

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**CARRERA DE MEDICINA**

**TEMA:**

**Prevalencia de retinopatía diabética en pacientes  
diagnosticados con diabetes mellitus tipo II en el Hospital  
Básico IESS Durán, durante el periodo de Enero 2022 a Enero  
2023.**

**AUTOR (ES):**

**Ycaza Gomez Andrés Antonio**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
MÉDICO**

**TUTOR:**

**De Vera Alvarado Jorge Eliecer, DR.**

**Guayaquil, Ecuador**

**1 de mayo del 2023**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE MEDICINA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Ycaza Gomez Andrés Antonio**, como requerimiento para la obtención del título de **médico**.

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**De Vera Alvarado Jorge, DR.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**AGUIRRE MARTÍNEZ, JUAN LUIS DR.**

**Guayaquil, a los 1 del mes de mayo del año 2023**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE MEDICINA**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Ycaza Gomez Andrés Antonio**

### **DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Prevalencia de retinopatía diabética en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo II en el Hospital Básico IESS Durán, durante el periodo de Enero 2022 a Enero 2023**, previo a la obtención del título de **médico**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 1 del mes de mayo del año 2023**

### **EL AUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Ycaza Gomez Andrés Antonio**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE MEDICINA**

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, **Ycaza Gomez Andrés Antonio**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Prevalencia de retinopatía diabética en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo II en el Hospital Básico IESS Durán, durante el periodo de Enero 2022 a Enero 2023**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 1 del mes de mayo del año 2023**

**EL AUTOR:**

f. \_\_\_\_\_  
**Ycaza Gomez Andrés Antonio**

## Document Information

Analyzed document	Tesis Texto.pdf (D164227799)
Submitted	4/17/2023 4:01:00 PM
Submitted by	Andres Ycaza
Submitter email	aycazag@gmail.com
Similarity	2%
Analysis address	jorge.devera.ucsg@analysis.arkund.com

## Sources included in the report

<b>W</b>	URL: <a href="http://bibliotecavirtualoducal.uc.cl/vufind/Record/oai:localhost:123456789-1433452">http://bibliotecavirtualoducal.uc.cl/vufind/Record/oai:localhost:123456789-1433452</a> Fetched: 11/25/2022 4:21:52 AM	 1
<b>W</b>	URL: <a href="https://riunet.upv.es/bitstream/id/856209/Alvis%20-%20IMPACTO%20ECONOMICO%20DE%20LA%20CARGA%20...">https://riunet.upv.es/bitstream/id/856209/Alvis%20-%20IMPACTO%20ECONOMICO%20DE%20LA%20CARGA%20...</a> Fetched: 8/30/2021 7:46:17 PM	 1
<b>SA</b>	<b>124-99Z_Texto del articulo-281-1-2-20181205 RETINOPATIA DIABETICA.docx</b> Document 124-99Z_Texto del articulo-281-1-2-20181205 RETINOPATIA DIABETICA.docx (D47414427)	 1
<b>SA</b>	<b>submission.pdf</b> Document submission.pdf (D76087717)	 1

## Entire Document

Facultad de Ciencias Medicas Carrera: Medicina TEMA: Prevalencia de retinopatía diabética en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo II en el Hospital Basico IESS Duran, durante el periodo de Enero 2022 a Enero 2023. AUTOR (ES): Ycaza Gomez Andres Antonio TUTOR: De Vera Alvarado Jorge

40%

**MATCHING BLOCK 3/4**

**SA**

124-99Z\_Texto del articulo-281-1-2-20181205 RE ... (D47414427)

Introducción La retinopatía diabética (RD) es una complicación ocular común en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y se considera la principal causa de ceguera en adultos en edad laboral (1).



## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a todos los excelentes maestros que tuve a lo largo de mi carrera, por todas sus enseñanzas. Quiero agradecer a mi tutor Jorge de Vera por guiarme a lo largo de este trabajo. Y por último, quiero agradecer a mis padres, mis hermanos y mis amigos, por apoyarme y aguantarme en este largo trayecto.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado a las dos personas que hicieron esto posible, Andrés Humberto Ycaza Valdez e Isabel María Gómez Bejarano. Mis padres, sin los cuales esto se habría quedado solo en un sueño y no hubiera tenido la oportunidad de agradecerles desde el fondo de mi corazón por darme esta oportunidad. ¡Muchas gracias por siempre estar conmigo y apoyarme en todo este trayecto!

**Andrés Antonio Ycaza Gomez**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**AGUIRRE MARTÍNEZ, JUAN LUIS DR.**  
DIRECTOR DE CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**AYÓN GENKUONG, ANDRÉS MAURICIO DR.**  
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**(NOMBRES Y APELLIDOS)**  
OPONENTE

# ÍNDICE GENERAL

## Contenido

INTRODUCCIÓN.....	2
OBJETIVOS .....	4
Objetivo General .....	4
Objetivos específicos .....	4
MARCO TEÓRICO .....	5
Capitulo 1: Diabetes Mellitus Tipo 2 .....	5
Definicion.....	5
Etiologia y Factores De Riesgo.....	5
Epidemiología.....	6
Diagnóstico.....	6
Tratamiento .....	7
Complicaciones de la Diabetes Mellitus Tipo 2 .....	8
Capitulo 2: Retinopatía Diabética .....	10
Definición.....	10
Clasificación .....	10
Etiología y mecanismos patogénicos.....	10
Factores de riesgo.....	10
Signos y síntomas .....	11
Diagnóstico y seguimiento .....	11

Tratamiento de la Retinopatía Diabética .....	12
Capítulo 3: Prevalencia de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo II .....	13
Prevalencia Global .....	13
Prevalencia en Latinoamérica.....	13
Prevalencia en Ecuador.....	13
Capítulo 4: Novedades en el tratamiento y diagnóstico de la retinopatía diabética.....	14
Novedades en el Metodo Diagnóstico .....	14
Novedades en el Tratamiento.....	15
JUSTIFICACIÓN.....	17
METODOLOGÍA.....	18
Materiales y métodos .....	18
Criterios de inclusión para casos.....	18
Criterios de exclusión .....	18
Muestra.....	19
RESULTADOS .....	20
DISCUSIÓN.....	26
CONCLUSIÓN.....	29
RECOMENDACIONES.....	30
REFERENCIAS .....	31
ANEXOS .....	35

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1 Edad de la población de estudio. ....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 2 Niveles de hemoglobina glicosilada en los pacientes diagnosticados con retinopatía diabética. ....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 3 Tiempo de evolución de la diabetes mellitus tipo 2 en los pacientes diagnosticados con retinopatía diabética. ....</b>	<b>35</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1 Edad en de la muestra de estudio. ....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 2 Distribución por sexo de la muestra de estudio. ....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 3 Tratamiento usado para la diabetes mellitus tipo 2 por la población de estudio, distribuido de acuerdo al sexo. ....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 4. Prevalencia general de la retinopatía diabética en la población de estudio. ....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 5 Distribución de la retinopatía diabética segun su tipo. ....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 6 Factores de riesgo asociados con retinopatía diabética. ....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 7 Niveles de hemoglobina glicosilada en los pacientes diagnosticados con retinopatía diabética. ....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 8 Tiempo de evolución de la enfermedad (años) en los pacientes diagnosticados con retinopatía diabética. ....</b>	<b>25</b>

## RESUMEN

**Introducción:** La retinopatía diabética es una complicación grave de la diabetes mellitus tipo 2 que puede llevar a la ceguera si no se trata adecuadamente. Se produce debido al daño en los vasos sanguíneos que irrigan la retina, se clasifica en dos tipos: no proliferativa y proliferativa.

