

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**CARRERA DE MEDICINA**



**Monografía para optar al título de:**

**Doctor en Medicina y Cirugía**

**Prevalencia y factores asociados al desarrollo de retinopatía diabética en  
pacientes que acuden al centro de salud de Chacraseca, en el período  
comprendido de agosto 2022 a enero 2023**

**Autores:**

Br. Lesbia Delfina González Sampson

Br. Dalia Marcela González Sandino

**Tutoras:**

Dra. Lesbia de los Santos Sampson Anduray

Especialista en Oftalmología

Dra. Elisa Mariajosé Martínez

MD.,MSc., Salud pública y Farmacología

**León, Nicaragua, 2023.**

**“Todas y todos juntos vamos adelante”**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**CARRERA DE MEDICINA**



**Monografía para optar al título de:**

**Doctor en Medicina y Cirugía**

**Prevalencia y factores asociados al desarrollo de retinopatía diabética en  
pacientes que acuden al centro de salud de Chacraseca, en el período  
comprendido de agosto 2022 a enero 2023**

**Autores:**

Br. Lesbia Delfina González Sampson \_\_\_\_\_

Br. Dalia Marcela González Sandino \_\_\_\_\_

**Tutoras:**

Dra. Lesbia de los Santos Sampson Anduray \_\_\_\_\_

Especialista en Oftalmología

Dra. Elisa Mariajosé Martínez

MD.,MSc., Salud pública y Farmacología \_\_\_\_\_

**León, Nicaragua, 2023**

**“Todas y todos juntos vamos adelante”**

## **AUTORIZACIÓN DE DEFENSA DE MONOGRAFÍA**

Estimadas autoridades de la Facultad de Ciencias Médicas:

He tutorado durante 2022 y 2023, conforme los procedimientos establecidos en el REGLAMENTO DE FORMAS DE FINALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS al(los) bachiller(es): Lesbia Delfina González Sampson y Dalia Marcela González Sandino quienes han realizado el trabajo titulado: “Prevalencia y factores asociados al desarrollo de retinopatía diabética en pacientes que acuden al centro de salud de Chacraseca, en el período comprendido de agosto 2022 a enero 2023”, para optar al título de “Doctor en Medicina y Cirugía”. Y considerando que,

1. El informe final ha sido culminado y los autores han tenido una participación responsable en todo el proceso de trabajo que hemos llevado a cabo.
2. Que el documento tiene la estructura y contenido establecidos en el artículo 41. Estructura del informe final correspondiente al capítulo VII DE LA ENTREGA Y EVALUACIÓN DE LOS TRABAJOS MONOGRÁFICOS.
3. Que dicho documento cumple con los criterios científicos metodológicos establecidos en el artículo 71. Los criterios a evaluar en la monografía, del Capítulo VIII. DE LA EVALUACIÓN DE LOS TRABAJOS MONOGRÁFICOS.
4. Doy fe que en el documento se respetan las normas de redacción y ortografía establecidas en el artículo 34, del capítulo VI. DE LAS TUTORÍAS DE TRABAJOS MONOGRÁFICOS.

Por tanto, doy por aprobado el presente informe final y autorizo a los autores a presentarlo y defenderlo en calidad de Monografía para optar al título de Doctor en Medicina y Cirugía.

Este trabajo corresponde a la Línea de Investigación: Enfermedades crónicas no transmisibles.

Atentamente,

---

Dra. Lesbia de los Santos Sampson  
Especialista en Oftalmología

## **AUTORIZACIÓN DE DEFENSA DE MONOGRAFÍA**

Estimadas autoridades de la Facultad de Ciencias Médicas:

He tutorado durante 2022 y 2023, conforme los procedimientos establecidos en el REGLAMENTO DE FORMAS DE FINALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS al(los) bachiller(es): Lesbia Delfina González Sampson y Dalia Marcela González Sandino quienes han realizado el trabajo titulado: “Prevalencia y factores asociados al desarrollo de retinopatía diabética en pacientes que acuden al centro de salud de Chacraseca, en el período comprendido de agosto 2022 a enero 2023”, para optar al título de “Doctor en Medicina y Cirugía”. Y considerando que,

1. El informe final ha sido culminado y los autores han tenido una participación responsable en todo el proceso de trabajo que hemos llevado a cabo.
2. Que el documento tiene la estructura y contenido establecidos en el artículo 41. Estructura del informe final correspondiente al capítulo VII DE LA ENTREGA Y EVALUACIÓN DE LOS TRABAJOS MONOGRÁFICOS.
3. Que dicho documento cumple con los criterios científicos metodológicos establecidos en el artículo 71. Los criterios a evaluar en la monografía, del Capítulo VIII. DE LA EVALUACIÓN DE LOS TRABAJOS MONOGRÁFICOS.
4. Doy fe que en el documento se respetan las normas de redacción y ortografía establecidas en el artículo 34, del capítulo VI. DE LAS TUTORÍAS DE TRABAJOS MONOGRÁFICOS.

Por tanto, doy por aprobado el presente informe final y autorizo a los autores a presentarlo y defenderlo en calidad de Monografía para optar al título de Doctor en Medicina y Cirugía.

Este trabajo corresponde a la Línea de Investigación: Enfermedades crónicas no transmisibles.

Atentamente,

---

Dra. Elisa Mariajosé Martínez

MD.,MSc., Salud pública y Farmacología

## **Prevalencia y factores asociados al desarrollo de retinopatía diabética en pacientes que acuden al centro de salud de Chacraseca, en el período comprendido de agosto 2022 a enero 2023**

González Sampson Lesbia, González Sandino Dalia

**Objetivo:** determinar la prevalencia y factores de riesgo asociados al desarrollo de retinopatía diabética en pacientes que acuden al centro de salud de Chacraseca del municipio de León, en el período comprendido de agosto 2022 a enero 2023.

**Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, donde participaron 20 pacientes diabéticos a los que se les aplicó una encuesta mixta de 22 preguntas. Se hizo un análisis univariado, se calculó la asociación y razón de prevalencia para cada uno de los factores de riesgo.

**Resultados:** La prevalencia de retinopatía diabética en nuestra población de estudio fue del 35%, con un predominio del 20% de RDP. Se pudo evidenciar que el sexo más afectado fueron los hombres con un 57%, en cuanto a grupos de edad el más perjudicado fue el de 51-60 años de edad con un 57%. Los factores asociados que mostraron mayor significancia estadística fueron el uso de insulina, la hiperlipidemia, el alcoholismo y el tabaquismo

**Conclusión:** La prevalencia de retinopatía diabética en nuestra población de estudio fue del 35% con un predominio del 20% de retinopatía proliferativa. La publicación científica en esta área debe intensificarse, especialmente a nivel nacional para mejorar la prevención, identificar grupos de riesgo y establecer factores modificables reales de esta enfermedad de alta prevalencia.

**Palabras claves:** retinopatía diabética, factores de riesgo, Nicaragua (Fuente: DeCS BIREME)

### **Agradecimientos:**

Profundamente agradecidas con nuestras familias, por acompañarnos desde el inicio de nuestra carrera hasta la culminación de la misma. Sin el apoyo de nuestros padres, hermanos y tíos no hubiésemos sido capaces de superar las adversidades presentadas en el camino. Por eso y más muchas gracias.

Especial gratitud a nuestros tutores; Dra. Lesbia Sampson, Dra. Elisa Martínez y Dr. Jorge González, por habernos brindado su acompañamiento en la realización de esta tesis, sin su apoyo este proyecto no se hubiese logrado.

## **Glosario**

**DM:** Diabetes mellitus

**RD:** Retinopatía diabética

**RDP:** Retinopatía diabética proliferativa

**RDNP:** Retinopatía diabética no proliferativa

**EMD:** Edema macular diabético

**EMC:** Edema macular cistoide

**GFAT:** Glucosamina fructosa 6 fosfato amino transferasa

**AGES:** Productos finales de glicación

**eNOS:** Óxido nítrico sintasa

**ET-1:** Endotelina 1

**AGF:** Angiografía con fluoresceína

**ZAF:** Zona avascular foveal

**EDTRS:** Early Treatment Diabetic Retinopathy Study

**EPR:** Epitelio pigmentario de la retina

**VEGF:** Factor de crecimiento vascular

## Índice

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Antecedentes</b> .....	2
<b>Justificación</b> .....	4
<b>Planteamiento del problema</b> .....	5
<b>Objetivos</b> .....	6
<b>Marco teórico</b> .....	7
<b>Diseño metodológico</b> .....	25
<b>Resultados</b> .....	32
<b>Discusión</b> .....	36
<b>Conclusión</b> .....	39
<b>Recomendaciones</b> .....	40
<b>Referencias bibliográficas</b> .....	41
<b>Anexos</b> .....	49



## **Introducción**

La retinopatía diabética (RD) es una conocida complicación microvascular de la diabetes mellitus (DM) que pone en peligro la vista. Se caracteriza por diversos grados de microaneurismas, hemorragia, exudados duros, manchas algodonosas, cambios venosos, y formación de nuevos vasos implicados en la retina periférica, la mácula o ambas (1) (2). Mediante estudios internacionales se ha demostrado que la prevalencia de la complicación está directamente relacionada con el tiempo de evolución de la DM y el control metabólico de dicha enfermedad (3)

Según Furtado et al, la RD es la segunda causa de ceguera en Latinoamérica después de la catarata (6)

En Nicaragua la diabetes mellitus continúa representando un problema de salud pública, sin embargo, todavía faltan datos exactos de la prevalencia y complicaciones de la enfermedad. Es por esta razón, que este trabajo pretende evaluar la prevalencia y factores de riesgo para el desarrollo de RD en pacientes que asisten al centro de salud de Chacraseca del municipio de León, y de esta forma, establecer una perspectiva de esta problemática de salud que está afectando a gran parte de los nicaragüenses.

## Antecedentes

La Federación Internacional de Diabetes (FID) estimó que la población mundial con diabetes mellitus (DM) era de 463 millones en 2019 y proyectó que sería de 700 millones para 2045 (8). Entre los países con el mayor número de personas con DM se encuentran: China (116 millones) e India (77 millones), reflejando el rápido crecimiento económico y la urbanización en Asia durante la última década con cambios significativos en el estilo de vida y la dieta (9) (10).

A nivel mundial, aproximadamente 95 millones (35,4 %) de pacientes diabéticos tienen RD, de los cuales un tercio tiene RD que amenaza la visión y 7,6 % edema macular (11)(12). La incidencia global anual de RD es del 2,2 % al 12,7 % y la progresión a RD proliferativa del 3,4 % al 12,3 % (13) (14).

Se estima que la prevalencia mundial de la ceguera es 1 500 millones, de los cuales 0,4 millones corresponden a RD. Aunque la ceguera y la discapacidad visual se han reducido a nivel mundial, la ceguera por RD aumentó de 0,2 millones a 0,4 millones y la discapacidad visual moderada a grave de 1,4 millones a 2,6 millones entre 1990 y 2015. Aunque la combinación de apoyo social, nutricional y médico ha impedido o retrasado la progresión de la RD, sigue siendo un problema mundial debido al aumento epidémico de la DM, cuyo riesgo de pérdida visual es 25 veces mayor (15)

Un estudio realizado en Etiopía en el año 2019 demostró que la RD tuvo asociaciones estadísticamente significativas con la edad, el control glucémico, la hipertensión, el índice de masa corporal, el tipo de DM y la duración de la enfermedad. Las probabilidades de desarrollar RD entre los que tenían un control glucémico deficiente eran aproximadamente cinco veces mayores que la de los pacientes con un buen control glucémico. Las probabilidades de desarrollar RD en hipertensos son tres veces mayores que en no hipertensos. Las probabilidades de desarrollar RD entre los encuestados con sobrepeso/obesidad eran aproximadamente cuatro veces más probables que las de los pacientes con peso corporal normal. Las probabilidades de desarrollar RD entre los pacientes que habían tenido DM >10 años fueron cuatro veces más que las de sus contrapartes (16).

Núñez Rivera y Paredes López (7), estudiaron 217 pacientes diabéticos que acudieron al servicio de Oftalmología “Ojos de las Segovias” del Hospital Victoria Mota del departamento de Jinotega para revisión general, reportando una prevalencia del 54.9% para el sexo femenino, 60.4% para las edades de 51-65 años y 75.8% para los pacientes procedentes del área urbana.

## **Justificación**

En Latinoamérica se estima que la prevalencia de retinopatía diabética es del 20-30% entre los pacientes con DM y 5% de ellos presentan alto riesgo de ceguera.

Esta patología es un problema importante de salud pública (que se proyecta estable o en creciente prevalencia), costando a nivel mundial aproximadamente \$4,685 (\$2,697-\$6,672) donde, el costo en insumos, fue el atributo que reportó un mayor promedio, el cual fue de \$33,137 (\$96,204-\$162,478).

La Asociación Americana de Diabetes y la Academia Americana de Oftalmología afirman que, si se siguen adecuadamente las pautas de tamizaje y se trata oportunamente a los pacientes, la reducción de riesgo de ceguera se sitúa entre el 12-28% (20)

La detección precoz de los factores de riesgo en los leoneses, ayudará a disminuir los casos futuros de retinopatía diabética tanto en la población joven como en la de edad avanzada, evitando los daños microvasculares en el nervio óptico que conllevan a la pérdida de la visión.

