación de sangre. Pueden ser hemorragias en llama (en capas internas de la retina), numulares o puntiformes (en capas externas de la retina) (6).
- Exudados duros: depósitos de lípidos bien definidos de color amarillento debido a extravasación crónica de líquido intra o subretiniano, especialmente en el área macular (6).
- Exudados blandos: mal definidos, debidos a oclusiones arteriolas (6).
- AMIR (anomalía microvascular intrarretiniana): vasos de nuevo crecimiento anómalo, con origen y drenaje en la misma vénula, pero a nivel intrarretiniano y sin signos de extravasación (6).
- Arrosamiento venoso (6).
- Neovasos: aparecen en situaciones de isquemia retiniana (6).

En función de la evolución de la RD y de los signos observados en el FO (fondo de ojo) podemos clasificarla en diferentes estadios:

| Clasificación | Hallazgos funduscópicos |
|---------------|--|
| Sin RD | Sin hallazgos |
| RDNP leve | Solo microaneurismas |
| RDNP moderada | Microaneurismas, hemorragias, exudados duros y algodanosos |
| RDNP severa | 20 o más hemorragias en cuatro cuadrantes |
| | Arrosamiento venoso en 2 cuadrantes o más |
| | AMIR en 1 o más cuadrantes |
| RDP | Neovasos, hemorragia vítrea |

Tabla 1. Clasificación de la retinopatía diabética no proliferativa (RDNP) y retinopatía diabética proliferativa (RDP)⁷.

A continuación, se exponen una serie de imágenes de los distintos tipos de RD en las que se observan los signos previamente explicados.

RDNP moderada: en la imagen (Figura 1) se aprecian exudados duros cerca de la papila óptica y también en la zona superior a la mácula, también se aprecian hemorragias pero menos de 20 y microaneurismas (8).

RDNP severa: en la imagen (Figura 2) se aprecian microaneurismas, hemorragias en llama más de 20 y en los cuatro cuadrantes en llama y exudados (8).

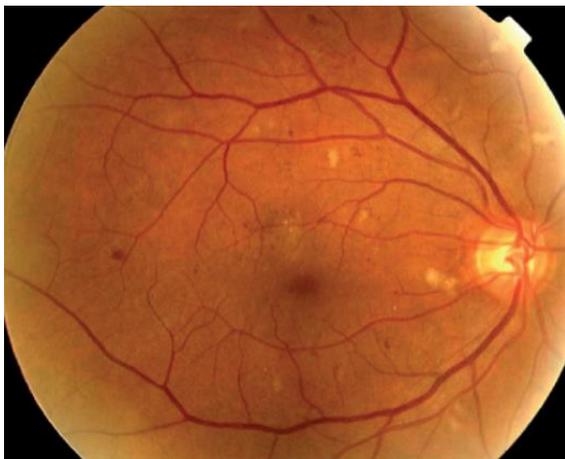


Figura 1. RDNP moderada. Fuente: Aliseda D., Berástegui L.. Retinopatía diabética. Anales Sis San Navarra . 2008; 31(3): 23-34.



Figura 2. RDNP severa. Fuente: Aliseda D., Berástegui L.. Retinopatía diabética. Anales Sis San Navarra . 2008; 31(3): 23-34.

RDP: en una fase temprana se encuentran neovasos en la zona de la papila óptica (ver figura 3) o en otra localización de la retina; sin embargo la retinopatía puede evolucionar a fases más severas en las que se desarrolla tejido fibrovascular o incluso desprendimiento de retina traccional (8).

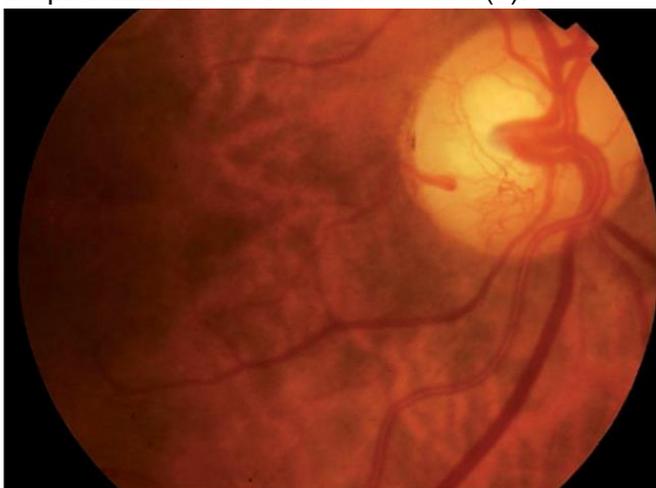


Figura 3. RDP. Fuente: Aliseda D., Berástegui L. Retinopatía diabética. Anales Sis San Navarra. 2008; 31(3): 23-34.

Una de las complicaciones más típicas de la RD que causa pérdida de visión es el **EMD**, que puede afectar a diabéticos tipo I o II, puede presentarse en cualquier estadio de la RD y se caracteriza por un engrosamiento de retina macular debido a una lesión de la barrera hematorretiniana interna que provoca la salida de líquido intravascular (9,10). El EDM se clasifica según el aspecto biomicroscópico (10).

El tratamiento para el EM por excelencia era la fotocoagulación láser tradicionalmente. No obstante, en la actualidad destacan nuevas terapias antiangiogénicas como son los anti-VEGF o los corticoides intravítreos (10).

1.1.4 DIAGNÓSTICO

Para el diagnóstico de la RD en pacientes diabéticos la exploración oftalmológica debe ser la siguiente:

- Determinación de la AV con corrección (11).
- Examen de FO: fundamental para la detección de la RD (11).

Otro método de exploración del FO es la retinografía no midriática, de vital importancia en las campañas de screening debido a que presenta la ventaja de no tener que dilatar a los pacientes en el cribado. Importancia de la telemedicina (12).

Otras pruebas específicas que se pueden realizar para el seguimiento de la RD son:

Angiografía fluoresceínica (AGF): permite la valoración de la vascularización retiniana. Permite valorar la presencia de isquemia, así como la presencia de EM (11,13).

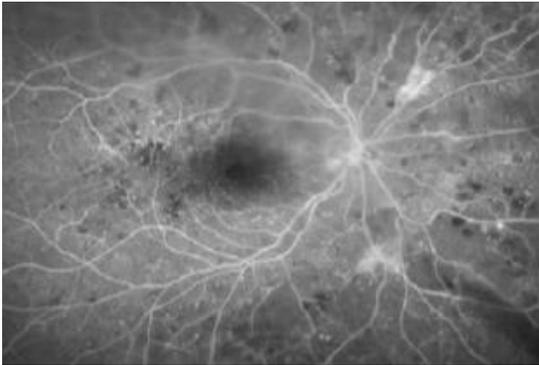


Figura 4. AGF con presencia de microhemorragias y exudados que bloquean la fluorescencia en RD. Fuente: Gómez-Resa M, Corcostegui B. Angiografía fluoresceínica en la retinopatía diabética. *Annals d' Oftalmología*. 2014; 22(5):97-105.

Tomografía de coherencia óptica (OCT): tiene una mayor precisión en identificar EM y en cuantificarlo. Además, podemos localizar las lesiones en las diferentes capas de la retina (11,15).