**Metodología:** Este es un estudio de prevalencia que sigue un diseño observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo. Se desarrollará con pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2, que fueron atendidos en el Hospital Básico IESS Durán durante el periodo de enero 2022 a enero 2023.

**Resultados:** La prevalencia de retinopatía diabética (RD) en la población estudiada fue del 15,77% (n=41), siendo el 48,78% (n=20) pacientes femeninos y el 51,22% (n=21) pacientes masculinos. La hipertensión arterial (HTA) fue el factor de riesgo más común, presente en 30 pacientes (73,17%). Además, 14 pacientes (34,15%) fueron obesos y 7 (17,07%) tenían historial de tabaquismo. El promedio de los valores de hemoglobina glicosilada (HbA1c) en los pacientes con RD fue de 9,11%.

**Conclusión:** La prevalencia de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Básico IESS Durán fue del 15,77%. Los factores de riesgo asociados al desarrollo de retinopatía diabética incluyeron hipertensión arterial, obesidad y tabaquismo. La mayoría de los pacientes con retinopatía diabética presentaron un control glucémico subóptimo.

**Palabras Claves:** *Prevalencia, Retinopatía Diabética, Proliferativa, No Proliferativa, Diabetes Mellitus Tipo 2, Hemoglobina Glicosilada.*

## ABSTRACT

**Introduction:** Diabetic retinopathy is a serious complication of type 2 diabetes mellitus that can lead to blindness if not treated properly. It occurs due to damage to the blood vessels that supply the retina and is classified into two types: non-proliferative and proliferative. **Methodology:** This is a prevalence study that follows an observational, retrospective, cross-sectional, and descriptive design. It will be carried out with patients diagnosed with type 2 diabetes mellitus, who were treated at the Basic IESS Durán Hospital during the period from January 2022 to January 2023. **Results:** The prevalence of diabetic retinopathy (DR) in the studied population was 15.77% (n=41), with 48.78% (n=20) female patients and 51.22% (n=21) male patients. High blood pressure (HBP) was the most common risk factor, present in 30 patients (73.17%). Additionally, 14 patients (34.15%) were obese and 7 (17.07%) had a history of smoking. The average glycated hemoglobin (HbA1c) values in patients with DR were 9.11%. **Conclusion:** The prevalence of diabetic retinopathy in patients with type 2 diabetes mellitus at the Basic IESS Durán Hospital was 15.77%. Risk factors associated with the development of diabetic retinopathy included high blood pressure, obesity, and smoking. Most patients with diabetic retinopathy had suboptimal glycemic control.

**Keywords:** Prevalence, Diabetic Retinopathy, Proliferative, Non-Proliferative, Type 2 Diabetes Mellitus, Glycated Hemoglobin.

## INTRODUCCIÓN

La retinopatía diabética (RD) es una complicación ocular común en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y se considera la principal causa de ceguera en adultos en edad laboral (1). Se produce debido al daño en los vasos sanguíneos que irrigan la retina debido a los altos niveles de glucosa en sangre, lo que puede provocar una serie de cambios en la estructura de la retina y disminuir su función visual (1,6). La RD se puede clasificar en dos tipos: no proliferativa, caracterizada por la presencia de microaneurismas, hemorragias y exudados, y proliferativa, que implica la formación de nuevos vasos sanguíneos y tejido cicatricial en la retina (2,4).

El tratamiento de la RD se centra en controlar los niveles de glucosa en sangre y en la aplicación de tratamientos específicos para la retinopatía diabética, que incluyen la terapia intravítrea con anti-VEGF y la fotocoagulación con láser (3). Además, se utilizan fármacos antidiabéticos orales o insulina para controlar la glucemia en pacientes con DM2 (4). Los fármacos antidiabéticos orales, como la metformina, sulfonilureas y los inhibidores de la dipeptidil peptidasa-4, han demostrado reducir la incidencia de RD y mejorar la función visual en pacientes con DM2 (3). En casos más avanzados, puede ser necesario el uso de insulina para un mejor control glucémico y prevención de complicaciones oculares (4).

