



CARACTERIZACIÓN DE PACIENTES CON RETINOPATÍA DIABÉTICA EN  
BOGOTÁ D.C 2019

Diana Marcela León Huertas

Código: 10271528761

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Salud pública

DIRECTORES DE TRABAJO DE GRADO

Dra. Martha Liliana Trujillo Guiza

Dra. Ligia Soraya Reyes Clavijo

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE OPTOMETRÍA

BOGOTÁ, 2020



## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

Firma del Presidente  
Del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Bogotá, junio de 2020

## Tabla de contenido

Introducción .....	7
1. Antecedentes de investigación .....	9
2. Planteamiento del problema .....	12
3. Objetivo general.....	14
4. Objetivos específicos .....	15
5. Justificación .....	16
6. Marco teórico .....	18
6.1 Diabetes mellitus .....	18
6.2 Retinopatía diabética .....	19
6.3 Prevalencia y epidemiología de la diabetes mellitus y la retinopatía diabética .....	19
6.4 Diagnóstico de la retinopatía diabética.....	21
6.5 Clasificación de la retinopatía diabética .....	22
6.5.1 Retinopatía diabética no proliferativa.....	22
6.5.2 Edema macular clínicamente significativo.....	22
6.5.3 Retinopatía diabética proliferativa .....	22
6.6 Angiografía fluoresceínica.....	25
6.6.1 Fases angiográficas.....	25
6.6.2 Interpretación del examen en pacientes diabéticos.....	26
7. Metodología .....	29



7.1 Tipo de estudio .....	29
7.2 Operacionalización de variables.....	29
7.3 Población y muestreo .....	30
8. Consideraciones éticas .....	32
9. Resultados sociodemográficos .....	34
9.1 Características sociodemográficas .....	34
9.1.1 Edad .....	34
9.1.2 Sexo .....	34
9.1.3 Etnia .....	35
9.1.4 Estrato socioeconómico .....	35
9.1.5 Factores de riesgo y comorbilidades.....	36
9.1.6 Medicamentos.....	36
9.1.7 Procedimientos oculares .....	37
9.1.8 Peso .....	38
9.1.9 Talla.....	38
9.1.10 Índice de masa corporal (IMC) .....	39
10. Discusión .....	40
11. Conclusiones .....	42
12. Bibliografía.....	43



## **Lista de tablas**

<b>Tabla 1</b> Características clínicas en cada uno de los estadios de la RD .....	23
<b>Tabla 2</b> Operacionalización de variables sociodemográficas .....	29

## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> Clasificación de la retinopatía diabética .....	23
<b>Figura 2</b> Signos clínicos de la retinopatía diabética.....	24
<b>Figura 3</b> Angiografía fluoresceínica normal .....	26
<b>Figura 4</b> Áreas de hiperfluorescencia e hipofluorescencia según cada signo clínico .....	27
<b>Figura 5</b> Signos clínicos en la angiografía fluoresceínica .....	28
<b>Figura 6</b> Porcentaje de la edad de los pacientes atendidos .....	34
<b>Figura 7</b> Sexo de los pacientes atendidos.....	34
<b>Figura 8</b> Etnia de los pacientes atendidos.....	35
<b>Figura 9</b> Estrato socioeconómico de los pacientes atendidos .....	35
<b>Figura 10</b> Factores de riesgo y comorbilidades de los pacientes atendidos ....	36
<b>Figura 11</b> Medicamentos empleados por los pacientes atendidos .....	37
<b>Figura 12</b> Procedimientos oculares de los pacientes atendidos .....	37
<b>Figura 13</b> Peso de los pacientes atendidos .....	38
<b>Figura 14</b> Talla de los pacientes atendidos .....	38
<b>Figura 15</b> IMC de los pacientes atendidos .....	39

## Introducción

La retinopatía diabética (RD) es una microangiopatía que afecta los vasos sanguíneos de la retina, siendo la complicación más frecuente de la diabetes mellitus (DM) tipo I y II, se considera una de las primeras causas de ceguera y discapacidad visual en personas en edad productiva (1). Aproximadamente el 100% de los sujetos con DM tipo I y 60 % de las personas con DM tipo II desarrollarán alguna forma de RD durante los primeros veinte años después de realizar el diagnóstico de la enfermedad de base (2); la prevalencia general de la RD se estima alrededor del 35,4%, de los cuales el 11,7% presentan riesgo de pérdida de visión; en Latinoamérica la prevalencia de RD se sitúa entre 20 a 30%, de los que el 5% tienen alto riesgo de padecer ceguera (3). En Colombia, los casos de RD se han incrementado de un año a otro, reportando una prevalencia de 19,76 por cada 100.000 habitantes en el 2014 (4). Para el año 2030 se proyecta que más de 360 millones de personas en todo el mundo padezcan diabetes y con ello RD (5).

El diagnóstico de esta patología se realiza a través de las manifestaciones clínicas de anomalías vasculares en la retina, siendo la angiografía fluoresceínica (AGF), el examen especializado para confirmar el diagnóstico, por tanto, es un examen útil en pacientes afectados con RD y en la actualidad sigue siendo el gold standard para evaluar la vasculatura retiniana; brindando un diagnóstico más rápido y preciso de esta enfermedad (1)(6). En pacientes con RD, las imágenes proporcionadas por la AGF pueden mostrar pequeñas lesiones y otros cambios relevantes en las etapas iniciales, elementos importantes para un diagnóstico temprano (7). Además, muestra aquellas alteraciones que ayudan a explicar la pérdida de visión en las personas diabéticas (8). Por tanto, dicho examen evalúa el área de no perfusión en la retina, la presencia de

neovascularización retiniana y los microaneurismas o la falta de perfusión capilar macular en el edema macular diabético (9).

Teniendo en cuenta la prevalencia de la enfermedad en el mundo y su asociación del alto riesgo de padecer ceguera, es de gran importancia reducir la pérdida de visión por medio de la detección y el diagnóstico temprano para mejorar el pronóstico de la enfermedad, siendo indispensable contar con estudios recientes en Colombia que describan los hallazgos clínicos en personas con RD; por tanto, el presente trabajo pretende mostrar los cambios retinales producto de la RD por medio del seguimiento a pacientes mediante el examen de AGF.

El alcance de este documento que hace parte del macroproyecto “Estudio de biomarcadores bioquímicos y genéticos para retinosis pigmentaria y retinopatía diabética en una muestra de Bogotá, Colombia”, es caracterizar los pacientes encuestados en sus aspectos sociodemográficos de antecedentes personales y condiciones antropométricas.



## 1. Antecedentes de investigación

En Japón en el año 2018 Sawada y colaboradores, realizaron una comparación entre la angiografía por tomografía de coherencia óptica de ángulo amplio con la AGF de campo ultra ancho para detectar áreas de no perfusión y neovascularización retiniana en pacientes con RD. Se evaluaron 58 ojos de 33 pacientes con RD con una edad media de 60 años. Se encontró que 47 de los 58 ojos presentaban áreas de no perfusión y 25 de los 58 ojos presentaban neovascularización retiniana (10).

Jansson y colaboradores en el año 2018 describieron la prevalencia de la RD, los factores de riesgo asociados y la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con DM tipo I. Se incluyeron un total de 237 pacientes con DM tipo I, la edad media de inclusión fue de 34 años (rango, 4 - 75 años) y la duración media de la enfermedad de base fue de 19 años (rango, 5 meses - 63 años). Todos los pacientes se sometieron a un examen general y oftalmológico que incluyó fotografía de fondo de ojo. Los resultados muestran un total de 145 pacientes (61%) con RD. 62 pacientes (26%) tenían RD no proliferativa leve, 39 (16%) moderada y 13 (5%) grave, mientras que 31 (13%) tenían RD proliferativa. La prevalencia del edema macular diabético fue del 8%. En conclusión, la duración de la diabetes, el nivel de hemoglobina glicosilada, la neuropatía, la nefropatía y el género masculino fueron predictores significativos de la gravedad de la RD. Los pacientes con RD más severa tenían una calidad de vida relacionada con la salud más baja (11).

Wang y colaboradores en el año 2017 investigaron las características de la AGF y sus valores en el diagnóstico de la RD mediante la comparación de la oftalmoscopia directa. La muestra estuvo conformada por 500 ojos de 250

pacientes sospechosos de RD cuyos sujetos han presentado diabetes desde dos meses a 28 años de evolución; de los 250 pacientes, 58 han tenido diabetes durante no menos de 10 años, 110 durante 5 a 9 años y 82 diabéticos durante no más de 5 años. Se les realizó oftalmoscopia directa y AGF. Con el examen de AGF, se encontró 465 ojos diagnosticados con retinopatía, de los cuales, 316 ojos tenían RD no proliferativa (67,96%) con presencia de microangioma macular, angiotelectasia y no perfusión ubicadas en el disco óptico en el lado nasal y en los arcos hemales superior e inferior. 75 ojos con RD pre-proliferativa (16,13%) con hemorragia retiniana severa en cuatro cuadrantes, sangrado venoso en dos cuadrantes y ausencia amplia de perfusión capilar. 149 ojos presentaron RD proliferativa (32,04%) con formación de nuevos vasos. 135 ojos presentaron maculopatía diabética (29,03%) con edema macular e isquemia macular. Finalmente 31 ojos con papilopatía diabética (6,67%) (12).