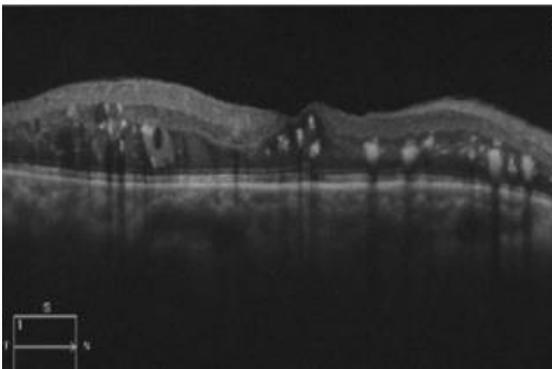


Figura 5. OCT con presencia de exudados duros en mácula. Fuente: Gómez-Resa M, Corcostegui B. Angiografía fluoresceínica en la retinopatía diabética. *Annals d' Oftalmología*. 2014; 22(5):97-105.

Ecografía: prueba principalmente útil en pacientes con medios opacos en los que con el oftalmoscopio indirecto haya dificultad en la observación de la retina (11).

1.1.5 TRATAMIENTO

En la actualidad existen diversas maneras de tratar la RD, tanto farmacológico, no farmacológico y quirúrgico (11). La elección del tratamiento adecuado va a depender del estadio en el que se encuentre la RD, así como de la presencia o ausencia de la EMD (16).

- **Control de glucemia e hipertensión:** reduce el riesgo de que se desarrolle la RD. Recomendado en pacientes con diabetes que todavía no presentan RD o RDNP leve o moderada, siendo el control 2 veces al año (16).
- **Fotocoagulación láser:** es el tratamiento tradicional de la RD en estadios avanzados tanto en RDNP severa y RDP. Las revisiones de estos pacientes se realizan en periodos de tiempo más corto (2-3 meses) (16). Se distinguen dos tipos de fotocoagulación:
 - ◆ **Fotocoagulación macular:** puede ser tanto focal o de rejilla, es eficaz ante el EMD (en desuso).
 - ◆ **Fotocoagulación panretiniana:** eficaz en RDP al disminuir el estímulo hipóxico que provoca aumento de los niveles de VEGF.

La desventaja del tratamiento láser puede dañar las células de la retina de forma permanente por lo que da efectos secundarios en visión nocturna o incluso diurna (17).

- **Anti-angiogénicos(anti-VEGF):** cuya finalidad es reducir o inhibir la formación de neovasos en retina debido al incremento del factor de crecimiento vascular endotelial (VEFG). que provocan disminución de visión en RD avanzadas (18). También consiguen la reabsorción del EMD (18). No obstante se requieren varias inyecciones mensuales o cada 2 meses debido a que el agente tiene un corto efecto de duración (17).
- **Corticoesteroides intravítreos:** consiste en un tratamiento antiinflamatorio, de especial utilidad en pacientes con EMD. Los corticosteroides utilizados en este tipo de tratamiento reducen costos y el número de inyecciones a administrar al paciente, pero tienen efectos secundarios como formación de cataratas y elevar la presión intraocular (PIO). Además son tratamientos en los que no se ha demostrado la eficacia ante RDP (17).
- **Vitreotomía vía pars plana:** se trata de un tratamiento quirúrgico usado en casos de desprendimiento de retina traccional o hemorragia vítrea producidas como complicaciones de RDP (19).

1.2 PROGRAMA DE CRIBADO DE RD

Se estima que durante los próximos años el número de personas diabéticas aumente, y por consiguiente aumente la prevalencia de RD. Así pues, el diagnóstico precoz es fundamental para evitar la progresión de la enfermedad y pérdida visual (20).

La teleoftalmología es una rama de la telemedicina que permite obtener imágenes digitales de pacientes y mediante las tecnologías de informática y comunicación (TIC) actuales enviar dichas imágenes a centros de especialidades donde los oftalmólogos

evalúan las imágenes y establecen el diagnóstico y revisiones en función del estadio de RD (21).

Por tanto, el programa de cribado de la RD se realiza mediante retinógrafo no midriático (RNM) en los distintos centros de salud de atención primaria (22).

Su funcionamiento consiste en tomar imágenes de FO de pacientes diabéticos tipo II (recomendado 1^{er} examen oftalmológico en el momento del diagnóstico) mediante RNM. Estas imágenes serán tomadas por profesionales sanitarios no médicos (optometristas) que junto con el médico de atención primaria evaluarán las imágenes, en caso de detectar RD graves o dudosas se derivan a un oftalmólogo (utilizando la telemedicina) (22).

En función de la evaluación de las imágenes del médico de atención se pueden clasificar los resultados en:

Normal: volver a revisión en 2 años (23).

RDNP leve: revisión en 1 año. (control más estricto del paciente) (23).

RD moderada o grave, proliferativa, casos dudosos y retinografías no valorables: un oftalmólogo valora las retinografías y determinará el grado de RD. En caso de RD moderada, grave, proliferativa y otros diagnósticos, el paciente se excluye del programa de cribado (23).

A continuación, se presenta un diagrama que explica el funcionamiento del programa de cribado en función de los hallazgos encontrados en las imágenes del RNM.

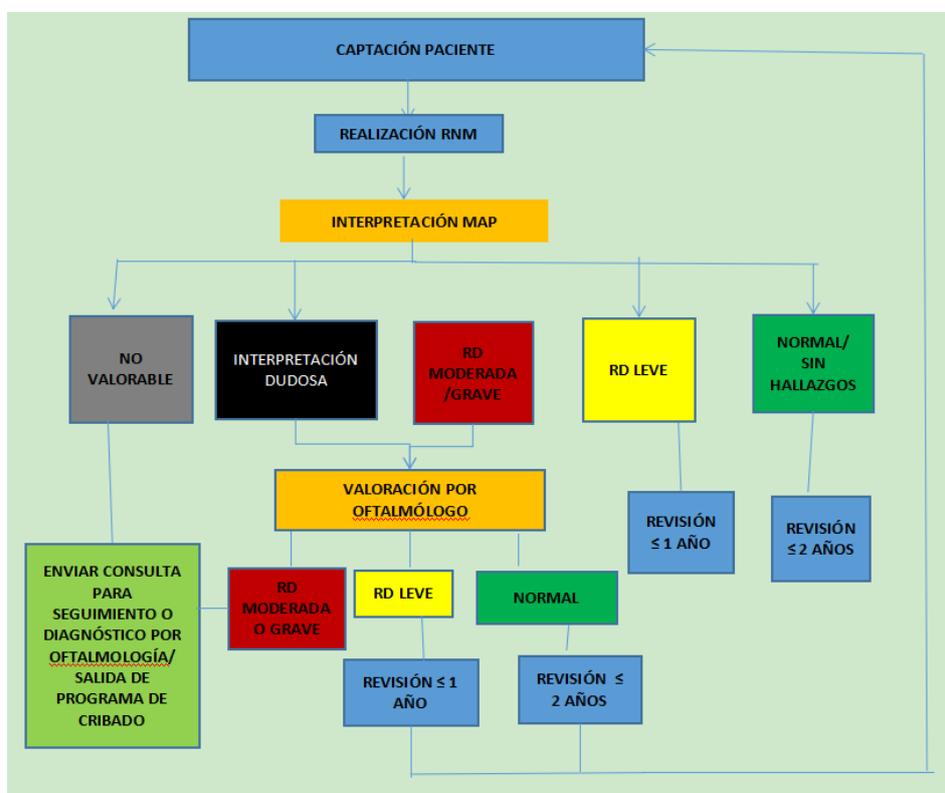


Figura 6. Diagrama del flujo de cribado de RD RNM: retinógrafo no miádrático, MAP: médico de atención primaria. Fuente: Acha Pérez J, Angulo Pueyo E, Bandrés Nivelá O et al. PLAN DE ATENCIÓN INTEGRAL A PERSONAS CON DIABETES MELLITUS EN ARAGÓN. Gobierno de Aragón. Dirección General de Asistencia Sanitaria. 2021.