La RD es una complicación grave de la diabetes mellitus tipo 2 que puede llevar a la ceguera si no se trata adecuadamente. El control de la glucemia y el tratamiento específico de la RD son fundamentales para prevenir la progresión de la enfermedad y preservar la función visual de los pacientes (1-4). Por lo tanto, es importante que los pacientes con DM2 reciban un seguimiento oftalmológico regular y un tratamiento adecuado de la enfermedad para evitar complicaciones graves.

Estimaciones en Latinoamérica sugieren que la prevalencia de RD oscila entre el 20% y el 30% de los pacientes diabéticos, de los cuales un 5% presenta un alto riesgo de ceguera (10). Como ejemplo, en Chile, se reporta que la prevalencia de RD en la población diabética varía entre el 24% y el 28% (10). La Federación Internacional de Diabetes (FID) ha proyectado que para el 2040, la diabetes mellitus afectará a 700 millones de personas, con un

incremento en la incidencia de DM2 a nivel mundial, siendo mayor en países desarrollados (5). Un importante aumento de DM2 en la población de adultos jóvenes, donde en su mayoría son obesos (6). A pesar de la tendencia descendente en la prevalencia de RD en países desarrollados, posiblemente debido a mejoras en la atención médica y detección temprana, sigue siendo una de las principales causas de ceguera en todo el mundo y la segunda causa en Latinoamérica (7,8). En Ecuador, no hay estudios actualizados sobre la prevalencia de RD, a pesar de que la DM2 es actualmente un problema de salud pública en el país por el número de personas que sufren la enfermedad (9). El objetivo de este estudio es determinar la prevalencia de retinopatía diabética en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Básico IESS Durán, durante el periodo de enero 2022 a enero 2023.

# OBJETIVOS

## Objetivo General

Determinar la prevalencia de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que acuden al Hospital Básico IESS Durán durante el periodo de enero de 2022 a enero de 2023.

## Objetivos específicos

1. Identificar los factores de riesgo asociados a la aparición de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Básico IESS Durán durante el periodo de enero de 2022 a enero de 2023.
2. Analizar el grado de control de la diabetes mellitus tipo 2 en los pacientes con retinopatía diabética en el Hospital Básico IESS Durán durante el periodo de enero de 2022 a enero de 2023.
3. Investigar la relación entre el control glucémico y la presencia de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Básico IESS Durán durante el periodo de enero 2022 a enero 2023.
4. Analizar la asociación entre el tratamiento con antidiabéticos orales o insulina y la presencia de retinopatía diabética en pacientes del Hospital Básico IESS Durán durante el periodo de estudio.
5. Identificar la relación entre el tiempo de duración de la diabetes mellitus tipo 2 y la presencia de retinopatía diabética en pacientes del Hospital Básico IESS Durán.

# MARCO TEÓRICO

## Capítulo 1: Diabetes Mellitus Tipo 2

### Definición

La diabetes mellitus tipo II (DM2) es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por la resistencia a la insulina y la disminución en la secreción de insulina por parte del páncreas, lo que resulta en hiperglucemia o niveles altos de glucosa en sangre (16).

### Etiología y Factores De Riesgo

La etiología de la DM2 es compleja e involucra una combinación de factores genéticos, ambientales y de comportamiento que contribuyen al desarrollo de la enfermedad (5,11,13-15). Por lo que se puede clasificar estos factores en no modificables como la raza, herencia, género y la edad; o modificables siendo estos el sedentarismo, el uso de tabaco, la dieta y la hipertensión arterial (9). Algunos factores clave como el estilo de vida, la dieta, la inactividad física y la obesidad, pueden aumentar el riesgo de resistencia a la insulina y disminución en la secreción de insulina por parte del páncreas (5,11,15).