En España Romero y colaboradores en el 2017 determinaron la incidencia de cualquier RD, RD que amenaza la visión, edema macular diabético y sus factores de riesgo en la DM tipo I. La muestra estuvo conformada por 366 pacientes con DM tipo I y 1530 con DM tipo II. Los factores de riesgo epidemiológico fueron: edad actual, edad al momento del diagnóstico de DM, sexo, tipo de DM, duración de la DM, hipertensión arterial, niveles de hemoglobina glicosilada, triglicéridos, fracciones de colesterol, creatinina sérica, tasa de filtración glomerular estimada y la relación de albúmina de orina a creatinina. Los resultados evidenciaron una incidencia total de cualquier RD del 47,26% con una incidencia anual del  $15,16 \pm 2,19\%$  en la DM tipo I y del 26,49% con una incidencia anual del 8,13% en la DM tipo II. La incidencia total de la RD que amenaza la visión fue 18,03% con incidencia anual del  $5,77 \pm 1,21\%$  en DM tipo I y 7,59% con incidencia anual del  $2,64 \pm 0,15\%$  en DM tipo II. La incidencia total del edema macular diabético fue 8,46% con incidencia anual del  $2,68 \pm$

0,38% en pacientes con DM tipo I y 6,36% con incidencia anual del  $2,19 \pm 0,18\%$  en DM tipo II. En conclusión la incidencia de cualquier RD y RD que amenaza la visión fue mayor en pacientes con DM tipo I que en aquellos con DM tipo II, lo que puede estar relacionado con un control metabólico deficiente de la DM (13).

Tomiyasu y colaboradores en Japón, en el año 2015, evaluaron los hallazgos oculares en pacientes con RD mediante el uso de la AGF de campo ultra ancho. La muestra estuvo conformada por 154 ojos de 77 pacientes con RD en donde el fondo de ojo se dividió en tres zonas, el polo posterior, la periferia media y la periferia lejana. Se evaluaron áreas de no perfusión capilar y neovascularización retiniana en cada zona. Se encontró que 130 ojos (84%) manifestaron áreas capilares de no perfusión, 10 ojos (7,7%) con áreas de no perfusión capilar solo en la periferia lejana, 72 ojos (47%) presentaron neovascularización retiniana. La neovascularización predominó en la periferia media (58 ojos; 81%) y se encontró que 8 ojos (11%) tenían neovascularización retiniana en la periferia lejana (14).

## 2. Planteamiento del problema

La RD es considerada la complicación ocular más frecuente de la DM, siendo esta enfermedad una microangiopatía que afecta las arteriolas, precapilares, capilares y vénulas de la retina, sin embargo, algunas veces pueden también ser afectados los vasos de mayor tamaño (15).

Alrededor del 25% de las personas diabéticas tienen algún estadio de RD. En las personas con DM tipo II, un 20% presentará hallazgos relacionados con esta patología a los 2 años del diagnóstico. Sin embargo, a los 35 años de evolución más del 90% presentará algún grado de RD (16).

Según la Asociación Panamericana de Oftalmología, la RD es la tercera causa de disminución de agudeza visual (AV) irreversible a nivel mundial y en países en desarrollo en edades comprendidas de 16 a 64 años es considerada la primera causa. En el año 2010 y en individuos por encima de los 40 años, la prevalencia mundial de dicha enfermedad se estimó aproximadamente en 126 millones y para el año 2030 se proyecta un incremento de 191 millones de personas (17)(18). Por tanto, el número de personas que padecen de RD a nivel mundial se ha estimado en un 35%. “Brasil se ha catalogado como el país con mayor prevalencia (15,9%), seguido de Cuba (9,2%) y Chile (8,5%), mientras en Colombia la cifra es 1,4%” (17).

La RD puede causar varias complicaciones, como microaneurismas, oclusión microvascular, hemorragias retinianas y alteración de la permeabilidad microvascular. Las oclusiones microvasculares conducen a isquemia retiniana, cuyas consecuencias principales son la formación de cortocircuitos (shunts)

arteriovenosos y la neovascularización. El aumento de la permeabilidad conduce a la formación de exudados y edema (15).

La neovascularización puede producir hemorragias vítreas, glaucoma neovascular y desprendimiento traccional de retina, la formación de exudados produce un edema macular. Sin embargo, la neovascularización y el edema macular son las principales complicaciones que conducen a la pérdida de visión en los pacientes afectados por esta patología (15).

A partir de la aplicación de la encuesta de ingreso realizada a los pacientes que hicieron parte del macroproyecto, y teniendo en cuenta la etiología multifactorial de la DM, se busca realizar una caracterización de sus condiciones sociodemográficas, antecedentes personales y variables antropométricas, datos que pueden ayudar a entender y orientar estrategias de manejo de la patología.

### **3. Objetivo general**

Caracterizar los pacientes que hacen parte del macroproyecto “Estudio de biomarcadores bioquímicos y genéticos para retinosis pigmentaria y retinopatía diabética en una muestra de Bogotá, Colombia”, a partir de sus antecedentes sociodemográficos y antropométricos.

#### **4. Objetivos específicos**

Describir las características sociodemográficas de los pacientes diabéticos.

Describir las características antropométricas de los pacientes diabéticos.

## 5. Justificación

La RD se considera una de las primeras causas de ceguera y discapacidad visual derivada de la DM en personas en edad productiva (1). Aproximadamente el 100% de los sujetos con DM tipo I y 60 % de las personas con DM tipo II desarrollarán alguna forma de RD durante los primeros 5 a 10 años después de realizar el diagnóstico de la enfermedad de base (2); la prevalencia general de la RD se estima alrededor del 35,4%, de los cuales el 11,7% presentan riesgo de pérdida de visión (5).

Con una proyección para el año 2030 de 360 millones de personas afectadas por la diabetes y por ello de RD en Latinoamérica, la prevalencia de RD se sitúa entre 20 a 30%, de los que el 5% tienen alto riesgo de padecer ceguera (3); según la OMS, para dicho año, la séptima causa de mortalidad corresponderá a la DM, por lo que se convierte en un problema de salud pública en la población mundial. En Colombia se han incrementado los casos de RD reportando una prevalencia de 19,76 por cada 100.000 habitantes en el 2014 (4).

El diagnóstico de esta patología se realiza a través de las manifestaciones clínicas de anomalías vasculares en la retina, siendo la AGF, el test clínico especializado para confirmar el diagnóstico y en la actualidad sigue siendo el gold standard ya que permite evaluar la circulación retiniana, el epitelio pigmentario de la retina (EPR) y la coroides, así como, detectar anomalías en la red capilar superficial tales como la isquemia retiniana, infartos capilares, aneurismas, edema, formación de neovasos y oclusiones vasculares (19). Por ello, la AGF brinda un diagnóstico más rápido y preciso de esta enfermedad y un seguimiento oportuno (5).



La necesidad de un diagnóstico precoz y el inicio de un tratamiento adecuado podrían reducir hasta un 90% la pérdida visual y disminuir los casos de ceguera del 50% al 5%. El coste que genera la incapacidad por pérdida visual tiene un impacto económico considerable en comparación con el examen diagnóstico de AGF, por tanto, es extremadamente importante diagnosticar tempranamente esta patología para disminuir casos de ceguera y discapacidad visual que permitan aumentar la calidad de vida de esta población (20) y brindar tratamiento oportuno de los pacientes afectados con la patología con el fin evitar llegar a la ceguera (21)(22).

Teniendo en cuenta la etiología multifactorial de la DM, analizar sus condiciones sociodemográficas, antecedentes y características antropométricas aporta datos reales a la comunidad que pueden ser útiles en la definición de estrategias de prevención y manejo de los pacientes diabéticos.

## 6. Marco teórico

### 6.1 Diabetes mellitus

Existen varias definiciones asociadas a la DM, entre estas se encuentra la de la Federación Internacional de Diabetes (FID), donde la define como una afección metabólica crónica de prevalencia elevada en el mundo, generada por el incremento de concentración de glucosa en la sangre, manifestándose como tipo I y II dejando de producir la insulina o produciéndola, pero de manera insuficiente respectivamente (23).

Otras organizaciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) definen la DM como una enfermedad metabólica crónica caracterizada por la glucosa en sangre elevada (hiperglucemia) asociada a deficiencia absoluta o relativa de la producción y/o de la acción de la insulina; la Asociación Americana de Diabetes refiere a la DM como una enfermedad compleja y crónica que requiere atención médica continua con estrategias multifactoriales más allá del control glucémico, como son la educación continua y el apoyo hacia los pacientes para así prevenir las complicaciones a largo plazo (24).