La principal ventaja que presenta el programa de cribado es la gran capacidad que tiene de asumir un gran volumen de pacientes y garantizar su correcto seguimiento (22).

Otra gran ventaja que aporta es la reducción de los costes al sistema sanitario, así como la descongestión de las áreas especializadas de oftalmología (22).

2. HIPÓTESIS

El programa de retinografías no midriáticas por DM representa un método eficaz en la detección temprana de RD.

3. OBJETIVOS

1. Determinar la incidencia de retinopatía diabética en pacientes que no siguen controles oftalmológicos.
2. Determinar la incidencia de retinopatía diabética no proliferativa moderada o de mayor grado en pacientes que no siguen controles oftalmológicos.
3. Determinar cuántos casos requieren revisión de la retinografía no midriática por parte de oftalmología.
4. Estudiar las alteraciones que se detectan de forma casual durante las retinografías.
5. Evaluar si hay diferencias en cuanto al grado de retinopatía diabética entre los centros de salud analizados.
6. Evaluar si hay diferencias en cuanto a grado de retinopatía diabética según el médico de atención primaria encargado de la lectura de las retinografías.
7. Comprobar si la edad se relaciona con el grado de retinopatía diabética.
8. Comprobar si hay diferencias en edad entre los centros de salud analizados.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se ha realizado creando una base de datos, de pacientes diagnosticados con DM tipo 2 a los que se les ha realizado una retinografía de ambos ojos presenten o no RD.

En esta base de datos se incorporan los datos del paciente (nombre, edad, sexo, entre otros), el nombre del médico de atención primaria que ha evaluado las retinografías así como su diagnóstico. En los casos en los que el médico de atención primaria observe signos de RDNP moderada o de mayor grado, se piensa que puede presentar otra patología o la retinografía es no valorable se envían al oftalmólogo para que la evalúe y proporcione el diagnóstico correcto. Si el diagnóstico del oftalmólogo es no RD o RD leve el paciente vuelve al programa de cribado, en caso de presentar RDNP moderada o un grado mayor de retinopatía serán citados en oftalmología.

4.1 RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

Para realizar la base de datos, se recogieron los siguientes datos del paciente:

- Nombre y apellidos.
- Edad.
- Sexo (1= varón, 2= mujer).
- Fecha de inicio y fin en el programa.
- Médico de atención primaria.
- Oftalmólogo.
- Valoración en atención primaria.
- Valoración por oftalmología (si es necesario).
- Centro de salud al que pertenecen
- Otros motivos: en caso de diagnóstico de otras patologías (catarata, DMAE...).

Los datos recogidos con respecto al diagnóstico de las retinografías fueron los siguientes:

- No RD.
- RD leve.
- RD moderada o grave.
- Otros diagnósticos (dx).
- No valorable.

Una vez introducidos todos los datos mencionados anteriormente en la base de datos creada mediante el programa Excel, se procedió a hacer un análisis estadístico con programa SPSS para Windows (IBM, NY, Estados Unidos). Para detectar diferencias entre grupos se realizaron test ANOVA y chi-cuadrado. Se consideró un valor significativo $p < 0.05$.

5. RESULTADOS

5.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

El estudio se ha realizado en un total de 512 pacientes, por tanto, se han evaluado 1024 ojos. El rango de edad de los pacientes varía desde los 34 años a los 86 años. La edad media de los pacientes es de 66,82 años.

En función del sexo del paciente de los 512 pacientes, 325 eran varones (1) y 187 mujeres (2).

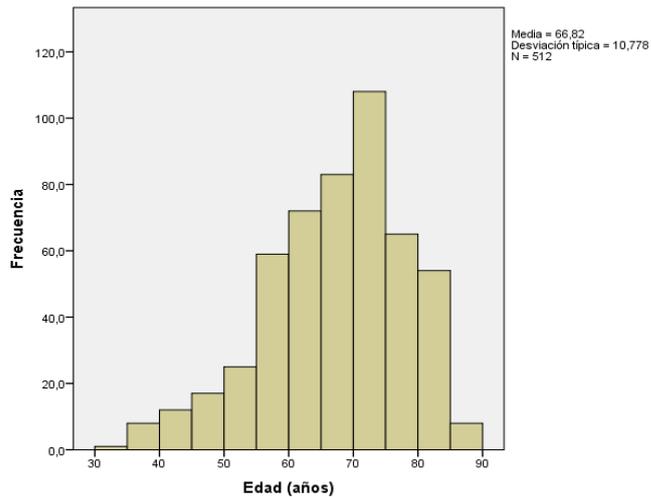


Gráfico 1. Variabilidad de la edad.

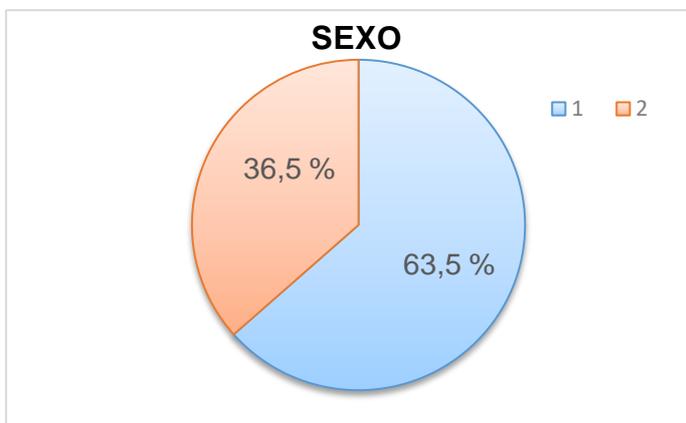


Gráfico 2. Variabilidad sexo.

A continuación, se presenta el gráfico 3, en el que se indica el número de retinografías que ha realizado cada centro de salud, de los 29 centros de salud que participan en el programa cribado de Zaragoza. Como hay 512 pacientes y se realizan 2 retinografías por paciente, para realizar el gráfico siguiente se ha tenido en cuenta el número de ojos (1024).