A su vez, la creación de nuestro estudio proporcionará información de gran utilidad para futuras investigaciones en las que se desee indagar sobre este tema, en la que se verá favorecida la población diabética.

## **Planteamiento del problema**

La diabetes tipo 2 es uno de los mayores problemas para los sistemas de salud de Latinoamérica, región que abarca 21 países y más de 569 millones de habitantes(17). La Federación Internacional de Diabetes estimó en el 2017 que la prevalencia ajustada de diabetes en la región era de 9.2% entre los adultos de 20 a 79 años, solo Norteamérica (11.1%) y el Sur de Asia (10.8%) tenían tasas mayores. De los 371 millones de adultos que viven con diabetes, 34 millones (9%) residen en nuestra región (18). En Nicaragua para el año 2021, se presentaron 285 casos por cada 10,000 habitantes (19) Dentro de las principales complicaciones de la diabetes mellitus se encuentran los daños microvasculares, donde se podrían mencionar las alteraciones en el nervio óptico.

La retinopatía diabética (RD) es la principal causa de pérdida visual no recuperable en los países industrializados, prevaleciendo en pacientes entre los 20 y 64 años de edad, siendo responsable de 10% de nuevos casos de ceguera cada año. El riesgo de ceguera en pacientes diabéticos es aproximadamente 25 veces mayor al resto de la población. Dentro de los principales factores de riesgo se encuentran el tiempo de evolución y el tipo de diabetes. De forma que 98% de los diabéticos tipo 1 y el 60% de los tipos 2, sufren retinopatía diabética en algunos de sus grados después de 20 años de evolución de su enfermedad (20). Lo anterior muestra que la RD es una patología de gran impacto en la población, por lo tanto, el adecuado control glicémico juega un rol importante para la disminución de la prevalencia de la enfermedad.

### **Pregunta de investigación:**

¿Cuál es la prevalencia y factores de riesgos asociados al desarrollo de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus de 30 a 70 años de edad, que acuden al centro de salud de Chacraseca, del municipio de León?

## **Objetivos**

### **Objetivo general:**

1. Determinar la prevalencia y factores de riesgos asociados al desarrollo de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus de 30-70 años de edad, que acuden al centro de salud de Chacraseca del municipio de León, en el período comprendido de agosto 2022 a enero 2023.

### **Objetivos específicos**

1. Identificar las características sociodemográficas de la población en estudio
2. Medir la prevalencia de retinopatía diabética en la población a estudio
3. Describir los factores asociados al desarrollo de retinopatía diabética en la población en estudio

## **Marco teórico**

### **I. Concepto de diabetes mellitus**

El término diabetes mellitus (DM) describe un desorden metabólico de múltiples etiologías, caracterizado por hiperglicemia crónica, con disturbios en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas, surge de defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina (21)

### **II. Diagnóstico de diabetes mellitus**

Para el diagnóstico de la DM se puede utilizar cualquiera de los siguientes criterios:

1. Síntomas de diabetes más una glicemia casual medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 200 mg/dl. Casual se define como cualquier hora del día sin relación con el tiempo transcurrido desde la última comida. Los síntomas clásicos de diabetes incluyen aumento en el apetito, poliuria, polidipsia y pérdida inexplicable de peso (21)
2. Glicemia de ayuno medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 126 mg/dL. Ayuno se define como un período sin ingesta calórica de por lo menos 8 horas.
3. Glicemia medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 200 mg/dL, dos horas después de una carga de 75 g de glucosa durante una prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG)
4. Una A1c (hemoglobina glicosilada) mayor o igual a 6.5%, empleando una metodología estandarizada y trazable al estándar NGSP (National Glycohemoglobin Standardization Program) (21)

Para el diagnóstico en las personas asintomáticas es esencial tener al menos un resultado adicional de glicemia igual o mayor a las cifras que se describen con los numerales 2 y 3. Si el nuevo resultado no logra confirmar la presencia de DM, es

aconsejable hacer controles periódicos hasta que se aclare la situación. En estas circunstancias el clínico debe tener como consideración factores adicionales como edad, obesidad, historia familiar, comorbilidades, antes de tomar una decisión diagnóstica o terapéutica (21)

### **III. Complicaciones**

La hiperglicemia persistente en la diabetes mellitus no controlada puede causar varias complicaciones, tanto agudas como crónicas. La diabetes mellitus es una de las principales causas de enfermedad cardiovascular (ECV), ceguera, insuficiencia renal y amputación de miembros inferiores. Las complicaciones agudas incluyen hipoglucemia, cetoacidosis diabética, estado hiperosmolar hiperglicémico y coma diabético hiperglicémico. Las complicaciones microvasculares crónicas son la nefropatía, la neuropatía y la retinopatía, mientras que las macrovasculares crónicas son las arteriopatías coronarias (CAD) arteriopatía periférica (EAP) y la enfermedad cerebrovascular (22)(23)

### **IV. Definición de retinopatía diabética.**

La retinopatía diabética se refiere a la presencia de alteraciones microvasculares típicas, en la retina de una persona con diabetes (microaneurismas, hemorragias, exudados duros, manchas algodinosas, alteraciones microvasculares, arrosareamiento venoso, neovasos y tejido fibroso), que aparecen como complicación crónica de la enfermedad (24)

### **V. Prevalencia**

La retinopatía diabética (RD) es una de las complicaciones más graves de la diabetes mellitus. En los países industrializados esta enfermedad se ha convertido en la causa principal de pérdida visual y ceguera en los adultos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que el 4.8% de la ceguera global es causada por la RD, pero, en Latinoamérica esto aumenta al 7%(25) Según el reporte de la Academia Americana de Diabetes, en el año 2018, la retinopatía diabética fue la causa más frecuente de nuevos casos de ceguera en adultos con edades entre 20 y 74 años. (26)



La epidemiología de las DM muestra que la prevalencia de la RD varía según el tipo y el tiempo de evolución de la diabetes. Se encuentran reportes en la literatura que indican que al momento del diagnóstico de la DM tipo II el 15 al 20% de los pacientes presentan algún grado de RD, por las hiperglicemias que ocurren 4 a 7 años previos al diagnóstico clínico. Con el avance de la enfermedad a los 10 años, el 35 al 40% presenta RD y a los 15 años se observa RDP (retinopatía diabética proliferativa) en 8 al 10% de los pacientes (27)

## **VI. Factores que se relacionan con el desarrollo de la retinopatía diabética**

Dentro de los factores de riesgo para el desarrollo de retinopatía diabética se encuentran detallados en la bibliografía:

1. Tiempo de evolución y tipo de diabetes. De forma que 98% de diabéticos tipo I y el 60% de los tipos II, sufren RD en algunos grados después de 20 años de evolución de su enfermedad.
2. El deficiente control glucémico, habiéndose demostrado que el tratamiento optimizado de las cifras de HbA1c retrasa la aparición y progresión de la RD en ambos tipos de DM
3. El control de la hipertensión arterial, de la hiperlipidemia y de la anemia asociada a la diabetes disminuyen la aparición y progresión de la RD, en especial, en su forma de edema macular.
4. Los cambios hormonales asociados a la pubertad y el embarazo pueden acelerar la aparición de RD.
5. Se puede considerar que existen factores genéticos investigados y relacionados con el desarrollo de RD. Así los pacientes con HLA-DR4 tienen una mayor prevalencia de retinopatía proliferativa
6. La aparición de microalbuminuria como marcador de enfermedad microvascular aumenta la probabilidad de desarrollar RD (28)(29)
7. Desde el punto de vista oftalmológico existen algunos factores que pueden ser considerados de riesgo para el desarrollo y progresión de RD como son la hipertensión ocular, antecedente de oclusión venosa retiniana, la presencia de inflamación ocular, traumatismos oculares y el tratamiento con radioterapia (28)

## VII. Clasificación de la retinopatía diabética

En la actualidad, existe una clasificación elaborada por un grupo multidisciplinario, el Global Diabetic Retinopathy Project Group (GDRPG). Esta clasificación está basada en el trabajo realizado por el Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (EDTRS). La clasificación actual de la RD evalúa de manera separada el edema macular y se divide en los siguientes estadios según EDTRS:

- ✓ **Sin retinopatía:** no se observan lesiones características el examen oftalmológico (Nivel 10 de la EDTRS)
  
- ✓ **Retinopatía diabética no proliferativa:** a su vez se divide en leve, moderada, severa y muy severa. Al inicio solo se encuentran microaneurismas retinianos, se observan como puntos rojos pequeños de bordes muy nítidos (nivel 20 de la EDTRS). Le siguen las hemorragias retinianas en número menor de 20 en los cuatro cuadrantes. Pueden existir exudados duros o lipídicos y blandos o algodonosos y además dilataciones venosas arrosareadas en un solo cuadrante. Las dilataciones venosas consisten en zonas bien localizadas de dilatación con zonas de estrechez venosa, como cuentas de un rosario. El trayecto venoso se vuelve tortuoso y en ocasiones parece bifurcado (niveles 35 y 43 de la EDTRS) con probabilidad de progresión a RD proliferativa.
  
- ✓ **Edema macular clínicamente significativo:** se observa aumento del grosor de la retina en la mácula (mayor de 250 micras a nivel foveal y perifoveal) puede ser unifocal, multifocal, difuso, isquémico y cistoide.
  
- ✓ **Retinopatía proliferativa:** en estricto criterio corresponde a la presencia de vasos de neoformación con bandas por gliosis que terminan con tracción de la retina (20)

## VIII. Etiopatogenia

- **Teoría de daño neuronal**

En la retina, el metabolismo de la glucosa es la mayoría de las veces por glicólisis y sus metabolitos van del endotelio vascular a través de los astrocitos a las neuronas; mientras que desde el exterior el metabolismo es por fosforilación oxidativa y los metabolitos de la glucosa llegan a las células de Müller y a los fotorreceptores desde la coroides por el epitelio pigmentado. De tal manera que las capas internas de la retina son más susceptibles a los cambios hipóxicos que las capas externas que reciben mayor presión de oxígeno. Vías inducidas por el estrés del retículo endoplásmico se relacionan con la muerte neuronal. Una posible relación entre las anomalías vasculares y las neurológicas pueden ser los cambios en las células gliales en la fase precoz de la RD. La barrera hematoretiniana puede alterarse por los niveles altos de glutamato, lo que puede conducir a muerte neuronal debido a la alteración con la homeostasis del calcio por sobre- estimulación del glutamato (30)

- **Bases bioquímicas**

- Ruta de los polioles**

- Se produce una acumulación de la fructosa y del sorbitol, además de una disminución de la concentración de NADPH, provocando diversas alteraciones metabólicas, como la alteración de la homeostasis o deficiencia en los sistemas antioxidantes(31)

- Ruta de biosíntesis de las hexosaminas**

- La activación de esta ruta parece estar relacionada con el síndrome de resistencia a insulina/síndrome metabólico. Se ha visto una correlación entre el incremento de UDP-N-acetilglucosamina y de la actividad de GFAT; y la baja captación de glucosa en los tejidos adiposo y muscular (32)

- Glicosilación no enzimática**

- La formación intracelular de precursores de AGEs son importantes en la patogénesis de la diabetes. Estudios recientes han demostrado que el uso de inhibidores de los AGEs, atenúan el desarrollo de complicaciones diabéticas (33)(34)

- Activación de la protein kinasa C**

Provoca consecuencias patológicas al afectar la expresión de eNOS, ET-1, VEGF, TGF- $\beta$  E (PAI-1) y por la activación de NF-Kb y NAD (P) H oxidasas (35)

### **Estrés oxidativo**

Cada uno de los cuatro diferentes mecanismos patogénicos descritos tienen un denominador común inducido por la hiperglicemia, la sobreproducción de superóxido por la cadena de transporte de electrones mitocondriales (36)

## **IX. Signos clínicos**

### ✓ **Microaneurismas**

Los microaneurismas son evaginaciones, sobre todo saculares, de la pared capilar, que pueden formarse por dilatación focal de zonas con ausencia de pericitos o por fusión de dos ramas de un asa capilar. La mayoría se originan a partir del plexo capilar interno (capa nuclear interna), a menudo adyacentes a áreas sin perfusión capilar. La pérdida de pericitos también puede dar lugar a la proliferación de células endoteliales y a la formación de microaneurismas «celulares». Los microaneurismas pueden rezumar elementos del plasma hacia la retina debido a la alteración de la barrera hematorretiniana o bien trombosarse. Suelen ser el signo más precoz de retinopatía diabética.

**Signos:** diminutos puntos rojos, que a menudo aparecen inicialmente en la zona temporal a la fóvea; pueden ser clínicamente indistinguibles de las hemorragias puntiformes.

### ✓ **Hemorragias retinianas**

Las hemorragias de la capa de fibras nerviosas retinianas se producen a partir de las arteriolas precapilares superficiales más grandes y adoptan su forma característica debido a la arquitectura de dicha capa de fibras.

Las hemorragias intrarretinianas proceden del extremo venoso de los capilares y se localizan en capas intermedias más compactas de la retina. El número de estas hemorragias es un indicador importante de posible progresión a retinopatía diabética proliferativa.