A nivel ocular, la DM se asocia con varias complicaciones, entre ellas: catarata, glaucoma, queratopatías, cambios refractivos, parálisis del nervio oculomotor, sensación de sequedad ocular, aumento de la presión intraocular (PIO), alteraciones en el cierre palpebral, inflamación crónica de los párpados, disminución de la sensibilidad corneal, visión borrosa, aparición de vasos sanguíneos en el iris (rubeosis del iris), edema macular, alteraciones en la visión

del color, disminución de la amplitud de acomodación y RD, siendo ésta última la complicación ocular más frecuente relacionada a la diabetes (25).

## **6.2 Retinopatía diabética**

La RD es una microangiopatía causada por DM tipo I y II, que afecta los pequeños vasos sanguíneos de la retina debido a la hiperglicemia en la sangre, considerada una de las primeras causas de ceguera y discapacidad visual por alteraciones en la permeabilidad de la microcirculación, aparición de microaneurismas, exudados duros y edema macular (1). Sin embargo, sigue siendo una de las principales causas de ceguera prevenible (16).

Por otro lado, otros autores, definen la RD como una afección del sistema microvascular de la retina, conllevando finalmente a oclusión microvascular (26). La oclusión microvascular conlleva a isquemia retiniana que da lugar a la neovascularización y a la formación de cortocircuitos arteriovenosos. El aumento de la permeabilidad origina procesos de exudación y edema. La neovascularización puede producir hemorragias vítreas, glaucoma neovascular y desprendimiento traccional de retina. La exudación produce edema macular. Tanto la neovascularización como el edema son los principales factores de pérdida progresiva de visión e incluso de ceguera (15)(27). Se produce en mayor o menor grado en todos los pacientes diabéticos a lo largo de la evolución de la enfermedad y que se pone de manifiesto con la aparición de una serie de lesiones en el fondo de ojo (28).

## **6.3 Prevalencia y epidemiología de la diabetes mellitus y la retinopatía diabética**

En Colombia y según el Atlas de Diabetes de la FID, la prevalencia de DM tipo II reportada es de 7,05% en el grupo etario entre los 20 y 79 años (23). En cuanto a la DM tipo I se encontró una prevalencia en Colombia (3 a 4 por 100.000 niños menores de 15 años) estimada en 0,07% (29). Aschner, afirma que para conocer la prevalencia de diabetes en toda Colombia se deben tener en cuenta las zonas rurales a pesar de que la incidencia de esta enfermedad en estos lugares es muy baja, describe que la incidencia de diabetes aumenta con la edad y la proporción de personas ancianas está aumentando de forma acelerada (30).

La RD es una de las causas más comunes de ceguera mundial en la población adulta, en los países desarrollados es la primera causa y en Latinoamérica corresponde a la segunda, según estudios realizados por la OMS y la FID, es uno de los problemas más importantes que se deben manejar desde la salud pública a nivel mundial, alrededor de 126 millones de personas mayores de 40 años, se encuentran afectadas por esta causa, siendo hacia el 2030 un aumento de 191 millones de personas afectadas (18)(31). En Colombia se han incrementado los casos de RD reportando una prevalencia de 19,76 por cada 100.000 personas (4).

En Chile en la última encuesta que se realizó entre el 2009-2010 la prevalencia de DM se estima alrededor del 9,4% en personas mayores de 65 años con bajo nivel educativo, donde solamente el 7,6% es diagnosticado con RD (3). Según la OMS, más de 422 millones de personas en todo el mundo tienen DM, hacia el 2030 habrá 552 millones de personas afectadas (16)(17).

Estudios internacionales han demostrado que la prevalencia de la RD está directamente relacionada con el tiempo de evolución y el control metabólico de dicha enfermedad, en el 2012, un metaanálisis que incluyó a 12.620 diabéticos mostró una prevalencia de RD general de 35,4%, teniendo 11,7% de éstos algún grado de RD que amenaza la visión. Cifras latinoamericanas estiman que la prevalencia de RD es de 20 a 30% en los pacientes con DM y 5% de ellos presentan alto riesgo de ceguera (3).

Según la guía de práctica clínica para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la DM tipo II en la población mayor de 18 años, se dice que en Colombia entre el 7 y 9% de la población mayor de 20 años tienen la enfermedad DM tipo II los cuales informan que en las zonas rurales es totalmente baja a comparación de las zonas urbanas, teniendo que ver en gran medida los hábitos saludables que tienen este tipo de personas (32).

La mayoría de la población que presenta DM tipo II desconoce su enfermedad y para el país se convierte en un problema de salud pública que debe ir desde la prevención y promoción hasta el tratamiento multifactorial que requiere el manejo completo de esta enfermedad (30)(33).

#### **6.4 Diagnóstico de la retinopatía diabética**

La RD es una patología progresiva que durante su desarrollo atraviesa diferentes estadios, la importancia del diagnóstico oportuno es factor predictor de aparición, desarrollo y progreso de RD (34). La clasificación del estadio se encuentra descrita en Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) y Global Diabetic Retinopathy Project Group (GDRPG) actualmente, donde se

describen los hallazgos que determinan su estadio si es sin presencia de RD, RD no proliferativa leve, moderada, severa y RD proliferativa (35).

## **6.5 Clasificación de la retinopatía diabética**

### **6.5.1 Retinopatía diabética no proliferativa**

Se divide en leve, moderada y severa, entre los hallazgos se encuentran microaneurismas, observándose como puntos rojos pequeños, presencia de hemorragias retinianas en número inferior a 20 en los cuatro cuadrantes (22).

Además pueden existir exudados duros o lipídicos y blandos o algodonosos con dilataciones venosas en un solo cuadrante, las dilataciones venosas se encuentran en áreas bien localizadas de dilatación, con zonas de estrechez venosa observándose un signo como cuentas de un rosario, el trayecto venoso se vuelve tortuoso y en ocasiones parece bifurcada con progresión a RD proliferativa (36)(37).

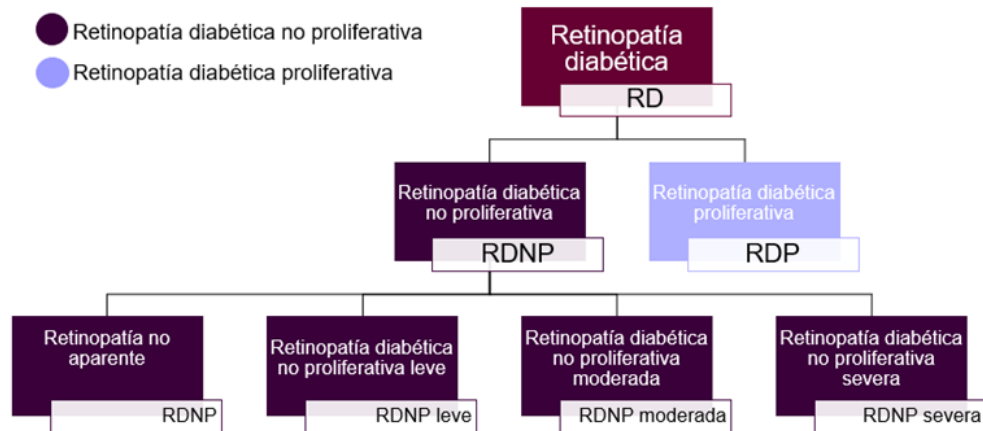
### **6.5.2 Edema macular clínicamente significativo**

Se puede presentar en cualquier estadio de la RD y es la causa más frecuente de pérdida de visión en un paciente afectado por la enfermedad, se pueden observar un aumento en el grosor de la retina en el área macular, puede ser focal, multifocal, difuso, isquémico y cistoide (35).

### **6.5.3 Retinopatía diabética proliferativa**

Estadio donde se observa la presencia de neovasos, donde se diferencian por la aparición en el disco y en otras áreas, se deben de tener en cuenta los signos de alto riesgo, como neovasos en 1/3 de la papila, hemorragias pre-retinales o vítreas (35).

A continuación se describe gráficamente la clasificación mencionada anteriormente de la RD.



**Figura 1.** Clasificación de la retinopatía diabética.  
**Fuente:** elaboración propia con base en (9).

Así mismo, en la siguiente tabla se describe cada una de las alteraciones oculares según el estadio de la RD.