En el gráfico 3, los números que aparecen en el eje de la abcisas, se corresponden con los siguientes centros de salud; San Pablo (1), Rebolería (2), Puerta del Carmen (3), José R Muñoz Fernández (Sagasta) (4), Fernando el Católico (5), Almozara (6), Parque Roma (7), Romareda (Seminario) (8), Canal Imperial (9), Torrero-La Paz (10), San José (11), Las Fuentes Norte (12), Torre Ramona (13), Casablanca (14), Valdespartera (15), Actur sur (16), Actur norte (17), Amparo Poch (Actur oeste) (18), Arrabal (19), La Jota (20), Picarral (21), Santa Isabel (22), Parque Goya (23), Fuentes de Ebro (24), Bujaraloz (25), Campos de Belchite (26), Sástago (27), Zuera (28), Alfajarín (29).

De todos los centros de salud, principalmente 4 (José R Muñoz Fernández (Sagasta), Almozara, Las Fuentes Norte y San José) han abarcado la mayor cantidad de retinografías.

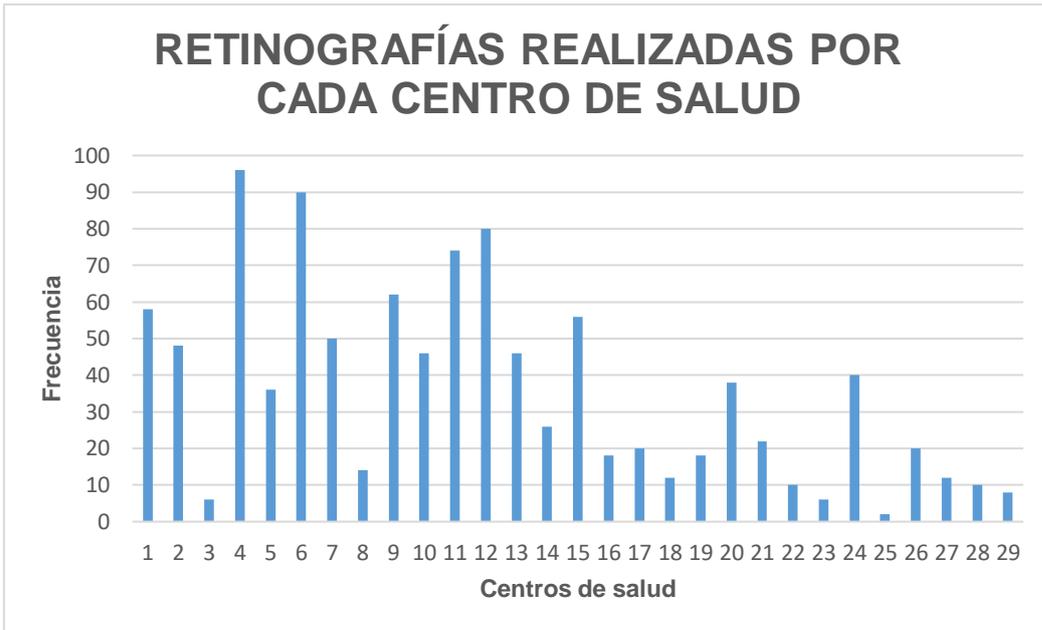


Gráfico 3. Nº de retinografías correspondientes a cada centro de salud.

En el gráfico 4, se observa el número de retinografías realizadas y leídas en atención primaria por los 4 médicos que participaron en el estudio. Se puede apreciar que el médico 3 es el que más retinografías ha abarcado (420), que corresponde a un (41%), el médico 2 ha leído 300 retinografías, que corresponde a un (29,3%) el médico 4 164, que corresponde a un (16%) y el médico 1, 140 retinografías, que corresponde a un (13,7%).

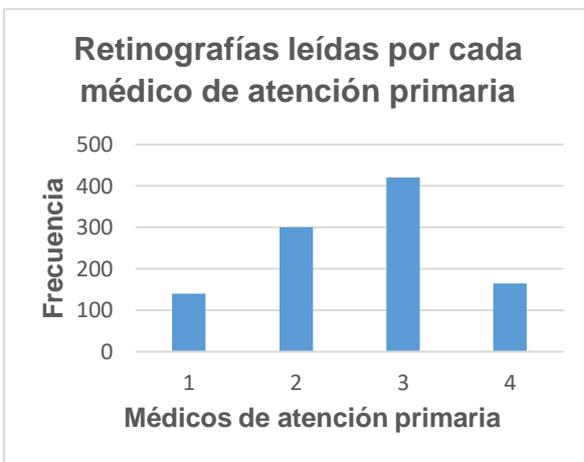


Gráfico 4. Nº de retinografías leídas por cada MAP.

Por otra parte, se evalúan el número de retinografías realizadas y leídas por parte del único oftalmólogo que ha participado en el estudio. En el gráfico se observa que de las 1024 retinografías del estudio, el oftalmólogo ha leído un total de 80, que corresponde a un 8% del total. El 92% restante corresponde a las leídas únicamente por atención primaria.

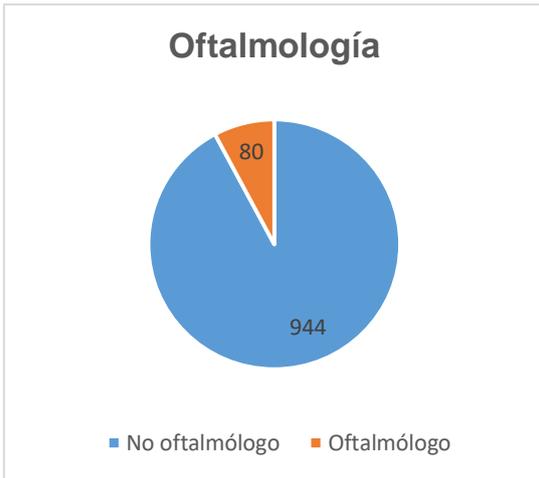


Gráfico 5. Nº de retinografías leídas por oftalmología.

En los 2 siguientes gráficos se muestra cómo se han clasificado las retinografías en función del grado de RD considerado por parte de atención primaria; separadas en OD y OI.

En el caso del OD 422 retinografías no presentan RD (82,4%), 55 se clasificaron como RD leve (10,7%), 14 se clasificaron como RD \geq moderada o grave (2,7%) y 21 retinografías resultaron no valorables (4,1%).

En el caso del OI 442 retinografías no presentan RD (86,3%), 46 se clasificaron como RD leve (9%), 9 se clasificaron como RD \geq moderada o grave (1,8%) y 15 retinografías resultaron no valorables (4,1%).

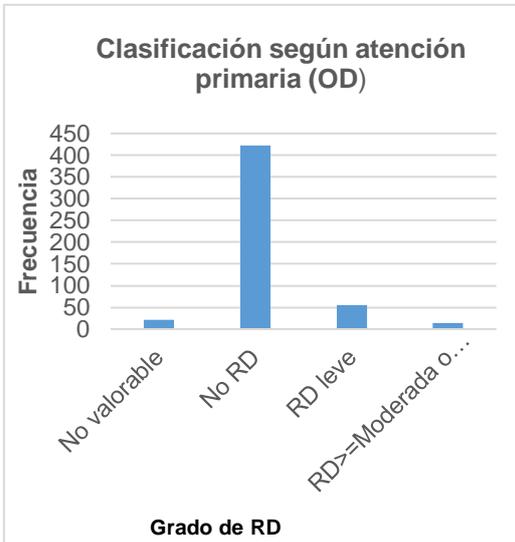


Gráfico 6. Clasificación retinografías OD.