## ✓ **Exudados**

Los exudados, a veces denominados «duros» para diferenciarlos de la antigua denominación de los focos blancos algodonosos «exudados blandos», se deben a edema retiniano localizado crónico; se forman en la unión de la retina normal y edematosa. Están compuestos por lipoproteínas y macrófagos llenos de lípidos que se localizan principalmente en la capa de plexiforme externa. La hiperlipidemia puede incrementar la probabilidad de que se formen exudados.

**Signos:** lesiones céreas amarillentas relativamente bien definidas y dispuestas en grupos o anillos en el polo posterior, a menudo alrededor de microaneurismas con extravasación.

Con el tiempo tienden a aumentar de número y tamaño y pueden afectar a la fovea.

Cuando se detiene la extravasación, los exudados se reabsorben espontáneamente durante varios meses, bien a través de los capilares circundantes sanos o por fagocitosis.

La extravasación crónica favorece su crecimiento y el depósito de cristales de colesterol.

## ✓ **Edema macular diabético**

La maculopatía diabética (edema, exudados o isquemia foveal) es la causa más frecuente de la pérdida de la visión en los pacientes diabéticos, sobre todo de tipo 2. El edema retiniano difuso se debe a escape capilar amplio, mientras que el edema localizado es consecuencia de la extravasación focal de microaneurismas y segmentos capilares dilatados. El líquido se sitúa inicialmente entre las capas plexiforme externa y nuclear interna; más adelante afecta también a la capa plexiforme interna y puede terminar habiendo un edema de todo el espesor de la retina. La acumulación central de líquido hace que la fovea adopte un aspecto cistoide, el llamado «edema macular cistoide», que se detecta fácilmente mediante tomografía de coherencia óptica y se ve como un patrón petaloide central en la AGF.

- ✓ **Maculopatía focal:** engrosamiento retiniano circunscrito que se asocia a anillos completos o incompletos de exudados. La AGF muestra hiperfluorescencia focal tardía por la extravasación, normalmente con buena perfusión macular.
- ✓ **Maculopatía difusa:** engrosamiento retiniano difuso que puede ir acompañado de cambios cistoides; típicamente hay también microaneurismas y pequeñas hemorragias dispersas. Las referencias anatómicas pueden estar borradas por el edema, haciendo imposible localizar la fóvea. La AGF revela hiperfluorescencia difusa en fases medias y tardías, y demuestra el EMC si está presente.
- ✓ **Maculopatía isquémica**

**Signos:** son variables y la mácula puede parecer relativamente normal a pesar de la disminución de la agudeza visual. En otros casos puede haber RDPP.

La AGF muestra ausencia de perfusión capilar en la fóvea (aumento de la ZAF) y a menudo otras áreas sin perfusión capilar en el polo posterior y la periferia.

- ✓ **Edema macular clínicamente significativo**

El edema macular clínicamente significativo detectable mediante la exploración clínica se define según el ETDRS como:

- Engrosamiento retiniano a menos de 500 mm del centro de la mácula
- Exudados a menos de 500 mm del centro de la mácula asociados a engrosamiento retiniano; este engrosamiento si puede estar por fuera de los 500 mm.
- Engrosamiento retiniano de un diámetro papilar (1,500mm) o mayor, que está en parte a menos de un diámetro papilar del centro de la mácula.

- ✓ **Focos blancos algodonosos**

Los focos blancos algodonosos están formados por acumulaciones de residuos neuronales dentro de la capa de fibras nerviosas. Son consecuencia de la destrucción isquémica de los axones nerviosos, cuyos extremos dilatados se denominan «cuerpos citoides» y se ven mediante microscopía óptica como estructuras globulares en la capa de fibras. A medida que se resuelven los focos blancos algodonosos, los detritos son eliminados mediante autólisis y fagocitosis.

**Signos:** pequeñas lesiones superficiales blanquecinas y plumosas que ocultan los vasos sanguíneos subyacentes. Solo son clínicamente evidentes en la retina retroecuatorial, donde la capa de fibras nerviosas tiene un grosor suficiente para hacerlos visibles.

La AGF muestra hipofluorescencia focal debido a isquemia local y bloqueo de la fluorescencia coroidea de fondo.

✓ **Alteraciones venosas**

Los cambios venosos propios de la isquemia consisten en dilatación y tortuosidad generalizadas, asas, arrosamiento (estrechamientos y dilataciones focales) y segmentación en forma de salchicha. La extensión del área retiniana con cambios venosos muestra buena correlación con la probabilidad de que aparezca enfermedad proliferativa.

✓ **Anomalías microvasculares intrarretinianas**

Las anomalías microvasculares intrarretinianas son cortocircuitos que unen directamente arteriolas y vénulas retinianas sin lecho capilar interpuesto y por eso a menudo se encuentran adyacentes a áreas de acusada hipoperfusión capilar.

**Signos:** finas líneas rojas intrarretinianas irregulares que discurren de arteriolas a vénulas sin cruzar los vasos principales.

La AGF muestra hiperfluorescencia focal asociada a áreas adyacentes de cierre capilar, pero sin extravasación.

✓ **Cambios arteriales**

Una dilatación sutil de las arteriolas retinianas puede ser un indicador precoz de disfunción isquémica. Cuando hay una isquemia significativa, aparecen signos como estrechamiento periférico, vasos en «hilo de plata» y cierre arteriolar, similar al aspecto tardío tras una oclusión de la rama arterial retiniana.

✓ **Retinopatía proliferativa**

Se ha calculado que debe haber ausencia de perfusión de más de un cuarto de la retina para que aparezca RDP. Aunque los neovasos retinianos pueden surgir en cualquier

zona de la retina, generalmente se observan en el polo posterior. A medida que los neovasos aumentan de tamaño, crece junto a ellos tejido fibroso, inicialmente tenue.

- **Neovascularización papilar:** presencia de neovasos sobre la cabeza del nervio óptico o a menos de un diámetro papilar.
- **Neovascularización extrapapilar:** neovasos más alejados de la papila; pueden acompañarse de fibrosis si son de larga evolución.
- **Neovascularización iridiana:** también llamada rubeosis del iris, comporta un riesgo alto de progresión a GNV (glaucoma neovascular)

La AGF resalta la neovascularización durante las fases precoces del angiograma y muestra hiperfluorescencia irregular progresiva durante las etapas tardías debido a la intensa salida de colorante desde el tejido neovascular. La AGF puede usarse para confirmar la presencia de neovasos si hay dudas clínicas y también delimita las áreas de retina isquémica que pueden ser tratadas selectivamente con láser (37)

## **X. Métodos diagnósticos**

### **✓ Fondo de ojo**

La exploración del fondo de ojo u oftalmoscopia consiste en la visualización a través de la pupila y de los medios transparentes del globo ocular (córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo) de la retina y del disco óptico. Es un componente importante de la evaluación clínica de muchas enfermedades y es la única localización donde pueden observarse in vivo el lecho vascular de forma incruenta. Para su realización en las consultas de atención primaria y en otras especialidades se dispone del oftalmoscopio directo.

A diferencia del oftalmoscopio directo, los retinógrafos permiten obtener fotografías digitales del fondo de ojo y son de utilidad en el cribado de retinopatía diabética en atención primaria, entre otras.

La lámpara de hendidura es un microscopio binocular con una fuente de iluminación potente y ajustable, que proyecta un haz lineal por la hendidura, facilitando la exploración del polo anterior con una imagen amplificada y en tres dimensiones. Las técnicas de oftalmoscopia indirecta (con binocular y luz externa) y de lámpara de hendidura con lente



de Goldman permiten explorar la retina periférica y habitualmente son realizadas por el oftalmólogo.

✓ **Material necesario**

- **Oftalmoscopio directo**

Es un instrumento óptico que dirige una luz directamente sobre la retina a través de un espejo que refleja el rayo proveniente de la fuente luminosa. Proporciona una imagen ampliada entre 14 y 16 aumentos. Consta de los siguientes componentes:

**Cabezal:** dispone de diversos lentes, diafragmas y filtros

- Lentes esféricas de diferente poder dióptrico entre +20 y -25 D para enfocar estructuras oculares situadas a varias distancias. El disco de Recoss gira en sentido horario (números negros con lentes convergentes) y antihorario (números rojos con lentes divergentes). Permiten compensar la ametropía del paciente y del examinador.

- Diafragmas y filtros

a) La apertura grande sirve para la visión en pupilas dilatadas y la pequeña facilita la visión en pupilas sin dilatación.

b) Filtro verde o luz aneritra: destacan las estructuras vasculares y las fibras nerviosas.

c) Filtro azul cobalto: sirve para resaltar las erosiones o úlceras corneales teñidas con fluoresceína.

d) Apertura de fijación: uso en diagnóstico de fijación excéntrica y para situar lesiones maculares.

e) Apertura de hendidura: muy útil para apreciar diferencias de nivel (elevaciones o depresiones), comparar el calibre de los vasos y para explorar la cámara anterior.

**Mango:** depósito de la fuente de energía (halógena o con batería) con un reóstato en el cuello permitiendo regular la intensidad de la luz.

- **Colirio midriático:**

Tropicamida o ciclopentolato al 1% (opcional)

### ✓ Descripción de la técnica

La exploración debe realizarse en una habitación en penumbra. Es conveniente una buena dilatación pupilar para examinar correctamente la retina. Los principales pasos a realizar son:

- El explorador se debe situar en frente y hacia un lado del paciente, colocando el dedo índice sobre el disco Recoss (inicialmente a 0) para ir enfocando a lo largo de la exploración.
- Pedir al paciente que mire a un punto lejano
- Para el examen del ojo derecho, el oftalmoscopio se sujeta con la mano derecha y se mira con el ojo derecho, haciendo lo propio con el ojo izquierdo cuando este sea el ojo que se va a explorar.
- Se dirige el haz de luz hacia la pupila del paciente y a una distancia de 15 cm aproximadamente se observa el fulgor pupilar, lo que indica la transparencia de los medios. Manteniendo el ángulo de 15° respecto al eje sagital, el examinador se acerca al ojo del paciente, hasta unos 2-3 cm y sin perder de vista este reflejo es fácil que observe la papila. En caso de localizar una rama vascular, se seguirá el trayecto de esta hasta su origen común en el disco óptico.
- Para que no pasen desapercibidos hallazgos significativos, conviene explorar el fondo de ojo de forma ordenada. Examinar, en primer lugar, la papila que servirá como punto de referencia, valorando la nitidez de sus bordes, coloración, relieve y continuar el recorrido por el fondo de ojo siguiendo las arcadas vasculares.
- Los vasos retinianos principales se examinan y se siguen de manera distal tan lejos como sea posible en cada uno de los cuatro cuadrantes (superior, inferior, temporal y nasal). Se examina el color, la tortuosidad y el calibre de los vasos. El polo posterior está comprendido entre las arcadas vasculares temporales, mide 5-6 mm y es donde se localizan la mayoría de las lesiones en la retinopatía diabética, como microaneurismas, hemorragias o exudados.

- Se deja para el final la exploración de la mácula, pidiendo al paciente que mire directamente hacia la luz del oftalmoscopio. Es la zona más sensible y más molesta para el paciente. Un pequeño reflejo blanco puntiforme señala la fovea central (38)

### ✓ **Tomografía de coherencia óptica (OCT)**

#### **Definición**

Es una prueba de imagen no invasiva y sin contacto que permite analizar el estado de la retina a través de la realización de cortes transversales de la misma, facilitando la observación de sus distintas capas. Permite explorar retina, vítreo y nervio óptico.

Esta técnica surgió en 1991. En el año 2000 apareció la segunda generación y en 2002 la tercera generación, de tal forma que con cada generación se iba aumentando la resolución de la imagen.

Estas imágenes se obtienen mediante la medición de la luz dispersada y reflectada en el material o tejido, y presentan una alta resolución (1 a 15  $\mu\text{m}$ ).

#### **Principios básicos y funcionamiento**

Se basa en el principio de la interferometría de baja coherencia, que consiste en la combinación de la luz procedente de receptores distintos. Así, la luz se divide en dos rayos. Un rayo de muestra que se dirige hacia el objeto de interés y un rayo de referencia que se dirige hacia un espejo. La combinación de la luz reflejada de ambos rayos da lugar a un patrón de interferencia, que será mayor en las áreas donde se refleja mucha luz.

Por tanto, el camino que realiza el rayo de referencia es conocido y se compara con el rayo de muestra, cuyas diferencias son recogidas y procesadas posteriormente.

La OCT mide la profundidad de una estructura dentro de un tejido y la cantidad de dispersión de la luz. Esto se conoce como exploración axial o A-scan. Mediante un conjunto de A-scan, a la vez que el haz de luz se escanea en dirección transversal, se obtiene el B-scan. La información volumétrica se genera a través de la adquisición secuencial de múltiples B-scan, que se desplazan perpendicularmente a estas.