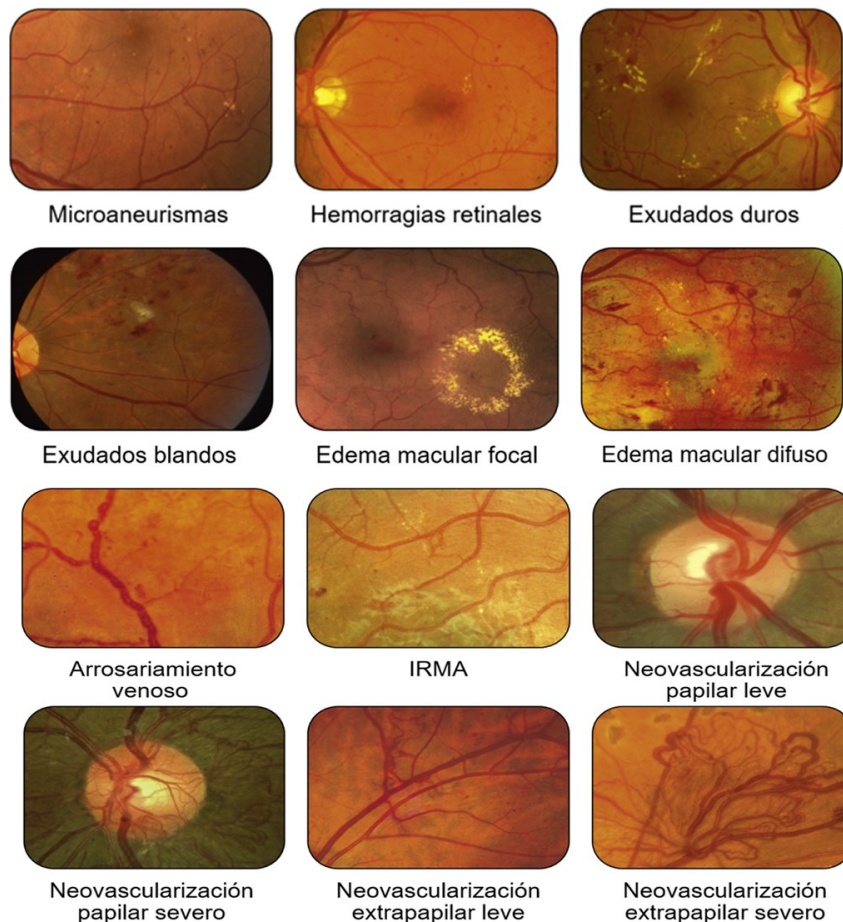
**Tabla 1** Características clínicas en cada uno de los estadios de la RD

Estadio de la retinopatía diabética	Características clínicas
RD no aparente	Sin hallazgos
RDNP leve	Solo microaneurismas
RDNP moderada	2 o más de los siguientes hallazgos: Microaneurismas Hemorragias retinianas Exudados duros Exudados blandos

<b>RDNP severa</b>	Cualquiera de los siguientes hallazgos: Hemorragias retinianas extensas en los 4 cuadrantes Arrosariamiento venoso en más de 2 cuadrantes Anormalidades microvasculares intrarretinianas (IRMA) en 1 cuadrante
<b>RDP</b>	Cualquiera de los siguientes hallazgos: Neovascularización Hemorragia vítrea

**Fuente:** con base en (9)(41).

A continuación, se muestra imágenes de cada uno de los signos clínicos característicos de la RD descritos anteriormente.



**Figura 2.** Signos clínicos de la retinopatía diabética.

**Fuente:** elaboración propia con base en (40).



## 6.6 Angiografía fluoresceínica

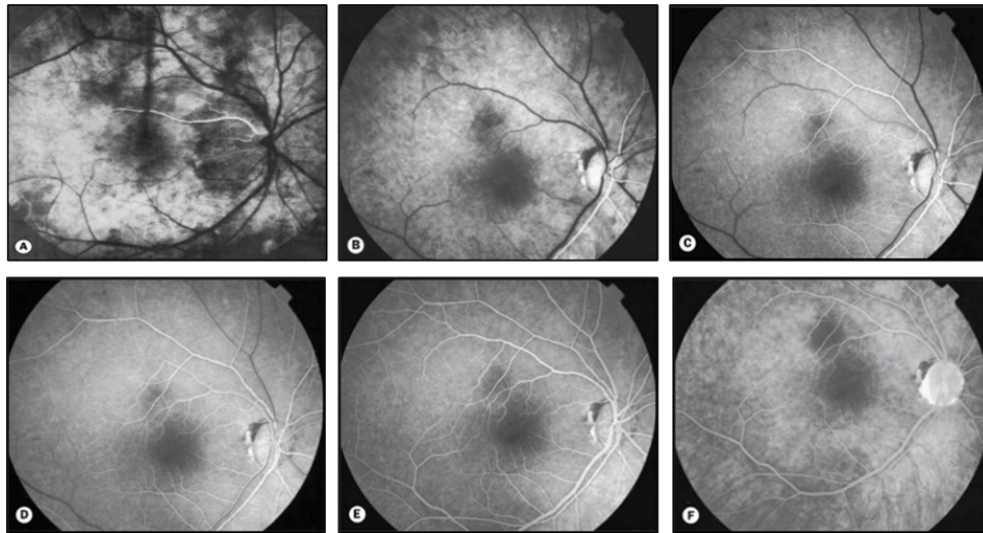
La AGF es un examen que evalúa la vascularización retiniana, siendo una técnica útil en la mayoría de las enfermedades de la retina, incluida la RD tanto no proliferativa como proliferativa (18). Es el estándar de referencia para valorar la isquemia, la perfusión retiniana y determinar el tratamiento para la RD a través de la inyección intravenosa de fluoresceína (38). La fluoresceína sódica es un colorante naranja hidrosoluble que al ser inyectado intravenosamente permanece principalmente en el espacio intravascular con una unión a las proteínas plasmáticas mayor al 70%. Se elimina por la orina al cabo de 24 a 36 horas (39).

La AGF está contraindicada en aquellos pacientes con insuficiencia renal, asma moderada a grave, cardiopatía significativa, mujeres en estado de embarazo y en aquellas personas con alergia a la fluoresceína (39). Las complicaciones más comunes del examen son las náuseas y el vómito que ocurre aproximadamente en el 2,9% y 1,2% de los pacientes respectivamente. Además, se presentan reacciones alérgicas leves como el prurito y la urticaria hasta reacciones alérgicas graves como la anafilaxia y la muerte, sin embargo, éstas últimas son poco frecuentes. No hay efectos adversos asociados al embarazo, aunque se restringe realizar esta prueba en pacientes embarazadas (18).

### 6.6.1 Fases angiográficas

La fluoresceína penetra en el ojo a través de la arteria oftálmica, pasando al interior de la circulación coroidea a través de las arterias ciliares posteriores cortas y a la circulación retiniana a través de la arteria central de la retina; la

circulación coroidea se llena alrededor de un segundo antes que la circulación retiniana. La angiografía consta de varias fases, entre ellas: fase coroidea o prearterial caracterizada por el relleno coroideo en parches, así como el llenado de una arteria cilioretiniana (**Figura 3.A**); fase arterial encargada del llenado coroideo y de las arterias retinianas (**Figura 3.B**); fase arteriovenosa o capilar cuya etapa muestra el llenado arterial completo (**Figura 3.C**) y el flujo venoso laminar precoz; fase venosa caracterizada por el llenado completo del flujo venoso laminar (**Figura 3.D y E**) y por último la fase tardía o recirculación encargada de la eliminación del colorante (**Figura 3.F**). Aproximadamente a los 10 minutos, la fluoresceína ha desaparecido de la circulación retiniana (39)(40).



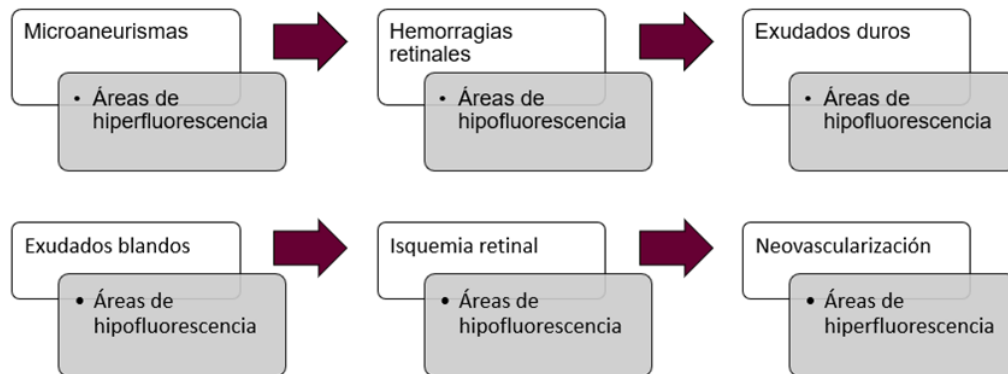
**Figura 3.** Angiografía fluoresceínica normal. **A.** Fase coroidea. **B.** Fase arterial. **C.** Fase arteriovenosa o capilar. **D.** Fase venosa precoz. **E.** Fase venosa intermedia. **F.** Fase tardía o de recirculación.