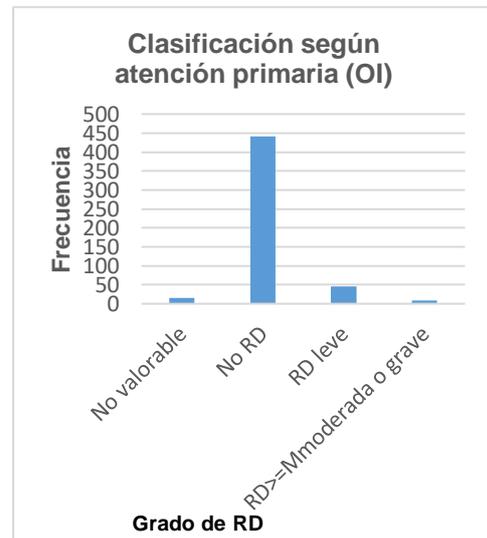


Gráfico 7. Clasificación retinografías OI.

En los casos en los que las retinografías fueron clasificadas como no valorables por atención primaria, se enviaron a oftalmología para que el oftalmólogo realice su evaluación. Esta evaluación se representa en los gráficos siguientes (gráficos 8 y 9).

En el OD 13 retinografías se clasificaron como otros dx, y 7 retinografías se clasificaron como RD leve.

En el OI 8 retinografías se clasificaron como otros dx, 6 se clasificaron como No RD y 1 como RD \geq moderada o grave.

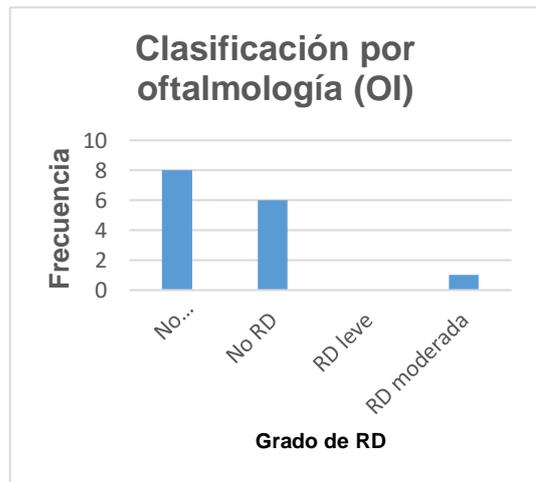
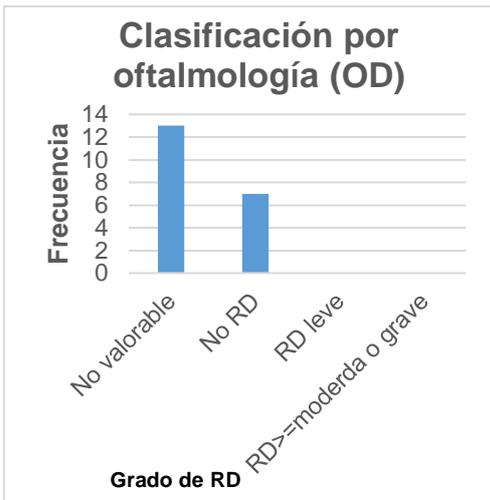


Gráfico 8. Clasificación no valorables por oftalmólogo. Gráfico 9. Clasificación no valorables por oftalmólogo.

Finalmente, y una vez el oftalmólogo ha leído, revisado y realizado las rectificaciones pertinentes en algunos de los pacientes, la clasificación final de las retinografías ha sido la siguiente:

- OD: 9 retinografías han sido clasificadas como otros dx (1,8%), 434 como No RD (84,8%), 60 como RD leve (11,7%) y finalmente 9 como RD >= moderada o grave (1,8%).
- OI: 8 retinografías han sido clasificadas como otros dx (1,6%), 447 como No RD (87,3%), 48 como RD leve (9,4%) y finalmente 8 como RD >= moderada o grave (1,6%). Por último, aparece 1 retinografía clasificada como RD grave (0,2%).

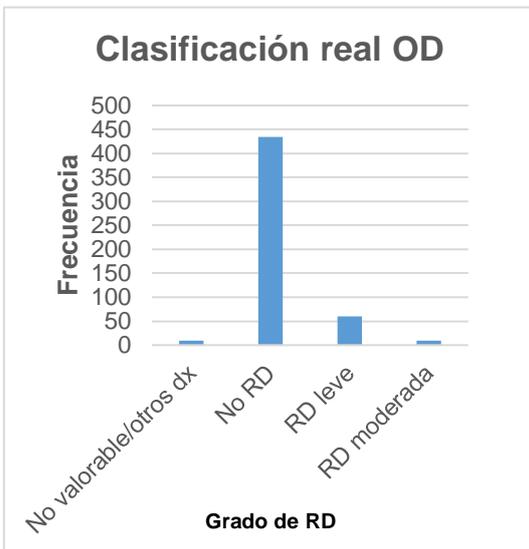


Gráfico 10. Clasificación tras rectificaciones OD.

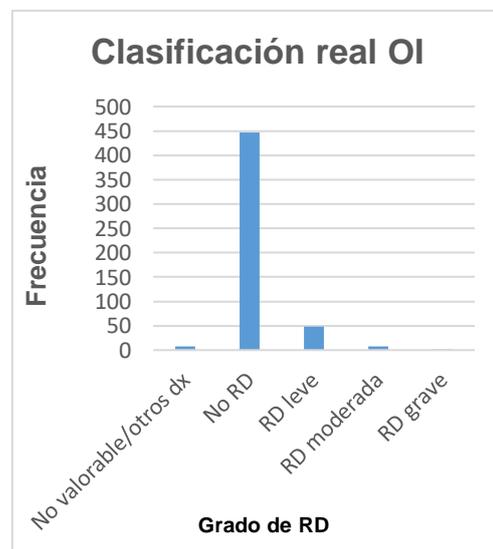


Gráfico 11. Clasificación tras rectificaciones OI.

Una vez analizada la clasificación real, se ha estudiado y clasificado por un lado aquellos ojos que presentan RD y por otro los ojos que no presentan RD y también aquellos que presentan otro tipo de lesiones.

En los gráficos inferiores se observa lo siguiente:

- En el OD, de los 512 ojos, 434 no presentan RD (84,8%), mientras que 69 presentan RD (13,5%) y 9 presentan otras lesiones (1,8%).
- En el OI de los 512 ojos, 447 no presentan RD (87,3%), mientras 57 si presentan (11,1%) y 8 presentan otras lesiones (1,6%).

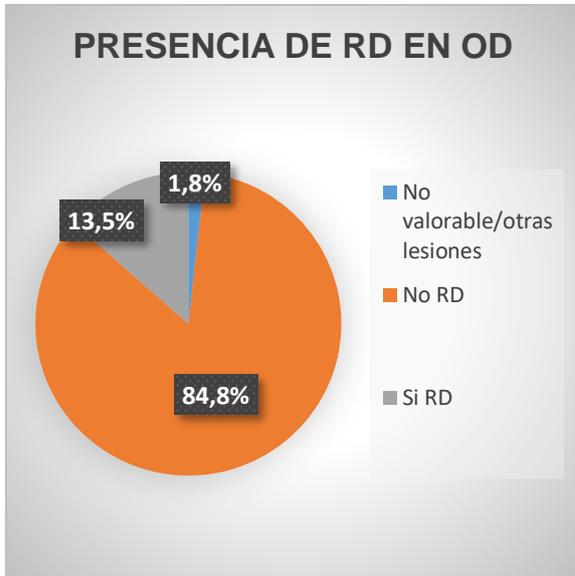


Gráfico 12. Porcentaje de presencia de RD.