Mediante la OCT se obtiene también el mapa de espesor macular, lo cual es muy útil en casos de edema macular diabético. Los valores normales de espesor macular varían en función del aparato usado, ya que la zona de medición será distinta en cada una de ellos. Por ejemplo, en el caso del Cirrus SD-OCT la medición se realiza desde la membrana limitante interna (MLI) hasta la cara anterior del EPR, mientras que el Stratus TD-OCT la realiza desde MLI hasta el punto de unión de los segmentos internos y los segmentos externos de los fotorreceptores. Así, los valores de grosor macular serán más elevados en el Cirrus SD-OCT.

### **Interpretación de imágenes**

En la imagen obtenida, las estructuras con alta capacidad de reflexión aparecen con colores brillantes (rojo y blanco), y aquellas con baja capacidad de reflexión se muestran con colores más oscuros (negro y azul). Las estructuras con capacidad intermedia de reflexión aparecen de color verde.

La OCT permite encontrar nuevos hallazgos en las capas de la retina. Los microaneurismas aparecen como pequeñas lesiones circulares u ovaladas y presentan un lumen de moderado a altamente hiperreflectivo.

Los exudados duros pueden verse como pequeñas manchas intrarretinianas hiperreflectivas, asociadas a una sombra posterior debida a la densidad de estas.

Los exudados algodonosos son edemas focales de los axones de las células ganglionares, causadas por la isquemia retiniana. En OCT se presentan como unas manchas grandes de reflectividad moderada, situadas en la capa de fibras nerviosas (39-48)

### **XI. Prevención de ceguera por retinopatía diabética**

La retinopatía diabética es la tercera causa de ceguera a nivel mundial pero la primera en personas de edad productiva en países en vías de desarrollo.

La Organización Mundial de la Salud estima que la retinopatía diabética produce casi 5% de los 37 millones de ciegos del mundo, por tanto, es necesario establecer medidas preventivas para el control de la enfermedad. Dentro de estas destacan:

a. Contar con una guía clínica de retinopatía diabética con una clasificación simplificada, el intervalo de control y la sugerencia de tratamiento. La agudeza visual no se considera en ninguna etapa, ya que se afecta en etapas tardías. La retinopatía ha sido clasificada de diferentes formas; algunos de estos sistemas son demasiados complejos y sirven solamente como herramientas de investigación. Se sugirió una clasificación simplificada como una forma simple de evaluar el estado del fondo de ojo y con esto definir el manejo, el tratamiento y el control de un paciente afectado.

b. Elegir un método de tamizaje, considerando equipamiento y recurso humano. La población a tamizar es todo paciente diabético registrado y se realizará en dependencia de las posibilidades en cada región. Los métodos de detección que se propusieron son:

- **Fondo de ojo realizado por el oftalmólogo:** el examen debe ser realizado con una lámpara de hendidura, con lupa y con la pupila dilatada. Es un sistema “gold estándar”, con mayor especificidad y sensibilidad, contra el cual se comparan los otros sistemas de tamizaje.
- **Fondo de ojo realizado por un médico no oftalmólogo:** con oftalmoscopio directo sin dilatar pupila; es muy poco sensible y específico. No se recomienda.
- **Fondo de ojo con cámaras fotográficas:** los sistemas fotográficos digitales se han evaluado y logran una sensibilidad y especificidad comparable a la forma tradicional del fondo de ojo. Este es un procedimiento rápido, fácil de realizar, conveniente para el paciente, y principalmente es costo-efectivo, ya que solamente los pacientes con retinopatía diabética son referidos al oftalmólogo y se emplea personal menos calificado en la etapa inicial del proceso.

c. Educación al paciente con diabetes sobre el riesgo de la pérdida visual y la ceguera. La educación es prioritaria en la prevención y debe contener mensajes claros para el paciente y su familia, mediante la promoción del autocuidado del paciente y de la población en riesgo. Por cualquier medio que se use se debe difundir a la población general que:

- La diabetes conlleva un riesgo real de ceguera.
- El control metabólico estricto es esencial para evitar la pérdida visual.

- La retinopatía diabética es asintomática y se detecta por un fondo de ojo, y es esencial un examen anual de la retina.
  - El tratamiento ayuda a preservar la visión útil.
  - El oftalmólogo debe evaluar, clasificar y tratar una retinopatía diabética.
  - La educación del paciente diabético es función de todos. Los tres niveles de atención están inmersos en esto.
- d. Considerar sustentabilidad a largo plazo, mediante copago o subsidios (49)

## **XII. Protocolo de tratamiento del edema macular diabético**

### **Guías de tratamiento del international council of ophthalmology 2017**

**-Edema macular diabético que no involucra el centro de la mácula:** observación, hasta que la progresión involucre el centro, o considerar láser focal a los microaneurismas alejados del centro.

**-Edema macular diabético que involucre el centro de la mácula y pérdida de la visión:** tratamiento anti-VEGF, intravítreo. Iniciar tratamiento con inyecciones mensuales, considerándose la interrupción del tratamiento y la reiniciación de este, basado en la estabilidad visual y en el grosor central foveal mediante tomografía de coherencia óptica. Normalmente el número de inyecciones es ocho el primer año, dos o tres durante el segundo año y de uno a dos el tercer año. Si el edema macular persiste a los seis meses, con puntos filtrantes a la angiografía, considerar el tratamiento con láser. (50) (51)

**-Tracción vitreomacular o membrana epirretiniana al OCT:** debe considerarse la vitrectomía pars plana. (52)

El Instituto Cubano de Oftalmología tiene como protocolo comenzar con el tratamiento basándose en el grosor central foveal. Si hay engrosamiento retinal >400 micras comenzar con intravítrea de antiangiogénicos (Bevacizumab-Avastin) 1.25 mg) por tres meses consecutivos y reevaluar mediante OCT y mejor agudeza visual corregida. Si el edema es <400 micras comenzar con el tratamiento de láser continuo o micropulso.

La angiografía fluoresceínica, se indica para detectar isquemia macular y zonas de isquemia periféricas con extensa amputación de capilares perifoveales. El tratamiento recomendado para estos casos es la terapia antiangiogénica asociada a terapia láser. Los corticoesteroides intravítreos son también efectivos, pero pueden inducir catarata y/o hipertensión ocular. Sin embargo, en pacientes que no responden a varias inyecciones de antiangiogénicos, debe considerarse el uso de corticoides intravítreos, ya que en su patogenia pueden ayudar más los agentes inflamatorios que la excesiva producción de VEGF. En pacientes refractarios a los antiangiogénicos es posible, además, usar alternadamente estas dos modalidades de tratamiento. En pacientes pseudofáquicos, en cambio, los corticoides intravítreos pueden ser empleados como tratamiento de primera o de segunda línea, si se puede solventar su costo. La inyección intravítrea de corticoides, como la triamcinolona, tiene muy corta vida media (alrededor de 3 semanas) y requiere inyecciones repetidas; por estas razones, la industria desarrolló implantes intravítreos de liberación prolongada. Dos de ellos han sido aprobados para el tratamiento del edema macular diabético:

- **Implante intravítreo de dexametasona:** este dispositivo de duración prolongada es efectivo en reducir el grosor macular. El dispositivo se introduce en el vítreo vía pars plana a través de una aguja de calibre 22. Su efecto sobre el edema macular perdura por cuatro a cinco meses, después de los cuales debe ser renovado. Luego del segundo implante, la incidencia de catarata aumenta significativamente; la presión intraocular se eleva aproximadamente en un tercio de los casos, pero es controlable con terapia tópica en la gran mayoría de los casos.
- **Implante de fluocinolona:** dispositivo de liberación muy prolongada (hasta tres años). El 82% de los pacientes tratados presentó catarata y el 34% hipertensión ocular, 5% requirieron de cirugía de glaucoma. Se le puede considerar en pacientes previamente tratados con corticoides sin alza significativa de la presión intraocular. Su costo es alto.

El tratamiento con láser de diodo micropulso subumbral o el láser multispot puede ser otra opción terapéutica en el EMD. Varios estudios sugieren que el láser micropulso no

induce daños a nivel de la mácula y ya existen resultados alentadores en cuanto a la función visual y la recuperación del grosor foveal normal. (53-56)

La vitrectomía pars plana (57-59) tiene sus indicaciones como son: hemorragia vítrea severa de uno a tres meses de evolución que no aclara espontáneamente, desprendimiento de retina traccional que involucre mácula, desprendimiento de retina mixto, edema macular traccional o membrana epirretinal que involucre mácula.

Durante el tratamiento de la retinopatía diabética se pueden presentar una serie de complicaciones que van a depender del tipo de tratamiento impuesto, si se realiza fotocoagulación focal o panfotocoagulación: disminución transitoria de la visión central, escotoma central permanente, contracción del campo visual periférico con disminución de la adaptación a la oscuridad, hemorragia vítrea y disminución de la acomodación. En el caso de la vitrectomía, se puede presentar hemorragia vítrea recurrente, desgarros o desprendimiento de retina, pérdida permanente de la visión, endoftalmitis y catarata. En relación con la intravítrea de antiangiogénicos, pueden aparecer complicaciones como catarata, elevación de la presión intraocular, endoftalmitis, reacción inflamatoria no infecciosa, incremento de la tracción vitreorretinal y posible efecto sistémico.

El seguimiento de los pacientes con retinopatía diabética está basado en el grado de severidad de esta. Si el paciente no presenta RD o RD no proliferativa leve, el seguimiento debe ser cada año. En la RD no proliferativa moderada es cada 6 meses a un año; si es RDNP severa cada tres meses o menos y si es RDP el seguimiento es mensual. En el caso del EMD que no involucre el centro es cada seis meses; si involucra el centro se seguirá al paciente cada uno a tres meses y si el EMD se estabiliza, se debe reevaluar cada seis meses. (60)



## **Diseño metodológico**

### **Tipo de estudio:**

Descriptivo de corte transversal

### **Área de estudio:**

Centro de salud de Chacraseca del municipio de León (perteneciente al Centro de salud Perla María Norori)

### **Unidad de análisis:**

Pacientes diabéticos entre 30 a 70 años de edad.

### **Universo:**

El estudio se realizó a 20 pacientes diabéticos que acudieron al programa de atención para pacientes crónicos del centro de salud de Chacraseca del municipio de León.

### **Muestra:**

Se tomaron los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión.

### **Criterios de inclusión:**

Pacientes con diabetes tipo 2

**Edad:** entre 30 y 70 años de edad.

**Procedencia:** pacientes provenientes de los sectores que conforman la comunidad de Chacraseca del municipio de León.

### **Criterios de exclusión:**

- Patologías que dificulten el examen de fondo de ojo (catarata)
- Pacientes que no tenían los exámenes de laboratorio necesarios para el estudio.

### **Fuente de la información:**

Se usaron ambos tipos de fuente, fuente primaria ya que la información se obtuvo directamente de los pacientes participantes y fuente secundaria porque se utilizaron expedientes que corresponden a documentos primarios originales.

### **Instrumentos de recolección de la información:**

Se diseñó una encuesta mixta que consta de 22 preguntas divididas en siete secciones que tienen como acápite datos sociodemográficos, datos antropométricos, antecedentes personales patológicos, antecedentes personales no patológicos, exámenes de laboratorio, tratamiento farmacológico y examen oftalmológico (ver anexo 1). El formulario estuvo estructurado con datos anónimos para ser completados por los investigadores y la población de estudio.

### **Procedimientos para recolección de la información:**

Se pidió autorización para la realización de este estudio al médico encargado del centro de salud de Chacraseca del municipio de León, por medio de una carta que se le solicitó a la directora del SILAIS. Se expuso el tema y los objetivos de investigación. Se hizo revisión de los expedientes correspondientes a los participantes del estudio y se contó con el apoyo de un especialista en oftalmología, para la realización del examen de fondo de ojo. Se pidió a los pacientes que acudieran un día de la semana al centro oftalmológico metropolitano para la realización del examen.

### **Plan de análisis**

Se realizó una base de datos en el programa IBM SPSS Statistics 22. Para describir los aspectos sociodemográficos de la población se realizó el análisis univariado. Posteriormente se procedió a analizar las variables cuantitativas. Para estas se realizaron medidas de tendencia central.

Valoramos la asociación y se calculó razón de prevalencia para cada uno de los factores de riesgo (glicemia sérica, perfil lipídico, hipertensión arterial, duración de diabetes, edad al diagnóstico y tratamiento).