**Fuente:** con base en (40).

### 6.6.2 Interpretación del examen en pacientes diabéticos

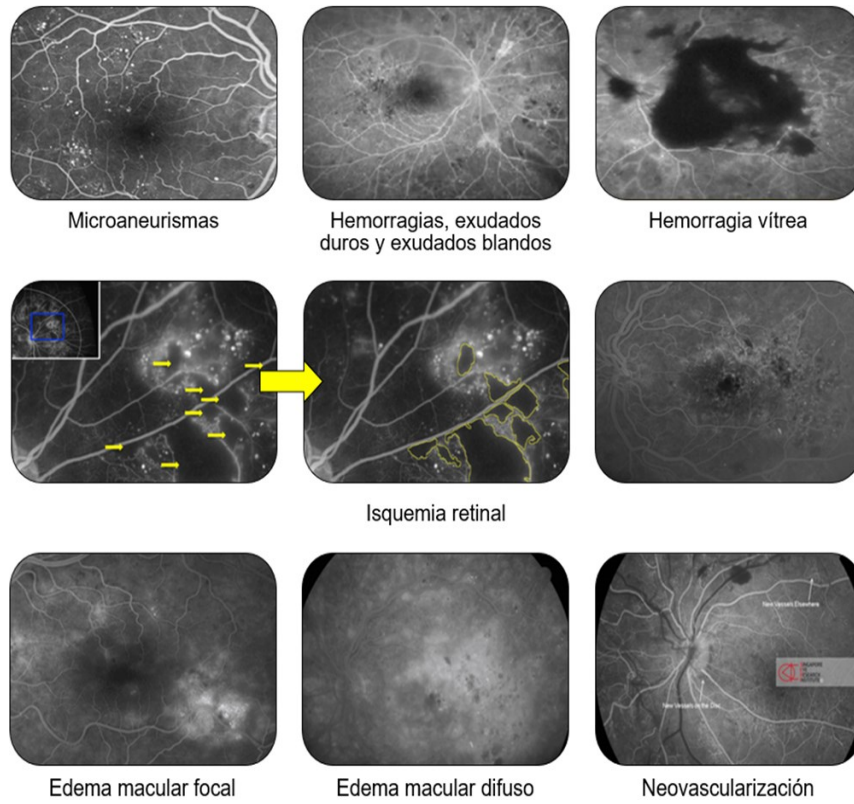
En pacientes con RD, las fotografías de la AGF muestran microaneurismas que se evidencian como áreas puntiformes de hiperfluorescencia, mientras que las áreas irregulares de hipofluorescencia

significan isquemia de capilares retinianos. Así mismo, dicho examen señala aquellos vasos sanguíneos anormales, así como las IRMA y/o neovascularización retiniana, por tanto, al estar la fluoresceína parcialmente libre en el torrente sanguíneo, ésta puede escaparse de los vasos sanguíneos de mala calidad, señalados como áreas de hiperfluorescencia (8).



**Figura 4.** Áreas de hiperfluorescencia e hipofluorescencia según cada signo clínico.  
**Fuente:** elaboración propia con base en (8).

En el siguiente gráfico, se describe las áreas de hiperfluorescencia e hipofluorescencia según la alteración presentada en el fondo de ojo de un paciente con RD. Así mismo, se presentan imágenes de AGF que señalan los signos clínicos evidentes mediante la hiperfluorescencia e hipofluorescencia.



**Figura 5.** Signos clínicos en la angiografía fluoresceínica.  
**Fuente:** con base en (9)(38)(40).

## 7. Metodología

### 7.1 Tipo de investigación

Estudio de tipo observacional descriptivo de corte transversal.

### 7.2 Operacionalización de variables

**Tabla 2** Operacionalización de variables sociodemográficas

Variables sociodemográficas			
<b>Edad</b>	Número de años cumplidos.	Cuantitativa Razón	1. Años
<b>Sexo</b>	Característica biológica.	Discreta Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Femenino 2. Masculino
<b>Etnia</b>	Comunidad humana que comparte afinidad cultural donde los integrantes se pueden sentir identificados entre sí.	Cualitativa Nominal Politómica	1. Sin pertenencia 2. Afro 3. ROM 4. Indígena
<b>Ocupación</b>	Actividades de desempeño laboral de los individuos.	Cualitativa Nominal Politómica	1. Profesión u oficio
<b>Estrato</b>	Nivel socioeconómico de la población.	Cualitativa Ordinal Politómica	1. Estrato 1 2. Estrato 2 3. Estrato 3 4. Estrato 4 5. Estrato 5 6. Estrato 6
<b>Procedencia geográfica</b>	Localización geográfica única y bien definida.	Cualitativa Nominal Politómica	Lugar de procedencia
<b>Residencia</b>	Lugar de residencia últimos años.	Cualitativa Nominal Politómica	Lugar de residencia
<b>Tiempo desde el diagnóstico de RD</b>	Número de años desde el diagnóstico de la RD.	Cuantitativa Intervalo	1. Meses, años
<b>Antecedentes familiares de RD</b>	Miembros de la familia con diagnóstico de RD.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Si 2. No
<b>Número de familiares afectados con RD</b>	Valor numérico de familiares afectados con RD.	Cuantitativa Razón	Variable numérica
<b>Primera línea</b>	Hijos, padres, hermanos.	Discreta Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Si 2. No
<b>Segunda línea</b>	Abuelo, nieto, hermano, tío.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Si 2. No

---

<b>Tercera línea</b>	Bisabuelo, bisnieto, primos.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Si 2. No
----------------------	------------------------------	--------------------------------------	----------------

---

### 7.3 Población y muestreo

Inicialmente una muestra de 40 pacientes con RD de la ciudad de Bogotá, sin embargo, 15 pacientes con DM fueron a quienes se les realizó un cuestionario para obtener información de parámetros antropométricos (peso y talla) y parámetros sociodemográficos (edad, sexo, etnia, ocupación, estrato, entre otros).

Los pacientes hacen parte del proyecto de investigación Estudio de biomarcadores bioquímicos y genéticos para retinosis pigmentaria y retinopatía diabética en una muestra de Bogotá, Colombia., código 2018223, financiado por la Vicerrectoría de Ciencia, Tecnología e Innovación VCTI de la Universidad Antonio Nariño en Bogotá, cuyos sujetos asistieron a los consultorios de la Facultad de Optometría de la Universidad Antonio Nariño sede Circunvalar de Bogotá con diagnóstico de DM e hicieron partícipes de la investigación a través de la firma del consentimiento informado.

Por efectos de costo, tiempo y la no disponibilidad del examen de AGF en las instalaciones de la Universidad Antonio Nariño, 2 de los 15 pacientes analizados fueron finalmente los seleccionados para realizar una evaluación completa de su estado retiniano por medio de la AGF y otros exámenes complementarios, la retinografía y la campimetría. Su análisis generó como producto el artículo titulado “Hallazgos clínicos en dos pacientes con retinopatía

diabética mediante angiografía fluoresceínica, retinografía y campimetría” que actualmente se encuentra en proceso de sometimiento.

En el presente documento se presentan los resultados y análisis de la caracterización sociodemográfica y antecedentes del grupo de estudio.

## 8. Consideraciones éticas

Según la resolución 8430 del 04 de octubre de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud en Colombia, del artículo 11, numeral b, el proyecto es catalogado como investigación de riesgo mínimo ya que los procedimientos realizados sobre los sujetos son exámenes diagnósticos visuales, los cuales no son perjudiciales para el sistema visual y su salud en general. Dichos procedimientos y/o exámenes efectuados bajo la supervisión constante de profesionales con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano.

Se consideró la declaración de Helsinki, artículo 25 y sus principios éticos involucrados en la investigación médica con seres humanos. Para el presente estudio, los participantes de la investigación aceptaron de manera voluntaria la participación a través de la firma del consentimiento informado, en el cual se explicó objetivos, métodos empleados, procedimientos, fuentes de financiamiento, afiliaciones institucionales del investigador, beneficios calculados, riesgos previsibles e incomodidades derivadas del experimento y todo aspecto pertinente a la investigación. Toda la información se manejó de forma confidencial ya que a cada sujeto se le asignó un código para su identificación y la no divulgación a terceros de los datos obtenidos relacionados con su privacidad. Todo lo anterior con información clara y pertinente.

En este estudio se tuvo en cuenta el informe de Belmont sobre los tres principios básicos para la protección de los seres humanos en la investigación enfocados en la autonomía de las personas al respetar la libre decisión, se garantizó a cada participante el derecho de abandonar la investigación en el





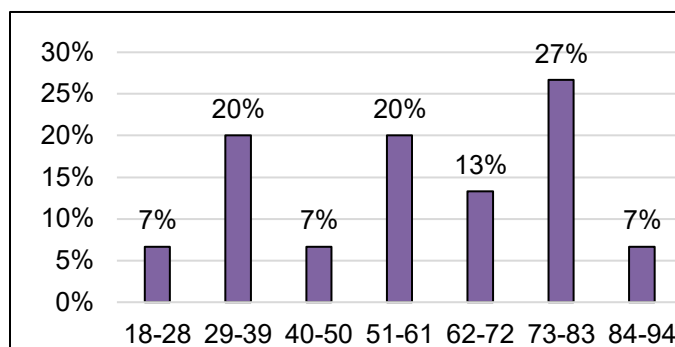
momento que así lo desearan; la beneficencia al maximizar los beneficios y disminuir los riesgos y la justicia al tratar de forma equitativa a los participantes del estudio. Así mismo este proyecto obtuvo previamente la aprobación del comité de ética de la Universidad Antonio Nariño en donde fue aprobada su ejecución.