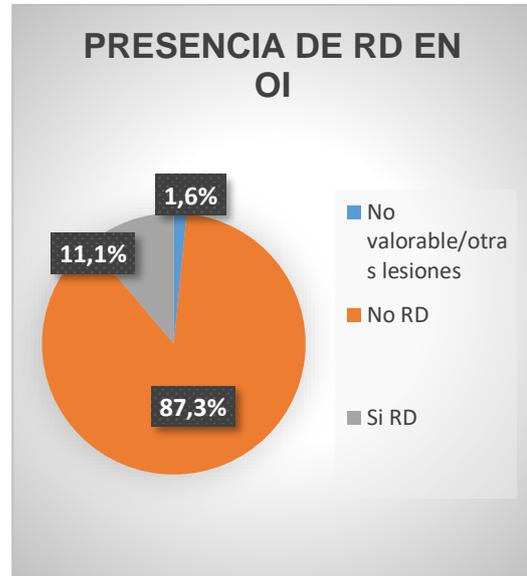


Gráfico 13. Porcentaje de presencia de RD.

Por último, se evalúa qué tipo de patología diferente a la RD presentan aquellos ojos que han sido clasificadas como otros dx por el oftalmólogo.

En el OD de los 14 ojos clasificados como otros dx (2,7%), se aprecia que 11 presentan cataratas (2,1%), 2 DMAE seca (0,4%) y 1 trombosis retiniana (0,2%).

En el OI de los 8 ojos clasificados como otros dx (1,6%), 6 presentan catarata (1,2%) y 2 DMAE seca (0,4%).

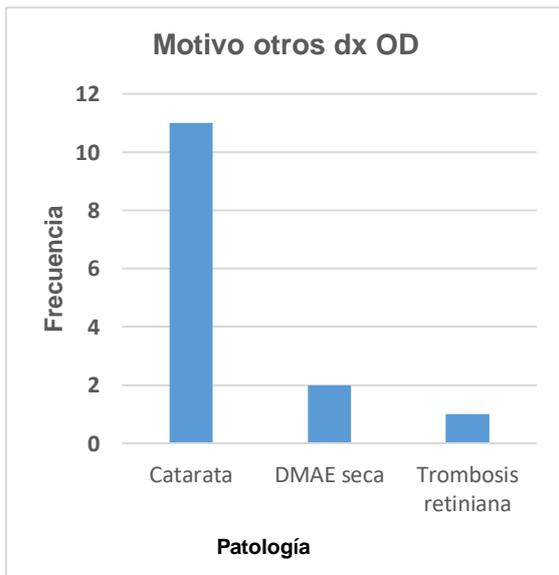


Gráfico 14. Motivo de otros dx OD.

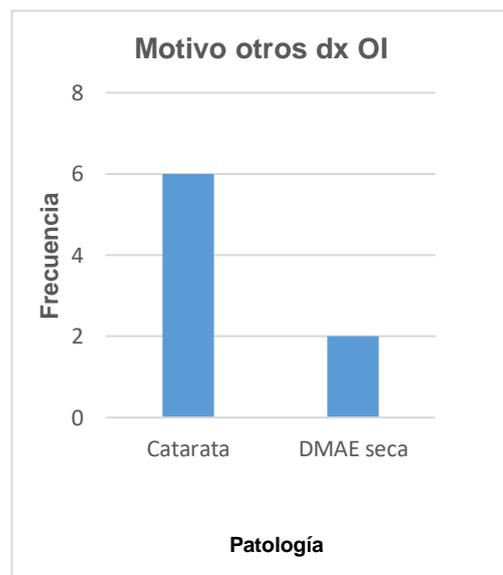


Gráfico 15. Motivo de otros dx OI.

5.2 ESTADÍSTICA ANALÍTICA

Para realizar la estadística analítica se ha realizado el test ANOVA y chi-cuadrado considerando un valor significativo $p < 0.05$.

En este trabajo se evalúa si existen diferencias significativas entre una serie de variables.

- **Diferencias en el grado de RD según el centro de salud:** en este caso se ha realizado el test ANOVA, como se observa en ambos ojos, $p > 0.05$ por tanto no hay diferencias significativas en el grado de RD según el centro de salud.

OD: $p = 0.812$

OI: $p = 0.183$

- **Diferencias en RD según el médico de atención primaria que lee la gráfica:** en este caso se ha realizado el test chi-cuadrado, se observa que $p > 0.05$ en los dos ojos, por tanto, no hay diferencias estadísticamente significativas en RD según el médico de atención primaria.

OD: chi-cuadrado 0.051

OI: chi-cuadrado 0.093

- **Diferencias en edad según el grado de RD:** en este caso se ha realizado el test ANOVA, como se observa en ambos ojos, $p > 0.05$ por tanto no hay diferencias significativas en edad según el grado de RD.

OD: $p = 0.103$

OI: $p = 0.182$

| | N | Media | Desv. Típica |
|-------|-----|-------|--------------|
| 0 | 8 | 74,13 | 5,055 |
| 1 | 447 | 66,88 | 10,885 |
| 2 | 48 | 64,96 | 10,488 |
| 3 | 8 | 68,88 | 7,972 |
| 4 | 1 | 57,00 | |
| Total | 512 | 66,82 | 10,778 |

Tabla 2. Grado de RD por edades OD.

| | N | Media | Desv. Típica |
|-------|-----|-------|--------------|
| 0 | 9 | 73,78 | 4,842 |
| 1 | 434 | 66,96 | 10,712 |
| 2 | 60 | 64,70 | 11,794 |
| 3 | 9 | 67,56 | 8,443 |
| Total | 512 | 66,82 | 10,778 |

Tabla 3. Grado de RD por edades OI.

En las tablas se clasifica como 0 las retinografías no valorables, como 1 la RD leve, 2 No RD, 3 RD moderada o grave, y 4 RD grave. En ellas se representa la media de edad de los pacientes

- **Diferencias en edad según el centro de salud:** en este caso se ha realizado el test ANOVA y el resultado fue el siguiente: $p = 0,004$, por tanto, sí que hay diferencias significativas de edad según el centro de salud. A continuación, se procede a realizar la prueba post-hoc: test de Bonferroni, la cual dio un resultado de $p = 0.021$, por tanto, se corrobora que hay diferencias significativas en edad entre los centros de salud, Rebolería y Valdespartera.

6. DISCUSIÓN

La RD es la primera causa de ceguera legal en la población activa y se estima que la presencia de RD aumentará en los próximos años (4). La detección precoz es fundamental para evitar la progresión de la enfermedad, por ello resulta imprescindible un programa de cribado de la RD que permita abarcar un mayor número de pacientes, hacer un seguimiento de los pacientes en atención primaria, y derivar en caso de ser necesario oftalmología (22).