### Operacionalización de las variables

Variables		Definición	Valor de la variable
<b>Encuesta</b>	<b>Número de encuesta</b>	Orden de encuestas	1-20
<b>Datos generales</b>	<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	30-40 años 41-50 años 51-60 años 61-70 años
	<b>Sexo</b>	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres	Femenino Masculino
	<b>Procedencia</b>	Principio de donde nace o se deriva algo	Raúl Cabezas La Bolsa El Recreo La Concepción Mojón Sur 1 Pedro Araúz Palacios Las Lomas Puerta de piedra Paraíso
	<b>Escolaridad</b>	Período de tiempo que un niño o un joven asiste a la escuela para estudiar y aprender, especialmente el tiempo que dura la enseñanza obligatoria.	Analfabeta Primaria Secundaria Técnico Universitario

	<b>Estado civil</b>	Es la situación de las personas físicas determinada por sus relaciones de familia, provenientes del matrimonio o del parentesco, que establece ciertos derechos y deberes.	Soltero Unión estable Casado Divorciado Viudo
	<b>Ocupación</b>	Clase o tipo de trabajo desarrollado, con selecciones del puesto de trabajo desempeñado	Ama de casa Agricultor Comerciante Obrero Otros
<b>Datos antropométricos</b>	<b>Peso</b>	Cantidad de masa que alberga el cuerpo de una persona	-
	<b>Talla</b>	Mide el tamaño del individuo desde la coronilla de la cabeza hasta los pies (talones)	-
	<b>IMC</b>	Medida que relaciona el peso y la estatura del cuerpo humano	Infrapeso Normal Sobrepeso Obesidad grado I Obesidad grado II Obesidad grado III
	<b>Tiempo de evolución de la diabetes mellitus</b>	tiempo transcurrido desde el diagnóstico	Menos de 1 año 1-3 años Más de 3 años

<b>Antecedentes personales patológicos</b>	<b>Tiempo de evolución de la hipertensión arterial</b>	Tiempo transcurrido desde el diagnóstico de la enfermedad hasta el momento de la revisión.	Menos de 1 año 1-3 años Más de 3 años
	<b>Tiempo de evolución de la hiperlipidemia</b>	Tiempo transcurrido desde el diagnóstico de la enfermedad hasta el momento de la revisión.	Menos de 1 mes 1-3 meses Más de 3 meses
<b>Antecedentes personales no patológicos</b>	<b>Alcohol</b>	Sustancia psicoactiva con propiedades productoras de dependencia que ha sido ampliamente utilizada en muchas culturas durante siglos	Sí No
	<b>Tabaco</b>	Es una droga estimulante del sistema nervioso central.	Sí No
<b>Exámenes de laboratorio</b>	<b>Glicemia</b>	Valores de glucosa en sangre	Normal (80-120 mg/dL) Hiperglicemia (>120 mg/dL) Hipoglicemia (<80 mg/dL)
	<b>Colesterol</b>	Valores de colesterol en sangre	Normal (180-200 mg/dL) Aumentado (>200 mg/dL)

			Disminuido (<200 mg/dL)
	<b>Triglicéridos</b>	Valores de triglicéridos en sangre	Normal (<150 mg/dL) Aumentado (>150 mg/dL) Disminuido (<40 mg /dL)
<b>Tratamiento farmacológico</b>	<b>Monoterapia</b>	Medidas para el tratamiento de la glicemia	Glibenclamida Metformina Insulina
	<b>Terapia combinada</b>		Glibenclamida+metformina Metformina+insulina a Glibenclamida+insulina
	<b>Retinopatía diabética</b>	Alteración de los vasos retinianos caracterizada por aneurismas capilares, hemorragias, exudados, y neoformaciones de vasos sanguíneos y tejido conectivo como consecuencia de la diabetes	Sí No
	<b>Tipo de retinopatía</b>	Tipo que se diagnostica en los pacientes en la consulta	Proliferativa No proliferativa

### Aspectos éticos

- Según la declaración de Helsinki se hizo entrega a cada una de las participantes del consentimiento informado para su participación voluntaria, brindándoles la información adecuada sobre el estudio y la utilidad de sus respuestas.

- Se garantizó la confidencialidad de la información recopilada, la cual fue utilizada únicamente con fines académicos. Se respetó todo principio de privacidad y confidencialidad.
- Se contó con total anonimato
- La investigación no resultó lesiva para el participante, los médicos tratantes, las instituciones que brindaron los cuidados médicos y los investigadores
- Los investigadores declararon no tener conflicto de intereses

## Resultados

Se realizó el estudio en una población de 20 pacientes que acudieron a su control de crónicos en el centro de salud de Chacraseca, del departamento de León, en el período de agosto 2022 a enero 2023 y se obtuvieron los siguientes resultados:

Se pudo evidenciar que el sexo más afectado por la retinopatía diabética fueron los hombres con un 57%, en cuanto a grupos de edad el más afectado fue el de 51-60 años de edad con un 57%, en relación con la procedencia prevaleció en un 71% en los pacientes provenientes del sector Pedro Araúz Palacios. De igual forma, la RD fue más frecuente en las amas de casa con un 43% (ver tabla 1)

**Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes con diagnóstico de retinopatía diabética (n=7)**

Variable		Retinopatía diabética	
		Frecuencia	%
Sexo	Femenino	3	43
	Masculino	4	57
<b>Edad (años)</b>			
30-40 años		1	14.3
41-50 años		1	14.3
51-60 años		4	57
61-70 años		1	14.3
<b>Procedencia (Sector)</b>			
Raúl Cabezas		1	14.3
La Bolsa		0	0
El Recreo		0	0
La Concepción		1	14.3
Mojón Sur 1		0	0
Pedro Araúz Palacios		5	71
Las Lomas		0	0
Puerta de piedra		0	0
Paraíso		0	0
<b>Ocupación</b>			

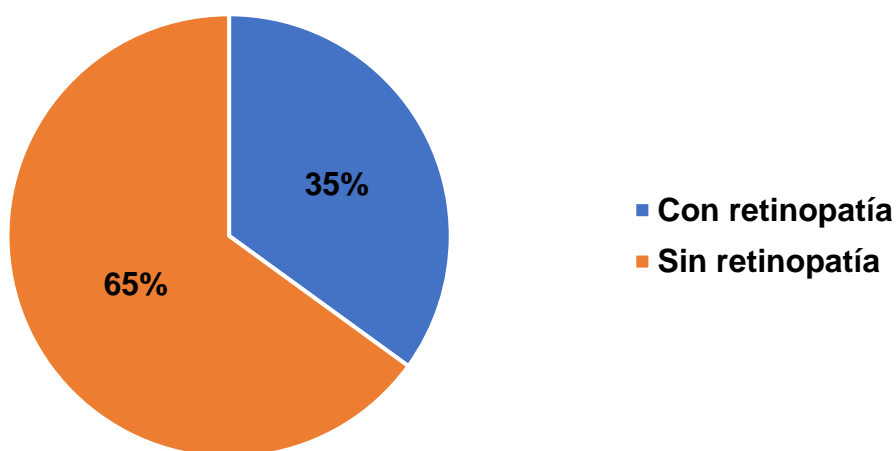


Ama de casa	3	43
Agricultor	1	14
Comerciante	1	14
Obrero	2	29

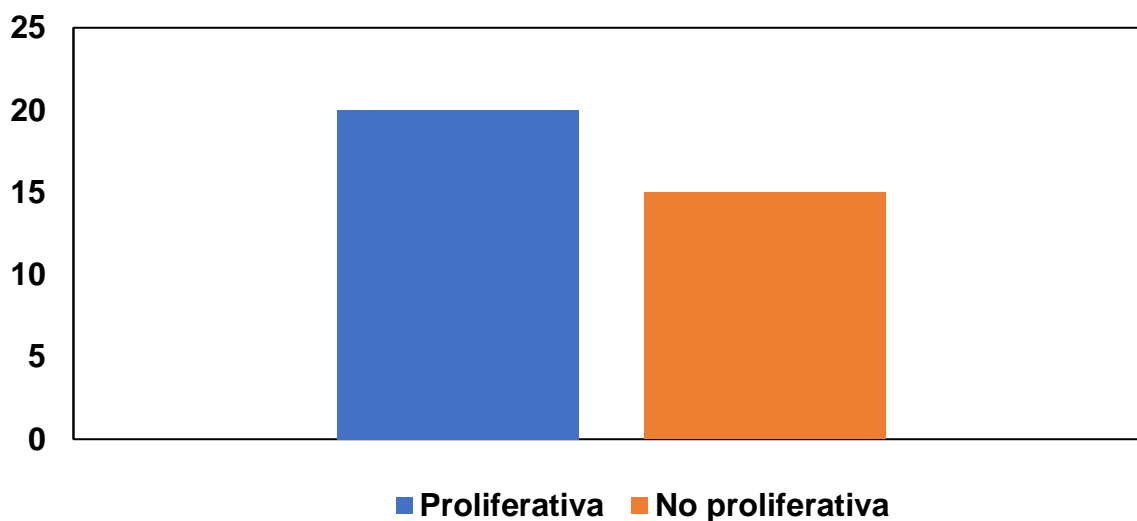
**Fuente:** anexos

La prevalencia de retinopatía diabética en nuestra población de estudio fue del 35%, con un predominio del 20% de RDP (ver gráfico 1 y 2)

**Gráfico 1. Prevalencia de retinopatía diabética en los pacientes que acuden al centro de salud de Chacraseca, de agosto 2022 a enero 2023**



**Gráfico 2. Retinopatía diabética proliferativa y no proliferativa**



En la tabla 2 podemos observar que la edad mayor de 50 años, la duración de la hipertensión y diabetes mellitus > de 3 años, la obesidad y la hiperglicemia no se encuentran relacionadas a la retinopatía diabética, ya que tienen una razón de prevalencia igual a 1 y no tiene significancia estadística ya que al calcular el IC este contiene a la unidad; este resultado estadístico se explica por el tamaño de la muestra (N= 20), sin embargo, no dejan de ser factores clínicamente importantes.

De igual forma el uso de insulina aumenta 6 veces la probabilidad de padecer retinopatía diabética, tiene un valor de p menor de 0.005 por lo tanto, se deduce que si existe asociación.

En cuanto a los exámenes de laboratorio que se incluyeron en el estudio se encontró que la hiperlipidemia aumenta 2 veces la probabilidad de desarrollar retinopatía diabética, pero no tiene significancia estadística ni asociación

El alcoholismo y el tabaquismo aumenta 3 veces el riesgo de desarrollar retinopatía diabética, ya que al valorar el IC no contiene a la unidad (Ver tabla 2)

**Tabla 2. Factores asociados al desarrollo de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus que acudieron al centro de salud de Chacraseca del departamento de León.**

Variable	Retinopatía diabética		Total	RP	IC al 95%	Valor de p
	Sí	No				
<b>Edad &gt;50 años</b>						
<b>Sí*</b>	5	11	16	0.62	0.18-2.11	0.58
<b>No</b>	2	2	4			
<b>Hipertensión arterial &gt; 3 años</b>						
<b>Sí*</b>	5	10	15	0.83	0.22-3.02	1.0
<b>No</b>	2	3	5			
<b>Duración de DM &gt;3 años</b>						0.58
<b>Sí*</b>	5	11	16	0.6	0.18-2.11	
<b>No</b>	2	2	4			
<b>Hiperlipidemia &gt;3 meses</b>						
<b>Sí*</b>	1	1	2	1.50	0.32-6.94	1.0
<b>No</b>	6	12	18			
<b>Obesidad</b>						0.65

<b>Sí*</b>	4	9	13	0.71	0.22-2.34	
<b>No</b>	3	4	7			
<b>Alcoholismo</b>				3.16	1.63-6.13	0.35
<b>Sí*</b>	1	0	1			
<b>No</b>	6	13	19			
<b>Tabaquismo</b>				3.16	1.63-6.13	0.35
<b>Sí*</b>	1	0	1			
<b>No</b>	6	13	19			
<b>Hiperglicemia</b>				0.62	0.18-2.11	0.58
<b>Sí*</b>	5	11	16			
<b>No</b>	2	2	4			
<b>Insulina NPH</b>				5.8	1.54-22.10	0.00
<b>Sí*</b>	5	1	6			
<b>No</b>	2	12	14			
<b>Insulina con medicamentos orales</b>				0	1.12-2.23	1.00
<b>Sí*</b>	0	1	1			
<b>No</b>	7	12	19			
<b>Glibenclamida</b>				0	1.12-2.23	1.00
<b>Sí*</b>	0	1	1			
<b>No</b>	7	12	19			
<b>Glibenclamida + metformina</b>				0.26	0.06-1.05	0.06
<b>Sí*</b>	2	10	12			
<b>No</b>	5	3	8			

\*Representa el factor de riesgo

Fuente: anexos

## Discusión

De los resultados que se obtuvieron en el estudio sobre la prevalencia y los factores asociados al desarrollo de retinopatía diabética en el centro de salud de Chacraseca, se puede afirmar lo siguiente:

La prevalencia de retinopatía diabética es del 35%. Los factores que se asocian significativamente son la hiperlipidemia, el tabaquismo, el alcoholismo y la insulinoterapia.

En el presente estudio descriptivo con un período de cinco meses se cuenta con una población de 20 pacientes diabéticos de los cuales el 35% fueron diagnosticados con retinopatía diabética, lo que se asemeja a datos de un estudio nacional reciente como Núñez S y Paredes I en 2017 (41.9%) (7). Sin embargo, se observan diferencias con respecto a la literatura internacional que muestra una prevalencia del 15-21% en países como Brasil, India y China (61). Esta discrepancia entre las investigaciones podría deberse a variaciones genéticas, la metodología, el entorno, las comorbilidades de riesgo de RD, el método de diagnóstico, la calidad de atención y el comportamiento de búsqueda de atención médica entre los participantes del estudio (61). El tipo de retinopatía que predomina en el presente estudio es la proliferativa con un 20%; dicho hallazgo es contrario al documentado por Zenteno Loza (66), quién describió que en pacientes diabéticos tipo 2 es más común encontrar retinopatía diabética no proliferativa y edema macular.