## 9. Resultados sociodemográficos

### 9.1 Características sociodemográficas

Se encuestaron un total de 15 pacientes con diagnóstico de DM.

#### 9.1.1 Edad

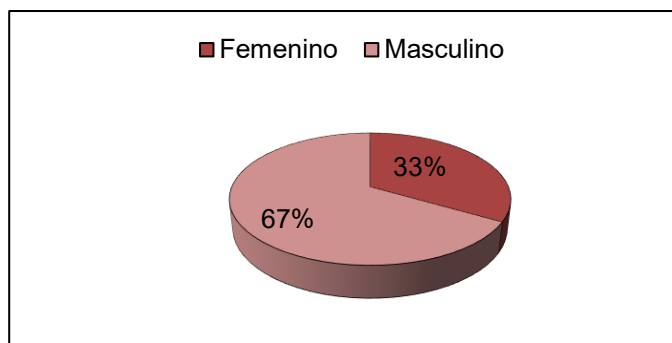


**Figura 6.** Porcentaje de la edad de los pacientes atendidos.

**Fuente:** elaboración propia.

Con relación a la edad, se aprecia que el 67% de los pacientes diabéticos es mayor de 50 años. El 27% corresponde al grupo etario entre 73-83 años, seguido de un 20% entre 29-39 años y 51-61 años.

#### 9.1.2 Sexo

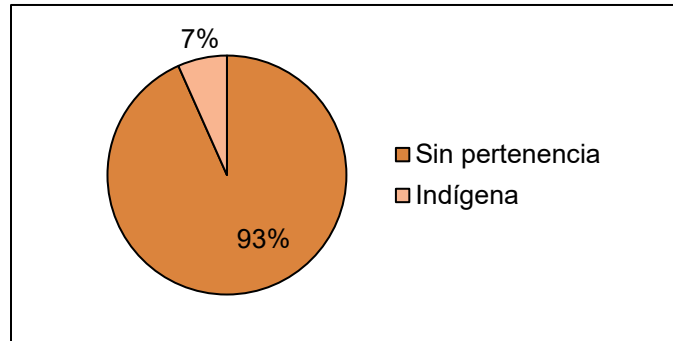


**Figura 7.** Sexo de los pacientes atendidos.

**Fuente:** elaboración propia.

Entre los pacientes participantes el 33% corresponde a mujeres y en un 67% a hombres.

### 9.1.3 Etnia

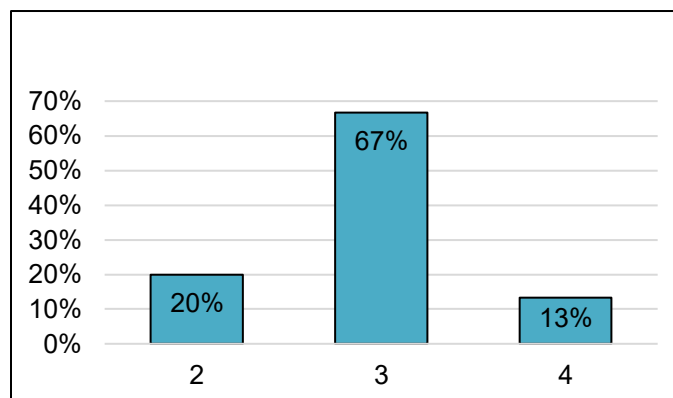


**Figura 8.** Etnia de los pacientes atendidos.

**Fuente:** elaboración propia.

Con relación a la etnia de los pacientes, la mayoría de ellos con un 93% manifestaron no pertenecer a ninguna etnia, sólo el 7% (1 persona) corresponde a la etnia indígena.

### 9.1.4 Estrato socioeconómico

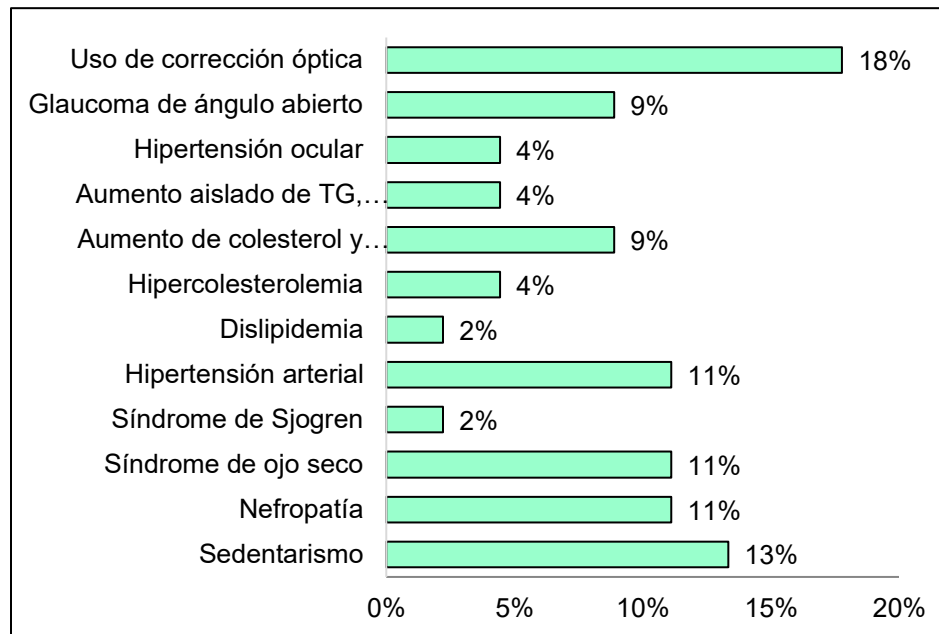


**Figura 9.** Estrato socioeconómico de los pacientes atendidos.

**Fuente:** elaboración propia.

En cuanto a su estrato, el 67% pertenecieron al estrato 3, seguido de un 20% para el estrato 2.

### 9.1.5 Factores de riesgo y comorbilidades

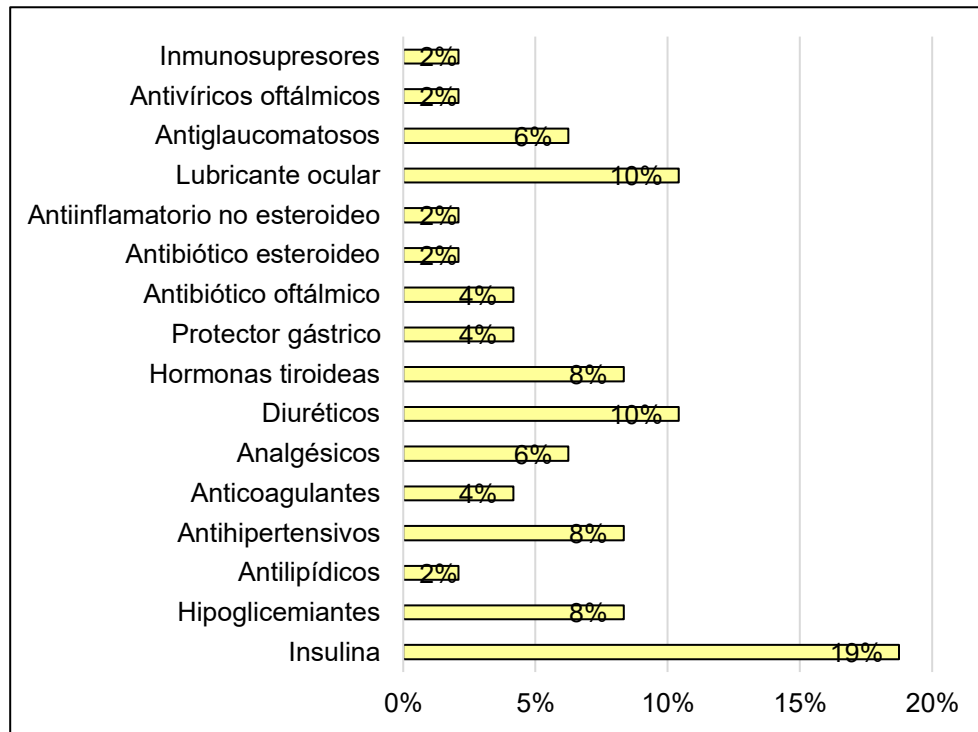


**Figura 10.** Factores de riesgo y comorbilidades de los pacientes atendidos.

**Fuente:** elaboración propia.

El diagrama de barras muestra que la gran mayoría de pacientes como factores de riesgo y comorbilidades presentan sedentarismo, lo cual corresponde al 13%, seguidamente de hipertensión arterial, síndrome de ojo seco y nefropatía con el 11% cada una. El 18% de la población usa corrección óptica.