En este trabajo se busca demostrar la eficacia del programa de cribado de la RD para la detección precoz de la misma. En base a los resultados obtenidos anteriormente se pretende demostrar que se han alcanzado los objetivos establecidos.

1. Determinar la incidencia de retinopatía diabética en pacientes que no siguen controles oftalmológicos.

De todos los pacientes evaluados en el estudio que presentan DM y una vez que el oftalmólogo ha realizado las rectificaciones pertinentes en cada ojo (ver gráfico 10 y gráfico 11), se han clasificado las retinografías en función de la presencia de o ausencia de RD (ver gráfico 12 y gráfico 13). En estos gráficos se aprecia por una parte en el OD que un 13,3% de las retinografías presentan algún grado RD mientras que en el OI un 11,1% de las retinografías presentan RD.

Por tanto, la prevalencia de pacientes con algún grado de RD es de un 12,2%, lo cual resulta un valor bastante bajo, además el resultado que se obtuvo en este estudio concuerda con un estudio similar (Sabanayagam, C (24)), en el cual la prevalencia fue de un 12,9% (24). Estos resultados concuerdan con lo esperado según la literatura internacional en pacientes diabéticos tipo 2 (prevalencias de 12,1% a 40,3%) (25).

2. Determinar la incidencia de retinopatía diabética no proliferativa moderada o de mayor grado en pacientes que no siguen controles oftalmológicos.

Para determinar la incidencia de RD moderada o de mayor grado se tienen en cuenta la clasificación real, (ver gráfico 10 y gráfico 11), la prevalencia de RD moderada o de un grado mayor ha sido de un 1,8 % tanto el OD como en OI, por ello la prevalencia media de ambos ojos es de 1,8%. Este resultado puede ser debido a que se ha mantenido un buen control glucémico por parte del médico y junto con las revisiones anuales de las retinografías realizadas en su centro de salud han posibilitado que la incidencia de RD moderada o de mayor grado no sea elevada.

El resultado obtenido en este estudio se puede comparar con otro estudio realizado por el Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente (Chile) (25), en el que que obtuvieron una prevalencia del 8,9 % (25), un valor más elevado con respecto al que se obtuvo en este estudio debido a que en este estudio el oftalmólogo realiza rectificaciones mientras que en el estudio del Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente, no se han realizado rectificaciones por parte del oftalmólogo.

3. Determinar cuántos casos requieren revisión de la retinografía no midriática por parte de oftalmología.

En base a lo observado en el gráfico 5, de las 1024 retinografías totales, 944 retinografías son revisadas por atención primaria, por tanto, un total de 80 retinografías requieren revisión por oftalmología, que en porcentaje se corresponde a un valor del 8%. Este valor

tan bajo es debido a que los casos que se derivan a oftalmología son únicamente los no valorables y aquellos con una RD moderada o de un grado mayor. Por tanto, se confirma la fiabilidad de los médicos de atención primaria a la hora de cribar las retinografías. El resultado es comparable con un estudio (26), en el que se obtuvo que un 24% precisaban de revisión en oftalmología, no obstante, hay que destacar que un 15 % fueron falsos positivos, por lo que finalmente el porcentaje final fue de un 9%, un valor que concuerda con el de este estudio.

4. Estudiar las alteraciones que se detectan de forma casual durante las retinografías.

Una vez que todas las retinografías son evaluadas por atención primaria (ver gráfico 6 y gráfico 7), aquellas clasificadas como otros dx, son enviadas al oftalmólogo para que las evalúe y diagnostique otras posibles alteraciones.

En este caso se dividen las alteraciones que se encuentran en OD y en OI.

Se observa que en el OD, la catarata es la patología que más se ha detectado, seguido de la DMAE seca y por último la trombosis retiniana con 1 solo caso encontrado.

Se observa que en el OI, la patología que más se ha detectado es la catarata, seguido de la DMAE seca con 2 casos.

En el estudio llama la atención que la patología más diagnosticada en ambos ojos ha sido la catarata, este resultado tiene sentido pues la edad media de los pacientes del estudio es de 66,82 años, y según un estudio (27), aquellos pacientes con DM tipo 2 que se encuentran en la franja de edad de 50 a 65 años, tienen una mayor tendencia a desarrollar cataratas (27), además cabe destacar que la prevalencia de presentar cataratas en DM tipo 2 es del 86 % (27), por tanto concuerda que la catarata sea la patología más diagnosticada en el estudio.

5. Evaluar si hay diferencias en cuanto al grado de retinopatía diabética entre los centros de salud analizados.

Como ya se comentó en los resultados, no hay diferencias significativas en cuanto al grado de RD entre los centros de salud, esto puede ser debido a que en los 29 centros de salud son las retinografías son interpretadas únicamente por 4 médicos de atención primaria los cuáles pudieron haber recibido la misma formación a la hora de interpretar las imágenes, además como la edad de los pacientes es similar en la mayoría de los centros el grado de RD que puedan tener será bastante parecido.

6. Evaluar si hay diferencias en cuanto a grado de retinopatía diabética según el médico de atención primaria encargado de la lectura de las retinografías.

En este estudio se observa que hay concordancia en el diagnóstico del grado de RD independientemente del médico de atención primaria, este resultado puede ser debido a que el número médicos de atención primaria que participan en el estudio es únicamente 4, y la formación para la interpretación de retinografías que recibieron podría haber sido la misma, lo que lleva a que no haya diferencias significativas en el grado de RD según el médico de atención primaria.

7. Comprobar si la edad se relaciona con el grado de retinopatía diabética.

En la tabla 2 y en la tabla 3, se observa la media de edad de los pacientes en función del grado de RD, aquellos clasificados como otros diagnósticos presentan una edad media elevada (74 años aproximadamente), mientras que la edad de los pacientes que presentan algún grado de RD es bastante similar. Por tanto, en el estudio se observa que

la edad no se relaciona con el grado de RD ya que la media de edad es de 66,82 años y ese valor es bastante similar a la edad media de todos los grados de RD. No obstante, en otro estudio (28), sí que se observó la influencia de la edad en el grado de RD, aquellas con mayor edad tenían mayor riesgo de tener un grado de RD mayor, esto tiene sentido porque conforme más tiempo de evolución tiene la diabetes mayor riesgo de progresar a estadios más avanzados.

8. Comprobar si hay diferencias en edad entre los centros de salud analizados.

Para evaluar si existen diferencias en edad entre los centros de salud se realiza la estadística analítica de los 29 centros de salud, en la que se incluye el número de pacientes revisados por cada centro, así como la media de edad de estos pacientes y su desviación típica.

El resultado confirma que hay una diferencia significativa entre 2 centros de salud, Rebolería y Valdespartera. En el estudio destaca que la edad media de los pacientes de Rebolería es mayor que la edad de los pacientes de Valdespartera. El resultado de este estudio es comparable con lo establecido en el mapa sanitario de la comunidad de Aragón, Sector de Zaragoza II (29), en el que se indica que hay un mayor porcentaje (15%) de personas mayores a 65 años en la zona de salud de Rebolería, en comparación con la zona de Valdespartera (2,5% personas mayores de 65 años).

Por tanto, tiene sentido que existan diferencias significativas entre ambos.