El sexo más afectado es el masculino con 57% y el grupo de edad más perjudicado es el de 51-60 años con un 57%. No muestra relación con el análisis realizado por Valdés y Camps, que presenta predominio en mujeres y una edad media de 49 años (62). Este hallazgo se debe a que los pacientes de mayor edad llevan mayor tiempo conviviendo con la DM y un mal control glicémico.

Otro factor asociado es el tabaquismo, lo cual es explicado por el riesgo aterosclerótico que representa la nicotina, ya que, aumenta el riesgo de padecer y acelera la progresión de la RD y la degeneración macular asociada con la edad como lo describen Wan Li, Aozhi

Feng y Lesly Solís Alfonso, et al (64), en un estudio realizado en el 2017 en el Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”.

Con respecto al alcohol ocurre un hecho similar y es que al ser un potente vasodilatador existe el peligro de generar hipertensión transitoria que al mantenerse en el tiempo desarrolle cambios microangiopáticos en la población estudiada (65)

Diversos estudios muestran que la prevalencia de la RD varía según el tipo y el tiempo de evolución de la diabetes. Se encuentran reportes en la literatura internacional que indican que al momento del diagnóstico de la DM tipo 2, el 15 al 20 % de los pacientes presentan algún grado de RD, por las hiperglicemias que ocurren 4 a 7 años previos al diagnóstico clínico. Con el avance de la enfermedad a los 10 años, el 35 a 40 % presenta RD y a los 15 años se observa RDP en 8 al 10 % de los pacientes. (66)

Con respecto al tiempo de evolución, los hallazgos de la presente investigación se corresponden con la literatura revisada, como es el caso de Zenteno Loza (66), donde se encuentra una prevalencia de RD de 30,53 % y de estos el 38 % presentaron tiempo de evolución de 11 a 20 años. Todo esto avalado por el efecto que la hiperglucemia crónica provoca en las células del endotelio capilar y los pericitos de los vasos retinales.

El control glicémico deficiente conlleva a la utilización de la insulino terapia como último escalón terapéutico para el tratamiento de estos pacientes. En el presente estudio hay asociación entre el tratamiento con insulina NPH y el desarrollo de RD, hallazgos también descritos en la literatura internacional consultada (67). Se ha informado que los pacientes tratados con insulina tienen una prevalencia de retinopatía del 64 %, el doble de los tratados con hipoglicemiantes orales (36 %) y estos el doble de los tratados con dieta (12 %), pero los informes coinciden en el criterio de que no debe considerarse un efecto de la insulina, sino que los tratados con ella suelen ser los que presentan enfermedad más grave o de difícil control glicémico. (67)

Las limitaciones que tuvimos en la realización de nuestro estudio fueron los pocos datos epidemiológicos en nuestro país; el excluir a pacientes debido a que no contaban con exámenes de glicemia y perfil lipídico actualizado. Esto último fue significativo para el

estudio porque la población de diabéticos asistentes al programa de crónicos del centro de salud de Chacraseca es pequeña, lo que nos conllevó a disminuir la muestra. La poca asistencia de la población, en la fecha programada, para la realización del examen oftalmológico. Esto se convirtió en una limitante debido a que el oftalmólogo que formaba parte del estudio tenía un día de la semana dedicado a la revisión de estos pacientes.

En cuanto a nuestras fortalezas; este es el primer estudio que investiga la prevalencia de retinopatía diabética y los factores asociados en Chacraseca, León. Contamos con la ayuda de especialistas experimentados para realizar el examen de fondo de ojo y de esta manera llegar al diagnóstico de la enfermedad. Además, encontramos gran variedad de información actualizada a nivel internacional sobre el tema. Consideramos que nuestra investigación es novedosa y sus hallazgos reflejan la tendencia de aumento de la frecuencia de retinopatía diabética en los países en vías de desarrollo. Es necesario establecer un manejo integral de estos pacientes para evitar complicaciones de la enfermedad; con un adecuado tamizaje y cambios en los factores de riesgo modificables.

## Conclusión

- 1- La retinopatía diabética predominó en el sexo masculino con un 57%, el grupo de edad más afectado fue el de 51-60 años con un 57%, prevaleció en un 71% en los pacientes procedentes del sector Pedro Araúz Palacios y fue más frecuente en las amas de casa en un 43%.
- 2- La prevalencia de RD en nuestra población de estudio fue del 35%, con un predominio del 20% de retinopatía proliferativa, lo cual es alarmante porque predomina la forma más grave y puede llevar a la pérdida temprana de la visión central y periférica.
- 3- Los factores que se asociaron con el desarrollo de RD fueron el esquema de tratamiento con insulina, la hiperlipidemia, el tabaquismo y alcoholismo. Los mecanismos subyacentes al desarrollo de RD no están completamente dilucidados, por lo tanto, la investigación científica en esta área debe intensificarse, especialmente a nivel nacional para mejorar la prevención, identificar grupos de riesgo y establecer factores modificables reales de esta enfermedad de alta prevalencia. El manejo del paciente diabético debe ser integral y multidisciplinario, reforzando la prevención y detección temprana de complicaciones, dando un enfoque preventivo más que curativo; ámbitos en los que el médico y los familiares tienen un gran campo de acción.

## **Recomendaciones**

### **Para el MINSA**

1. En los centros de salud se debe establecer la educación diabetológica al paciente crónico y sus familiares para que estos reconozcan las consecuencias del control inadecuado de la enfermedad a corto - largo plazo.
2. Hacer pruebas de tamizaje en pacientes obesos y mayores de 30 años para la detección precoz de diabetes mellitus.
3. Educar sobre la influencia del alcoholismo y tabaquismo en el desarrollo de retinopatía diabética.
4. Los pacientes con un examen normal de retina o con cambios mínimos deben de ser evaluados con examen oftalmológico anualmente. Los diabéticos tratados con insulino terapia deben ser evaluados cada seis a doce meses.
5. En el centro de salud se debe brindar una atención integral al paciente diabético; control glicémico y lipídico cada 3 meses, entrega mensual de los hipoglicemiantes.

### **Para la UNAN**

6. Realizar investigaciones sobre factores asociados al desarrollo de retinopatía diabética para reforzar conocimientos.



## Referencias bibliográficas

1. Mj. AM. Guía de práctica clínica nacional sobre detección y manejo ambulatorio de complicaciones microvasculares de la diabetes mellitus. Ministerio de salud [Internet]. 2021; Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2022-07/deteccion-manejo-ambulatorio-complicaciones-microvasculares.pdf>.
2. Wong TY , Sun J, Kawasaki R. Directrices sobre el cuidado del ojo diabético: recomendaciones del consejo internacional de oftalmología para la detección, el seguimiento, la remisión y el tratamiento según la configuración de los recursos. Actualización de la guía clínica de retinopatía diabética [Internet]. 2018; Disponible en: [https://serv.es/wp-content/pdf/guias/Guia\\_SERV\\_03\\_terceraRevision.pdf](https://serv.es/wp-content/pdf/guias/Guia_SERV_03_terceraRevision.pdf)
- 3 Corrales L, Pérez F, Sánchez C, Bonachea D. Revista cubana. [Online]; 2019. Acceso 11 de Juniode 2023. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2307-21132019000400002&lng=es..](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132019000400002&lng=es..)
- 4 Hancho N, Kirigia J, Claude K. Complicaciones diabéticas. Atlas de diabetes de la FID, Federación Internacional de Diabetes. 2017; 8.
- 5 Jiménez J . Epidemiología de la retinopatía diabética, edema macular y pérdida de la visión. Revista Mexicana de Oftalmología. 2021; 1.
- 6 Covarrubias T, Delgado I, Rojas D, Coria M. Revista médica. [Online]; 2017. Acceso 11 de Junio de 2023. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872017000500002&lng=es..](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872017000500002&lng=es..)
- 7 Núñez S PI. Prevalencia y factores asociados al desarrollo de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo II que acuden al servicio de Oftalmología “Ojos de las Segovias” del Hospital Victoria Motta del departamento de Jinotega. [León, Nicaragua]: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2017.
- 3 Saeedi P, Petersohn I, Salpea P. Estimaciones de la prevalencia mundial y regional de la diabetes para 2019 y proyecciones 2030 y 2045. 9th ed.: Federación Internacional de Diabetes; 2019.

- 9 Ramachandran A, Snehalatha R. Diabetes en Asia. Scientific Research. 2017.
10. Nihal T, PJ. The lancet global health. [Online].; 2018. Acceso 11 de junio de 2023. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/327601473\\_India\\_State-Level\\_Disease\\_Burden\\_Initiative\\_Diabetes\\_Collaborators\\_The\\_increasing\\_burden\\_of\\_diabetes\\_and\\_variations\\_among\\_the\\_states\\_of\\_India\\_the\\_Global\\_Burden\\_of\\_Disease\\_Study\\_1990-2016](https://www.researchgate.net/publication/327601473_India_State-Level_Disease_Burden_Initiative_Diabetes_Collaborators_The_increasing_burden_of_diabetes_and_variations_among_the_states_of_India_the_Global_Burden_of_Disease_Study_1990-2016).
11. Canadá D, Práctica C, Experto G. Comité de expertos en guías de práctica clínica de retinopatía en diabetes. Asociación de Diabetes. 2018.
12. Wong TY, Sun J, Kawasaki R. Directrices sobre el cuidado del ojo diabético. Consejo internacional de oftalmología. 2018.
13. Kirigia K, Hancho N, Claude K. Diabetes Mellitus. Federación Internacional de Diabetes. 2017.
14. Wong YT, Lee R, Sabanayagam C. Retinopatía diabética- Epidemiología..
15. Flaxman SR, Bourne R, Resnikoff S. Causas globales de ceguera y deterioro de la visión de lejos. Salud global de Lancet. 2017.
16. Melkhamu T, Teshome G, Diriba D, Mengistu W, Getachew Y. Prevalencia de la retinopatía diabética y sus factores asociados entre pacientes diabéticos en el hospital Debre Markos, noroeste de Etiopía. 2019.
17. Bourne R, Stevens G, White R, Smith J, Flaxman S, Price H. Causas de pérdida de la visión. Lancet Glob Health. 2018.
18. Aguilar C, Epidemiología de la diabetes tipo 2 en Latinoamérica [Online]; 2022. Acceso 27 de agosto de 2022. Disponible en : [https://www.revistaalad.com/guias/5600AX191\\_guias\\_alad2019](https://www.revistaalad.com/guias/5600AX191_guias_alad2019)
19. MINSA. Mapa Nacional de la Salud en Nicaragua. [Online]; 2022. Acceso 27 de agosto de 2022. Disponible en: <http://mapasalud.minsa.gob.ni/mapa-de-padecimientos-de-salud-de-nicaragua/>.
- 20 Tenorio G RV. Elsevier. [Online]; 2022. Acceso 27 de agosto de 2022. Disponible en: <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-medica-del-hospital-general-325-articulo-retinopatia-diabetica-conceptos-actuales-X0185106310902843>.

21. Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes, Guías ALAD sobre el diagnóstico, control y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 con medicina basada en evidencia, 2019.
22. Patoulas D, Papadopoulos K, Zografou I, Doumas M, Kargiannis A. Valor pronóstico de las mediciones de rigidez arterial en enfermedades cardiovasculares, diabetes y sus complicaciones: el papel potencial de los inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa-2. Greenwich. 2020
23. Liakopoulos V, Franzen S, Svensson AM, Miftaraj M, Ottoson J, Naslund I, Gudbjornsdottir S, Eliasson B. Ventajas y desventajas de la cirugía de derivación gástrica de personas con obesidad y diabetes tipo 2. 2018
24. Dubón M, Mendoza L. Revista médica [Online] 2018. Acceso 25 de octubre de 2022. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0026-17422012000100010&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422012000100010&lng=es)
25. Barría F, Martínez F, Verdaguer J. Asociación Panamericana de Oftalmología. [Online] 2017. Acceso 25 de octubre de 2022. Disponible en: [https://issuu.com/japhsion/docs/guia\\_clinica\\_rd\\_paao\\_ico\\_16\\_may\\_2017](https://issuu.com/japhsion/docs/guia_clinica_rd_paao_ico_16_may_2017)
26. American Diabetes Association. Microvascular complications and foot care Diab Care. 2017
27. Zenteno L, MV. Caracterización de la retinopatía diabética en pacientes diabéticos en la Unidad Nacional de Oftalmología. Guatemala. 2015.
28. Geffner ME. Diabetes Control and Complications Trial. Epidemiology of Diabetes Interventions and complications. 2020.
29. Genuth S. A case for blood glucose control. 2019.
30. Oshitari T, Natsuyo H, Shuichi Y. Endoplasmic reticulum stress and diabetic retinopathy. Vascular Health and Risk Management. 2018.
31. Díaz Flores M, Baiza-Gutman LA, Ibáñez-Hernández MA, Pascoe-Lira D, Guzmán-Greenfel AM, Kutmate-Rodríguez. Aspectos moleculares del daño tisular inducido por la

hiperglucemia crónica. Gaceta Médica de México [Internet]. 2004;140:104. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0016-38132004000400014](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132004000400014)

32. Akella N C. Alimentando el fuego: papel emergente de la vía biosintética de la hexosamina en el cáncer. Biología BMC [Internet]. 2019; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31272438/>

33. Brownlee M. Bioquímica y biología celular molecular de las complicaciones de la diabetes. 2001; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11742414/>

34. González Flecha FL, Castello P, Gagliardino J, Rossi JP. La glucosilación no enzimática de proteínas. Mecanismo y papel de la reacción en la diabetes y el envejecimiento. Ciencia al día internacional [Internet]. 2000;03. Disponible en: <https://www.ciencia.cl/CienciaAIDia/volumen3/numero2/articulos/v3n2a2v1.PDF>

35. Gould CM NAC. La vida y la muerte de la proteína quinasa C. Curr Drug Targets. 2008; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5783564>

36. Am GFBM. Oxidative Stress and Diabetic Complications. Circulation Research. 2010;107:12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21030723/>

37. Brad. B. Kanski's Clinical Ophthalmology: a systematic approach. Filadelfia, PA, Estados Unidos de América: Elsevier - Health Sciences Division; 2016.