### 9.1.6 Medicamentos

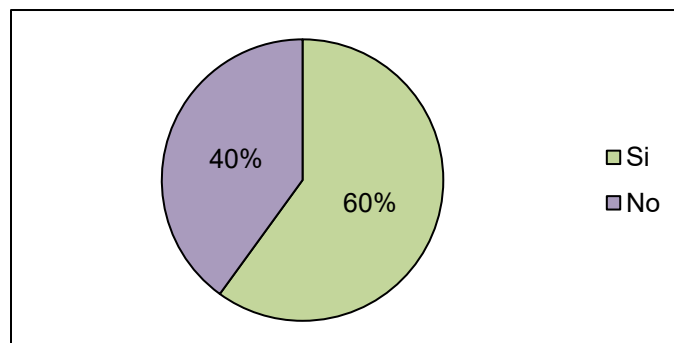


**Figura 11.** Medicamentos empleados por los pacientes atendidos.

**Fuente:** elaboración propia.

En la gráfica se observa que el 19% de los pacientes usan insulina como el medicamento de mayor uso, por otro lado se muestra que el 10% de los pacientes usan lubricantes oculares y diuréticos. Sin embargo, también manejan hormonas tiroideas, antihipertensivos e hipoglicemiantes con un porcentaje del 8% cada una.

### 9.1.7 Procedimientos oculares

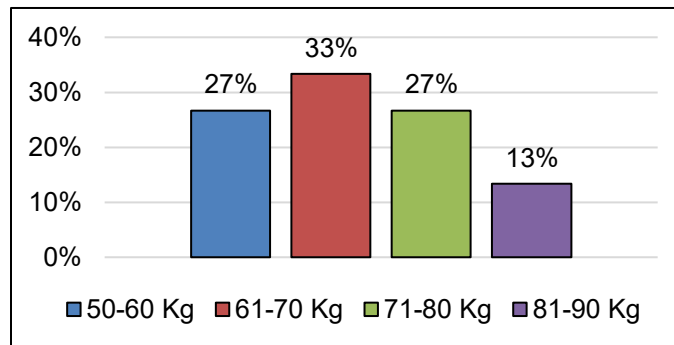


**Figura 12.** Procedimientos oculares de los pacientes atendidos.

**Fuente:** elaboración propia.

Del total de pacientes, el 60% han tenido procedimientos oculares, mientras que el 40% no ha sido intervenidos quirúrgicamente.

### 9.1.8 Peso

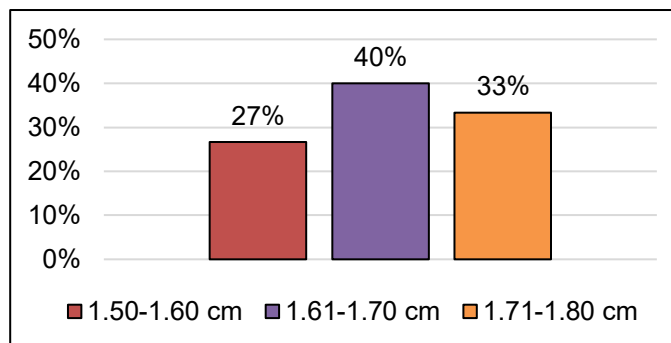


**Figura 13.** Peso de los pacientes atendidos.

**Fuente:** elaboración propia.

En la gráfica se muestra el peso de los pacientes, donde es fácil apreciar que el 33% de los pacientes tienen un peso que oscila entre 61-70 Kg y el 27% presenta un peso correspondiente al 50-60 Kg y 71-80 Kg.

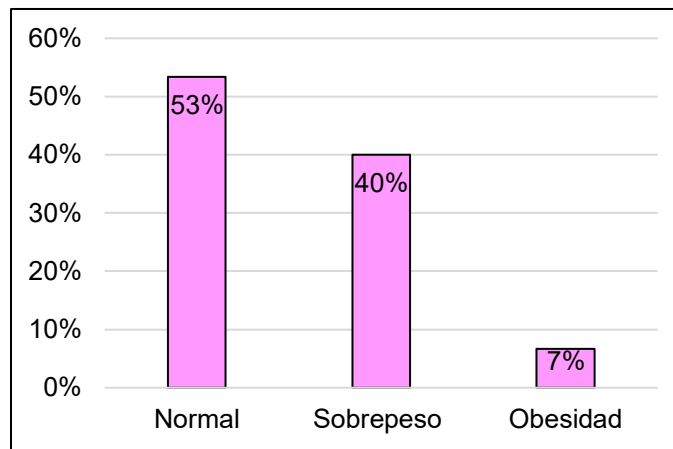
### 9.1.9 Talla



**Figura 14.** Talla de los pacientes atendidos.  
**Fuente:** elaboración propia.

En la figura se muestra la talla de los pacientes, siendo el 40% la talla con mayor prevalencia dentro del grupo poblacional correspondiente al 1.61-1.70 cm, seguidamente del 33% con valores que oscilan entre el 1.71-1.80 cm.

### 9.1.10 Índice de masa corporal (IMC)



**Figura 15.** IMC de los pacientes atendidos.  
**Fuente:** elaboración propia.

De los pacientes encuestados, el 53% presenta un IMC dentro de los valores normales (18.5-24.9), sin embargo, el 40% presentan sobrepeso.

## 10. Discusión

El presente estudio proporciona una caracterización con diversas variables que arroja datos epidemiológicos y clínicos asociados a la DM de una población de diabéticos que asistieron a la Universidad Antonio Nariño.

En estos pacientes diabéticos, se identificó que la mayoría de ellos superan los 50 años con una edad media de 55,46 años con una desviación estándar de  $\pm 19,27$ ; dichos resultados coinciden con los encontrados por Leiva y colaboradores en el que describen los factores asociados al desarrollo de DM tipo II, donde mostraron que las personas que tienen mayor riesgo de desarrollar diabetes son aquellas que tienen una edad superior a 45 años ya que la edad es uno de los factores principales de riesgo para la presentación de esta patología que aumenta en la vida adulta (42). Así mismo, Romero et al., también encuentran asociación entre mayor edad mayor presencia de diabetes (13).

En relación al sexo, este estudio identificó que la prevalencia de DM es superior en el sexo masculino con un 67% y un 33% para el sexo femenino, siendo este resultado contrario a un estudio anterior reciente realizado por Rojas y colaboradores donde evaluaron el perfil sociodemográfico, condiciones de salud y atención a personas con diabetes cuyo estudio identificó que el 73% de la población corresponde a mujeres, mientras el 27% restante pertenece al sexo masculino (43).

Así mismo, la diabetes presenta varias complicaciones tanto sistémicas como oculares, para la presente investigación los factores de riesgo y



comorbilidades con mayor prevalencia fueron sedentarismo, nefropatía, hipertensión arterial, síndrome de ojo seco y glaucoma de ángulo abierto, lo que es similar con varios autores donde describen a la nefropatía y al síndrome de ojo como las enfermedades más prevalentes (21)(44)(45)(46).

En particular, con respecto al IMC, es bien sabido que el sobrepeso y la obesidad predispone a la presencia de diabetes, en el grupo de estudio se encontró que el 40% de los pacientes están en sobrepeso y solo el 7% en obesidad, condición que aumenta el riesgo de estos diabéticos a desarrollar enfermedades de origen cardíaco. Dichos resultados contrastan con el estudio de Rojas y colaboradores en donde encuentran mayores porcentajes, el 46,9% de la población presenta obesidad y el 23,9% de los pacientes se encuentran en sobrepeso (43).

## 11. Conclusiones

El grupo de estudio, en su mayoría, son diabéticos por encima de los 50 años con predominio en el sexo masculino. El 13% presenta sedentarismo y el 11% nefropatía diabética, hipertensión arterial y síndrome de ojo seco como complicaciones de la enfermedad. Se destaca la alta probabilidad de desencadenar enfermedades cardiovasculares sobre todo en aquella población que presenta sobrepeso, correspondiente al 40%. Por lo anterior, es de suma importancia el control de los factores de riesgo y las comorbilidades para disminuir la prevalencia de esta patología y contribuir a la calidad de vida de cada individuo por medio de cambios en su estilo de vida ya sea mejorando la alimentación y aumentando la actividad física diaria, siendo indispensable la evaluación rutinaria tanto sistémica como ocular de estos pacientes.