7. CONCLUSIÓN

El programa de cribado de la RD ha aportado una gran efectividad en la sanidad debido a que ha permitido evaluar una gran cantidad de pacientes con DM tipo 2 en su centro de atención primaria con una gran efectividad, lo que ha posibilitado que la derivación a oftalmología sea menor y únicamente en aquellos casos realmente necesarios. Del estudio se derivan las siguientes conclusiones finales:

- La incidencia de RD es relativamente baja.
- La incidencia de la RD no proliferativa moderada o de mayor grado toma un valor bastante bajo, lo que sugiere un buen control metabólico en los pacientes del estudio.
- Un total de 8% de las retinografías requieren revisión por oftalmología, lo que sugiere una buena fiabilidad en el cribado por atención primaria.
- La alteración encontrada con mayor prevalencia ha resultado ser la catarata.
- Hay concordancia en el grado de RD entre los centros de salud.
- Hay concordancia en el grado de RD entre los médicos de atención primaria.
- La edad no influye en el grado de la RD.
- En la mayoría de centros no hay diferencia de edad, salvo en Rebolería y Valdespartera.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Pineda Sarabia C, Zarco Vite XJ, Ruiz Morales ML. Retinopatía diabética, una complicación descuidada. *Aten Fam.* 2018; 25(82):83-85.
1. Rojas de P E, Molina R, Rodríguez C. Definición, clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus. *Rev. Venez. Endocrinol. Metab.* 2012; 10(1): 7-12.
2. Hayes Dorado JP. Diabetes mellitus tipo 1. *Rev. bol. ped.* 2008; 47(2): 90-96.
3. Viquez Viquez MV. Retinopatía Diabética. *Rev. costarric. salud pública.* 2011; 20 (2): 71-74.
4. Vallejo Mesa E, Rodríguez Alvira FJ. Epidemiología de la retinopatía diabética y su relación con la diabetes. *Rev. ACE* 2017;3(1):12-5.
5. Moreno A, Lozano M, Salinas P. Diabetic retinopathy. *Nutr Hosp.* 2013; 28(2):53-56.
6. Muñoz de Escalona-Rojas JE, Quereda-Castañeda A, García-García O. Actualización de la retinopatía diabética para médicos de atención primaria: hacia una mejora de la telemática. *SEMERGEN, Soc.ESP.Med.Rural Gen.* 2016; 42(3):172-176.
7. Aliseda D., Berástegui L. Retinopatía diabética. *Anales Sis San Navarra.* 2008; 31(3): 23-34.
8. González-Gutiérrez A, García-Mora A, Hernández-González M et al. Características clínicas de la retinopatía diabética en pacientes enviados al Servicio de Oftalmología. *Med e Invs.* 2013; 1(2): 68-73.
9. Rey Estevez BN, Pardo Gómez ME, Fuentes González CH. Algunas consideraciones sobre el edema macular diabético. *MEDISAN.* 2017; 21(5): 628-634.
10. Millán-Gámez YK, Wachter-Rodarte NH, Bravo-Ortiz JC et al. Guía de práctica clínica. Diagnóstico y tratamiento de la retinopatía diabética. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2011; 49(5): 551-562
11. Silva PS, Cavallerano JD, Aiello LI M et al. Telemedicine and Diabetic Retinopathy Moving Beyond Retinal Screening. *Archives of ophthalmology.* 2011; 129. 236-42.
12. Arellano-Barriga G, Doimeadios-Rodríguez Z, Sagué-Larrea J. Retinopatía diabética y angiografía fluoresceínica. *AMC.* 2020; 24(3): 460-472.
13. Gómez-Resca M, Corcostegui B. Angiografía fluoresceínica en la retinopatía diabética. *Annals d` Oftalmología.* 2014; 22(5):97-105.
14. Beltrán Sainz RI., Hernández Bague R, Pérez Muñoz ME et al. Utility of the optical coherence tomography for characterization and classification of diabetic macular edema. *Rev haban cienc méd .* 2018; 17(5): 692-704.
15. García Ferrer L, Ramos López M, Molina Santana Y et al. Estrategias en el tratamiento de la retinopatía diabética. *Rev Cub Oftalm.* 2018;31(1): 90-99.

16. Wang W, Lo ACY. Diabetic Retinopathy: Pathophysiology and Treatments. *Int Jour Molec Scien.* 2018;19(6): 1816.
17. Arellano Barriga GV, Peralvo Alulema JL, Moncayo Yauripoma CA et al. Fármacos Antiangiogénicos en enfermedades neovasculares de la retina. *Rev Cient Cienc Méd.* 2017; 20(1): 31-37.
18. Cáceres-del-Carpio JH, Cañote Flores R, Montes-Alvis Jet al. Diagnóstico y tratamiento de la retinopatía diabética y edema macular diabético: guía de práctica clínica del Seguro Social de Salud del Perú (EsSalud). *An. Fac. med.* 2020; 81(1): 113-122.
19. Rodríguez García LC, Gómez de Cádiz Villarreal A, Pérez Rivas J et al. Implantación del cribado de retinopatía diabética mediante retinografía digital en atención primaria. *Aten Primaria.* 2013; 45(3): 149-156.
20. Moreno-González R, Verona-Ugando L, Castro-Cárdenas K. Diagnóstico y seguimiento evolutivo de la retinopatía diabética mediante un teléfono inteligente. *Mediciego.* 2020;26(2):1-12.
21. Martínez Rubio M, Moya Moya M, Bellot Bernabé et al. Cribado de la retinopatía diabética y teleoftalmología. *ARCH SOC ESP OFTALMOL* 2012; 87(12): 392-395.
22. Acha Pérez J, Angulo Pueyo E, Bandrés Nivelá O et al. PLAN DE ATENCIÓN INTEGRAL A PERSONAS CON DIABETES MELLITUS EN ARAGÓN. 2021. Gobierno de Aragón. Dirección General de Asistencia Sanitaria.
23. Sabanayagam, C., Liew, G., Tai, ES et al. Relationship between glycated haemoglobin and microvascular complications: is there a natural cut-off point for the diagnosis of diabetes?. *Diabetología* 52. 2009: 1279-1289.
24. Covarrubias Trinidad, Delgado Iris, Rojas Daniel et al. Tamizaje en el diagnóstico y prevalencia de retinopatía diabética en atención primaria. *Rev. méd. Chile.* 2017; 145(5): 564-571.
25. Eguzkitza, A., Andonegui, J., Serrano, L. et al. REDIAP. Evaluación de calidad de un Servicio de Cribado de la Retinopatía en Pacientes Diabéticos por Médicos de Familia.
26. Rodríguez Pargas AC, Santander Acosta R, Jalilo Hernández S et al. Características de las cataratas en pacientes diabéticos durante un año en el Centro Oftalmológico de Guyana. *Rev Cubana Oftalmol.* 2014; 27(2): 170-179.
27. Santos-Bueso E., Fernández-Pérez C., Macarro A., Fernández-Vigo J. Prevalencia de retinopatía diabética en la ciudad de Badajoz 2002 (Proyecto Extremeño de prevención de la ceguera). *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2007; 82(3): 153-158.
28. Amorín Calzada MJ. Mapa sanitario de la comunidad de Aragón. Sector de Zaragoza II. 2007.