38. Fernández Revuelta A. Técnica de exploración del fondo de ojo. 2012; Disponible en: [http://famen.ujed.mx/doc/manual-de-practicas/a-2016/04\\_Prac\\_04.pdf](http://famen.ujed.mx/doc/manual-de-practicas/a-2016/04_Prac_04.pdf)

39. De Carlo TE Romano A Waheed NK Duker JS. A review of optical coherence tomography angiography (OCTA). Int J Retin Vitr [Internet]. 2015;1(5):15. Disponible en: <https://journalretinavitreal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40942-015-0005-8>

40. Fernández-Vigo López J, Macarro Merino A, Fernández-Vigo Escribano C. Retinopatía Diabética. En: Manual de Oftalmología. la Ciudad Condal, España: Elsevier Masson; 2012. p. 5.

41. Ferrucci S HJM. Diabetes and Beyond. OCT-A for AMD [Internet]. 2018; Disponible en: <https://www.reviewofoptometry.com/article/octa-for-amd-diabetesand-beyond>
42. Fujimoto JG, Pitris C, Boppart SA, Brezinski ME. Optical Coherence Tomography: An Emerging Technology for Biomedical Imaging and Optical Biopsy. 2002;2(1–2):16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1531864>
43. Herrero-Garibi J, Cruz-González I, Parejo-Díaz P, Jang I-K. Tomografía de coherencia óptica: Situación actual en el diagnóstico intravascular. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2010;63(8):13. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-tomografia-coherencia-optica-situacion-actual-articulo-13154086>
44. Ishibazawa A, Nagaoka T, Takahashi A, Omae T, Tani T, Sogawa K, et al. Optical coherence tomography angiography in diabetic retinopathy: A prospective pilot study. Am J Ophthalmol [Internet]. 2015;160(1):9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25896459/>
45. Af. L. Interpretación actual de la tomografía de coherencia óptica en el polo posterior. Arch Soc Esp Oftalmol [Internet]. 2016;91(1):5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26560162/>
46. Legrá RJD, Legrá Y, Carcassés RR, Rodríguez DD. Tomografía de coherencia óptica en el estudio de patologías neurooftálmicas. Rev Inf Científica [Internet]. 2013;77(1):10. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/5517/551757268019.pdf>
47. Ly A, Phu J, Katalinic P, Kalloniatis M. An evidence-based approach to the routine use of optical coherence tomography. Clinical & experimental optometry: journal of the Australian Optometrical Association [Internet]. 2018;18. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30560558/>
48. De Geronimo D, Scarinci F, Querques L, Virgili G, Simonetti JM, et al., Parravano M., Diabetic Microaneurysms Internal Reflectivity on Spectral-Domain Optical Coherence Tomography and Optical Coherence Tomography Angiography Detection. Am J Ophthalmol [Internet]. 2017;179(90–6). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28483496/>

49. Beatriz RR. Prevención de ceguera por retinopatía diabética. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2015;28(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762015000100013&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762015000100013&lng=es)
50. Optical coherence tomography for evaluating macular edema before and after vitrectomy. Am J Ophthalmol [Internet]. 2003;135(169–77). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12566020/>
51. Early postoperative retinal thickness changes and complications after vitrectomy for diabetes macular edema. Am J Ophthalmol [Internet]. 2003;135:14–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12504691/>
52. Rs. HJQH. Vitrectomy outcomes in eyes with diabetes macular edema and vitreomacular traction. Ophthalmology [Internet]. 2010;118(10):1877–83. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20299105/>
53. Lp. FDSS. Comparison of the modified early treatment diabetic retinopathy study and mild macular grid laser photocoagulation strategies for diabetes macular edema. Arch Ophthalmol [Internet]. 2001;119(1):125–31. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17420366/>
54. Da Vinci Study Group. One year outcomes of the Da Vinci study of VEGF trap eye in eyes with diabetes macular edema. Ophthalmology [Internet]. 2012;119(11):2158–65. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22537617/>
55. Diabetes retinopathy clinical research network. Aflibercept, ranibizumab or bevacizumab for diabetic macular edema. N Engl J Med [Internet]. 2015;372(11):1193–203. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25692915/>
56. Luttrull JK DG. Subthreshold diode micropulse laser photocoagulation as invisible retinal phototherapy for diabetes macular edema: a review. Current Diabetes Review [Internet]. 2012;8(4):10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3412206>

57. Diabetes Retinopathy Vitrectomy Study Research Group. Early vitrectomy for severe vitreous hemorrhagic four year results of vitrectomy study. Arch Ophthalmol [Internet]. 1990;108:6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2865943/>
58. Diabetes Retinopathy Vitrectomy Study Research Group. Early vitrectomy for severe vitreous hemorrhagic two year results of a randomized trial Diabetic retinopathy vitrectomy estudy report 2. Arch Ophthalmol [Internet]. 1985;103:8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2865943/>
59. Diabetes Retinopathy Vitrectomy Study Research Group. Early vitrectomy for severe proliferative diabetes retinopathy in eyes with useful vision: Clinical application of results of a randomized trial diabetes retinopathy vitrectomy study. Ophthalmology [Internet]. 1988;95:3. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2465517/>
60. García FL, Ramos LM, Molina SY, et al. Estrategias en el tratamiento de la retinopatía diabética. Rev Cub Oftal [Internet]. 31(1):9. Disponible en: <https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/614>
61. Melkamu Tilahun, Diriba Dereje, Getachew Yideg, Teshome Gobena, Mengistu Welde. Prevalencia de la retinopatía diabética y sus factores asociados entre pacientes diabéticos en el hospital de referencia Debre Markos, noroeste de Etiopía, 2019: estudio transversal basado en el hospital. 2020; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32636659/>
62. Valdés E CMC. Características clínicas y frecuencia de las complicaciones crónicas en personas con diabetes mellitus tipo 2 de diagnóstico reciente. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 2013; Disponible en: <http://www.bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol292013/mgi03213.htm>
63. Córdova VH, Vega CA, al. OMJ. Obesidad y diabetes, enfermedades interconectadas. Artículo de revisión Med Int Méx [Internet]. 2020;36(1):5. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2020/mim201j.pdf>
64. Wan L, Aози Feng, Lesly Solís Alfonso, Fernández-Britto Rodríguez José Emilio. Influencia del tabaquismo, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus en las enfermedades oftalmológicas. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2017;30(3):14. Disponible

en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762017000300010&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762017000300010&lng=es).

65. Tasnim S, Tang C, Musini VM, Wright JM. Effect of alcohol on blood pressure. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2020; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD012787.pub2>.

66. Mv ZL. Caracterización de la retinopatía diabética en pacientes diabéticos en la Unidad Nacional de Oftalmología. En Facultad de Ciencias Médicas de Guatemala; 2015.

67. Castro Cárdenas Karyna, López Dorta Niurka, Rodríguez Rivero Darlén, Suárez Pérez Juana Caridad, Llerena Rodríguez Jorge Alberto. Factores de riesgo y severidad de la retinopatía diabética. Rev Cub Med [Internet]. 2013;42(2):9. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572013000200007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572013000200007&lng=es)



**Anexos**  
**Instrumento para recolección de datos**

**1. N° de encuesta:**

Somos estudiantes de la carrera de medicina de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-LEÓN y estamos realizando la presente encuesta con el objetivo de evaluar la prevalencia y factores de riesgos para el desarrollo de retinopatía diabética, en los pacientes de 30 a 70 años que asisten al centro de salud de Chacraseca, del municipio de León.

**Marque con una "X" la opción que corresponda**

**a. Datos sociodemográficos**

**2. Edad:**

30-40 años	<input type="checkbox"/>
41-50 años	<input type="checkbox"/>
51-60 años	<input type="checkbox"/>
61-70 años	<input type="checkbox"/>

**3. Sexo:**

Femenino	<input type="checkbox"/>
Masculino	<input type="checkbox"/>

**4. Sector:**

Raúl Cabezas	<input type="checkbox"/>
La Bolsa	<input type="checkbox"/>
El Recreo	<input type="checkbox"/>
La Concepción	<input type="checkbox"/>
Mojón Sur 1	<input type="checkbox"/>
Pedro Araúz Palacios	<input type="checkbox"/>
Las Lomas	<input type="checkbox"/>
Puerta de piedra	<input type="checkbox"/>
Paraíso	<input type="checkbox"/>

**5. Escolaridad**

Analfabeta	<input type="checkbox"/>
Primaria	<input type="checkbox"/>
Secundaria	<input type="checkbox"/>
Técnico	<input type="checkbox"/>
Universitario	<input type="checkbox"/>

**6. Estado civil**

Soltero	<input type="checkbox"/>
Unión estable	<input type="checkbox"/>
Casado	<input type="checkbox"/>
Divorciado	<input type="checkbox"/>
Viudo	<input type="checkbox"/>

**7. Ocupación**

Ama de casa	<input type="checkbox"/>
Agricultor	<input type="checkbox"/>
Comerciante	<input type="checkbox"/>
Obrero	<input type="checkbox"/>
Otros:	<input type="checkbox"/>

**b. Datos antropométricos**

8. Peso: \_\_\_\_\_

9. Talla: \_\_\_\_\_

**10. IMC:**

Infrapeso  Normal  Sobrepeso   
Obesidad grado I  Obesidad grado II  Obesidad grado III