## 12. Bibliografía

1. Wang W, Lo A. Diabetic retinopathy: pathophysiology and treatments. *Int J Mol Sci.* 2018;19(6):1816.
2. Claramunt J. Retinopatía diabética desde la prevención: integrar la pesquisa en los centros de diabetes. *Rev Méd Clín Condes.* 2016;27(2):195–203.
3. Covarrubias T, Delgado I, Rojas D, Coria M. Tamizaje en el diagnóstico y prevalencia de retinopatía diabética en atención primaria. *Rev Med Chile.* 2017;145(5):564–71.
4. MinSalud, OPS, OMS. Análisis de situación de salud visual en Colombia. *MinSalud.* 2016:49–56.
5. Cohen S, Gardner T. Diabetic retinopathy and diabetic macular edema. *Dev Ophthalmol.* 2016;55:137–46.
6. Park Y, Roh Y. New diagnostic and therapeutic approaches for preventing the progression of diabetic retinopathy. *J Diabetes Res.* 2016;2016:1753584.
7. Jiang Z, Yu Z, Feng S, Huang Z, Peng Y, Guo J, Ren Q, Lu Y. A super-resolution method-based pipeline for fundus fluorescein angiography imaging. *BioMed Eng OnLine.* 2018; 17:125.
8. Salz D, Witkin A. Imaging in diabetic retinopathy. *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2015;22(2):145–50.
9. International Council of Ophthalmology - ICO. Guías clínicas para el manejo de la patología ocular del diabético. *Int Counc Ophthalmol.* 2017; 1-47.
10. Sawada O, Ichiyama Y, Obata S, Ito Y, Kakinoki M, Sawada T, Saishin Y, Ohji M. Comparison between wide-angle OCT angiography and ultra-wide field

fluorescein angiography for detecting non-perfusion areas and retinal neovascularization in eyes with diabetic retinopathy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2018; 256(7):1275-80.

11. Jansson R, Hufthammer K, Krohn J. Diabetic retinopathy in type 1 diabetes patients in western Norway. *Acta Ophthalmol.* 2018;96(5):465–74.

12. Wang S, Zuo Y, Wang N, Tong B. Fundus fluorescence angiography in diagnosing diabetic retinopathy. *Pak J Med Sci.* 2017;33(6):1328–32.

13. Romero P, Navarro R, Valls A, Sagarra R, Moreno A, Soler N. Differences in incidence of diabetic retinopathy between type 1 and 2 diabetes mellitus: a nine-year follow-up study. *Br J Ophthalmol.* 2017;101(10):1346–51.

14. Tomiyasu T, Hirahara S, Nozaki M, Yoshida M, Ogura Y. Evaluation of diabetic retinopathy with ultra-wide field fluorescein angiography. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi.* 2015; 119(11):807-11.

15. Muñoz de Escalona J, Quereda A, García O. Actualización de la retinopatía diabética para médicos de atención primaria: hacia una mejora de la medicina telemática. *Semergen.* 2016;42(3):172–6.

16. Dumitrescu A, Istrate S, Iancu R, Guta O, Ciuluvica R, Voinea L. Retinal changes in diabetic patients without diabetic retinopathy. *Rom J Ophthalmol.* 2017;61(4):249–55.

17. Vallejo E, Rodríguez F. Epidemiología de la retinopatía diabética y su relación con la diabetes. *Rev Colomb Endocrinol Diabetes y Metab.* 2016;3(1):12–5.

18. Zheng Y, He M, Congdon N. The worldwide epidemic of diabetic retinopathy. *Indian J Ophthalmol.* 2012;60(5):428–31.

19. Labrador S. Indicaciones de la angiografía fluoresceínica: variaciones tras la implantación de la tomografía de coherencia óptica y de la terapia antiangiogénica. Tesis de maestría. Valladolid: Universidad de Valladolid; 2016:1-37.
20. Wu L, Fernández P, Sauma J, Hernández E, Masis M. Classification of diabetic retinopathy and diabetic macular edema. *World J Diabetes*. 2013;4(6):290–4.
21. Fano Y. Manifestaciones oftalmológicas en pacientes diabéticos de un área de salud. *Rev Cubana Oftalmol*. 2017;30(1):1–11.
22. Gómez A. Manifestaciones oculares de la diabetes y la hipertensión arterial: retinopatías. *Offarm*. 2011;30(6):42–6.
23. Han N, Kirigia J, Claude J, Ogurstova K, Guariguata L, Rathmann W, et al. Diabetes Atlas de la FID. 8a edición. International Diabetes Federation. 2017. 3–147 p.
24. Association AD. Standards of Medical Care in Diabetes. *Clin Diabetes*. 2019;42(1):1–193.
25. Calvo A, Pérez R, García S, Ferrer T, Cerviño A. Ocular autofluorescence in diabetes mellitus: a review. *J Diabetes*. 2016;8(5):619–28.
26. Soto A, Cruz C. Retinopatía diabética y edema macular diabético: prevalencia en una población de atención primaria de Antofagasta. *Rev Chil Salud Pública*. 2018;22(2):155.
27. Tenorio G, Ramírez V. Retinopatía diabética: conceptos actuales. *Rev Médica del Hosp Gen México*. 2010;73(3):193–201.

28. Romero A, Barrot de la Puente J, Franch J, López M, Milaruelo M, Pareja A. Guía de prevención y tratamiento de las complicaciones de la retinopatía diabética. Bayer Heal. Barcelona. 2015:1–66.
29. Ortegata M, Sangiovanni S, Díaz M, Aguilar J, García J, Asencio H. Epidemiología de diabetes mellitus tipo 2 en la población colombiana y factores de riesgo que predisponen a la amputación de miembros inferiores: revisión de la literatura. *Salut Sci Spiritus*. 2018;4(1):49–56.
30. Aschner P. Epidemiología de la diabetes en Colombia. *Av en Diabetol*. 2010;26(2):95–100.
31. Morros E, Borda M, Reyes C, Chavarro D, Caño C. Anciano con diabetes y factores asociados. Estudio SABE, Bogotá, Colombia. *Acta Med Colomb*. 2017;42(4):230–6.
32. MinSalud. Guía de práctica clínica para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la diabetes mellitus tipo 2 en la población mayor de 18 años. Guía No. GPC-2015-51. 2016:1–106.
33. Bustillo E, Bustillo E, Pérez Y, Pérez R, Brito A, González A, et al. Prevalencia de la diabetes mellitus y de la glucemia alterada en ayunas en un área de la ciudad de Sancti Spíritus. *Rev Cuba Endocrinol*. 2013;24(2):107–24.
34. Leyton D, Sepúlveda A. Estudio de la prevalencia de la retinopatía diabética en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo II atendidos en el Centro de Atención Primaria de Salud Viña del Mar (CAPS), de la Dirección de Sanidad General de la Armada de Chile. Tesis de maestría. Valparaíso: Pontificada Universidad Católica de Valparaíso; 2018:1–76.

35. Verdguer J, Martínez F, Barría F. Actualización de la guía clínica de retinopatía diabética para Latinoamérica. ICO-PAAO-IAPB. 2016:3–26.
36. González A, García A, Hernández M, González J. Características clínicas de la retinopatía diabética en pacientes enviados al Servicio de Oftalmología. Rev Med Investig. 2013;1(2):68–73.
37. Romero P, Sagarra R. La retinopatía diabética e hipertensiva. AMF. 2018;14(7):382–93.
38. Guduru A, Martz T, Waters A, Kshirsagar A, Garg S. Oxygen saturation of retinal vessels in all stages of diabetic retinopathy and correlation to ultra-wide field fluorescein angiography. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2016;57(13):5278–84.
39. Rabiolo A, Parravano M, Querques L, Cicinelli M, Carnevali A, Sacconi R, et al. Ultra-wide-field fluorescein angiography in diabetic retinopathy: a narrative review. Clin Ophthalmol. 2017;11:803–7.
40. Kanski J, Bowling B. Kanski, Oftalmología clínica. 8<sup>th</sup> ed. Barcelona: Elsevier España; 2016.
41. Lechner J, Leary O, Stitt A. The pathology associated with diabetic retinopathy. Vision Res. 2017; 139: 7-14.
42. Leiva A, Martínez M, Petermann F, Garrido A, Poblete F, Díaz X, et al. Factores asociados al desarrollo de diabetes mellitus tipo II en Chile. Nutr Hosp. 2018; 35(2):400-7.
43. Rojas M, Coral R, Vargas L. Perfil sociodemográfico, condiciones de salud y atención a personas con diabetes. Rev Cien Cuidad. 2017;14(2):22-37.

44. Song B, Aiello L, Pasquale L. Presence and risk factors for glaucoma in patients with diabetes. *Curr Diab Rep.* 2016;16(12):124.
45. Kolb H, Martin S. Environmental / lifestyle factors in the pathogenesis and prevention of type II diabetes. *BMC Med.* 2017;15(1):131.
46. Pearce I, Simó R, Lövestam M, Wong D, Evans M. Association between diabetic eye disease and other complications of diabetes: implications for care. A systematic review. *Diabetes Obes Metab.* 2019;21(3):467-478.