**c. Antecedentes personales patológicos**

11. Diabetes mellitus (tiempo de evolución)

Menos de 1 año  1-3 años  Más de 3 años

12. Hipertensión arterial

Menos de 1 año  1-3 años  Más de 3 años

13. Hiperlipidemia

Menos de 1 mes  1-3 meses  Más de 3 meses

**d. Antecedentes personales no patológicos**

**14. Alcohol**

Sí  No

**15. Tabaco**

Sí  No

**16. Examen de glicemia**

Normal  Hiperglicemia  Hipoglicemia

**17. Colesterol**

Normal  Aumentado  Disminuido

**18. Triglicéridos**

Normal  Aumentado  Disminuido

**19. Tratamiento farmacológico**

Glibenclamida

Metformina

Insulina

**20. Terapia combinada**

Glibenclamida + metformina

Metformina + insulina

Glibenclamida + insulina

**e. Examen oftalmológico**

**21. Retinopatía diabética**

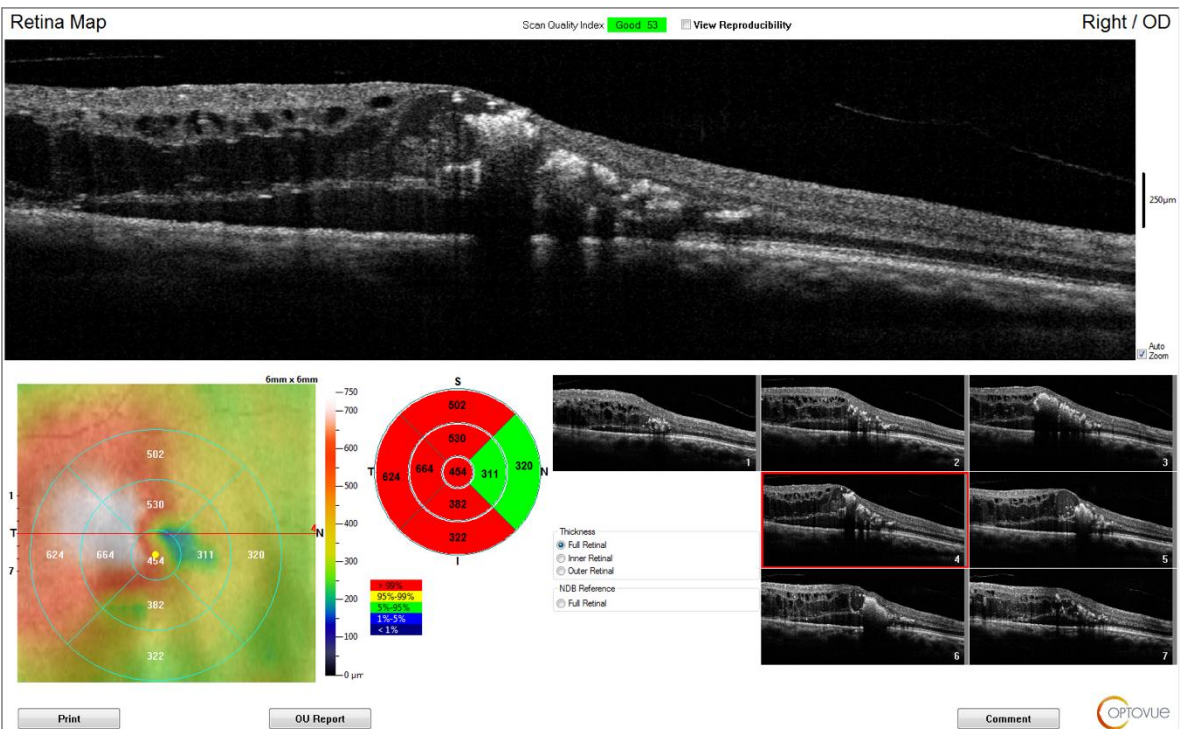
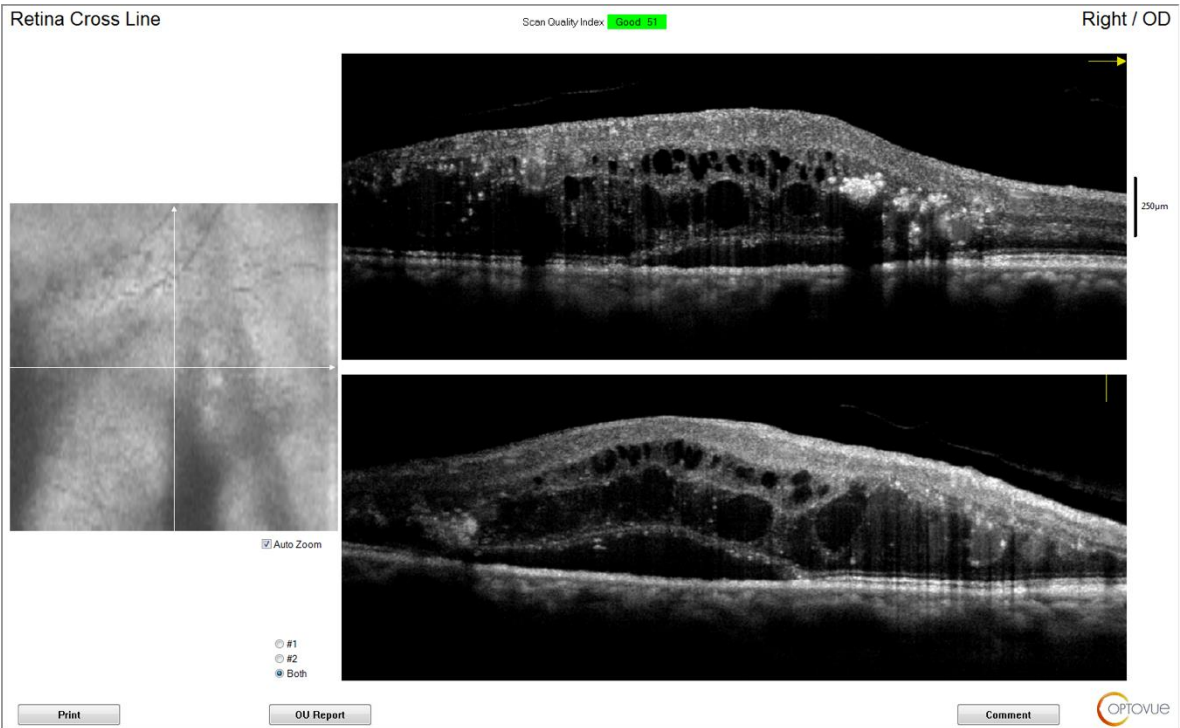
Sí \_\_\_\_\_

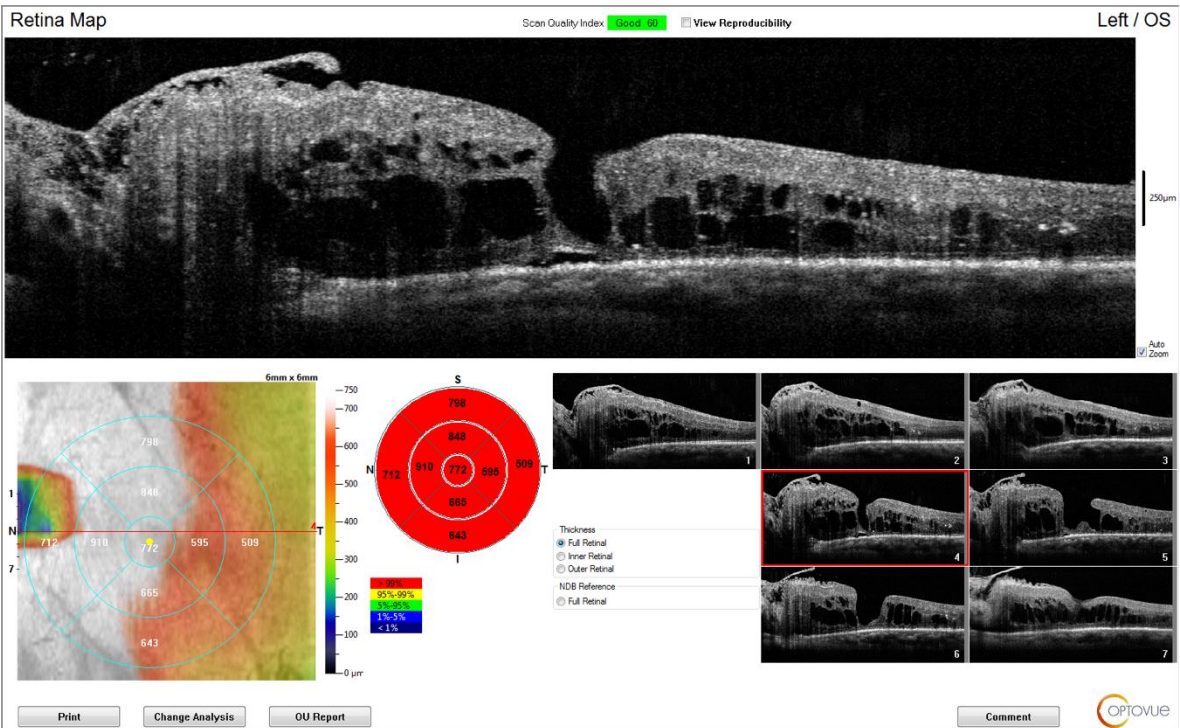
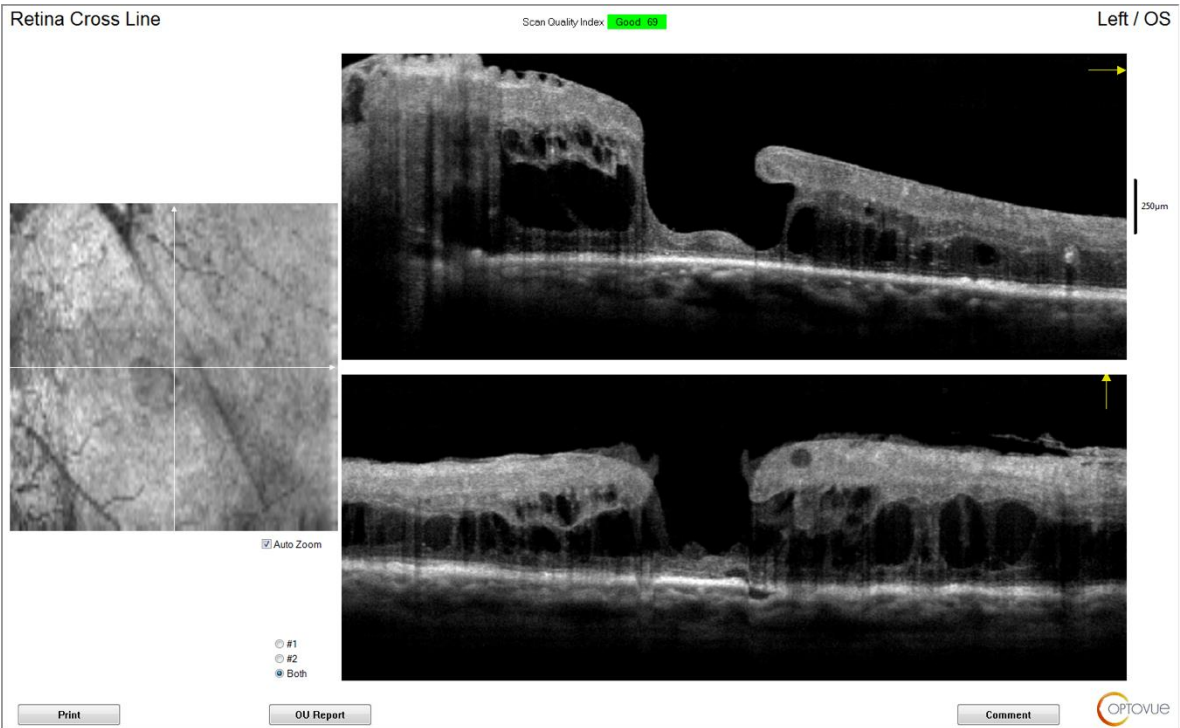
No \_\_\_\_\_

**22. Tipo de retinopatía**

Proliferativa \_\_\_\_\_

No proliferativa \_\_\_\_\_





## Consentimiento informado

### Fecha

### Autores:

- ✓ Br. Lesbia Delfina González Sampson
- ✓ Br. Dalia Marcela González Sandino

Este formulario de consentimiento informado se dirige a todos los pacientes que padecen diabetes mellitus que acuden al centro de salud de Chacraseca y que se les invita a participar en la investigación “Prevalencia y factores asociados al desarrollo de retinopatía diabética en pacientes que acuden al centro de salud de Chacraseca, del municipio de León, en el período comprendido de agosto 2022 a enero 2023”

Yo, \_\_\_\_\_, acepto participar voluntariamente en esta investigación, realizada por las estudiantes de VI año de Medicina. He sido informado (a) del objetivo de este estudio. Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de este estudio. He sido informado que puedo hacer preguntas sobre el formato o estudio en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto sea perjudicial para mi persona. Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya terminado.

---

Firma y/o huella digital





UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN  
FUNDADA EN 1812

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

FFCCMM

León, 08 de marzo del 2023

Dra. Marissela José Martínez Corrales  
Directora general SILAIS-León  
SILAIS-LEÓN  
Su despacho

Estimada doctora Martínez:

Reciba un cordial saludo.

La suscrita tutora **Dra. Lesbia de los Santos Sampson Anduray**, médico especialista en oftalmología tiene el honor de presentarle a las bachilleres Lesbia Delfina González Sampson con carnet número 18-00454-0 y Dalia Marcela González Sandino con carnet número 17-00082-0 estudiantes del sexto año de la carrera de medicina de la UNAN-León, para quienes le solicito su apoyo a fin de que se les permita ingresar al centro de salud de Chacraseca, para la elaboración de su trabajo monográfico, titulado "Prevalencia y factores de riesgo para el desarrollo de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus de 30 a 70 años de edad, que acuden al centro de salud de Chacraseca, del municipio de León, en el periodo comprendido de agosto 2022 a enero 2023".

Agradeciéndole de antemano su cordial atención y colaboración al respecto, le reitero mis saludos.

Atentamente,

Dra. Lesbia Sampson Anduray  
Tutora de tesis  
Docente del departamento de cirugía  
UNAN-León



*Voto*  
*isb*  
*DE*

Dr. Néstor Gutiérrez González  
MÉDICO CIRUJANO  
ESPECIALISTA EN NEUROCIRUGÍA  
CIRUGÍA DE COLUMNA  
C.O. MINSAL 42973

Dr. Néstor Gutiérrez  
Jefe de docentes  
Facultad de Ciencias Médicas  
UNAN-León

MINISTERIO DE SALUD  
SILAIS León  
DIRECCIÓN  
Recibido: *Infuveda*  
Fecha: *8/3/23*



Hereby Certifies that

**DALIA MARCELA GONZÁLEZ  
SANDINO**

has completed the e-learning course

**ESSENTIAL ELEMENTS OF  
ETHICS**

with a score of

**98%**

on

**18/04/2022**

This e-learning course has been formally recognised for its quality and content by the following organisations and institutions



**MULTI-REGIONAL  
CLINICAL TRIALS**  
THE MRCT CENTER of  
BRIGHAM AND WOMEN'S HOSPITAL  
and HARVARD

Global Health Training Centre  
[globalhealthtrainingcentre.org/elearning](http://globalhealthtrainingcentre.org/elearning)

Certificate Number 157176d0-2ea8-4bc3-bab7-be3cdd9bb9ac Version number 1





Hereby Certifies that  
**LESBIA GONZÁLEZ SAMPSON**  
has completed the e-learning course  
**ESSENTIAL ELEMENTS OF  
ETHICS**

with a score of

**98%**

on

**11/07/2022**

This e-learning course has been formally recognised for its quality and content by the following organisations and institutions



Global Health Training Centre  
[globalhealthtrainingcentre.org/elearning](http://globalhealthtrainingcentre.org/elearning)  
Certificate Number 41281f83-29e0-4f37-9785-8f1d3a57e730 Version number 0