Los antecedentes familiares de DM2 son un factor de riesgo importante, ya que la predisposición genética juega un papel notable en la aparición de esta enfermedad. Ciertos genes pueden aumentar la susceptibilidad de un individuo a desarrollar resistencia a la insulina y disfunción de las células beta (5,15). Además, se ha observado que la DM2 es más común en ciertos grupos étnicos (5,11).

La dislipidemia, una alteración en los niveles de lípidos en la sangre, es otro factor clave en la etiología de la DM2 (15). Se caracteriza por niveles elevados de apolipoproteínas-B (Apo-B) y triglicéridos (TAG), bajas concentraciones de colesterol de alta densidad (HDL) y exceso de partículas de colesterol de baja densidad (LDL) (15). La dislipidemia puede contribuir a la resistencia a la insulina y aumentar el riesgo de desarrollar DM2 en 4,57 veces (9).

Además, la edad avanzada, la historia de diabetes gestacional y ciertas condiciones médicas como el síndrome de ovario poliquístico y la enfermedad hepática grasa no alcohólica también pueden aumentar el riesgo de DM2 (11,16,17).

La interacción entre los factores genéticos, ambientales y de comportamiento puede dar lugar a una serie de anormalidades metabólicas en la DM2, como la resistencia a la insulina, la disfunción de las células beta pancreáticas y la producción inadecuada de insulina (5,13-15). Estas anormalidades metabólicas conducen a la hiperglucemia, que es un sello distintivo de la DM2 y puede resultar en complicaciones a largo plazo si no se controla adecuadamente (16,18).

### **Epidemiología**

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad crónica que se ha convertido en un problema de salud pública en aumento a nivel mundial. De acuerdo con un estudio de Khan et al., en 2020 se estimó que aproximadamente 463 millones de personas vivían con diabetes, y se espera que este número aumente a 700 millones para 2045 (5). La DM2 representa alrededor del 90% de todos los casos de diabetes y su prevalencia sigue en aumento debido a factores como el envejecimiento de la población, el incremento de la obesidad y la adopción de estilos de vida sedentarios (5).

En estudios sobre la prevalencia de la DM2 en adultos de América Latina, se ha demostrado que la edad promedio de los afectados oscila entre los 30 y 70 años, siendo el sexo femenino el más afectado (19). En Ecuador, se ha observado un aumento significativo en la mortalidad por DM2 en los últimos años, con 4895 muertes registradas en 2017. Este número podría continuar aumentando debido al incremento en los factores de riesgo asociados (9).

### **Diagnóstico**

El diagnóstico de la DM2 es fundamental para implementar un tratamiento adecuado y prevenir complicaciones. La hemoglobina glucosilada (HbA1c) es uno de los principales indicadores utilizados para diagnosticar la DM2 (16). La

HbA1c mide el promedio de los niveles de glucosa en sangre durante los últimos 2-3 meses y un valor de HbA1c  $\geq 6.5\%$  es un criterio diagnóstico para la DM2 (16).

Además de la HbA1c, otras pruebas también pueden utilizarse para diagnosticar la DM2, como la glucosa en ayunas y la prueba de tolerancia a la glucosa oral (16). El Ministerio de Salud Pública de Ecuador, en su Guía de Práctica Clínica, recomienda el uso de estas pruebas para confirmar el diagnóstico de DM2 en adultos (11).

### **Tratamiento**

El tratamiento de la DM2 tiene como objetivo principal el control adecuado de los niveles de glucosa en sangre para prevenir o retrasar la aparición de complicaciones asociadas(11). Se recomienda que los pacientes con DM2 mantengan un nivel de HbA1c  $< 7\%$ , otras literaturas indican un valor de HbA1C de  $< 6.5\%$  como óptimo, para reducir el riesgo de complicaciones microvasculares y macrovasculares (11).

Dependiendo de las características individuales del paciente y la severidad de la enfermedad, el manejo de la DM2 puede ser no insulino dependiente o insulino dependiente (13,14).

En el caso del tratamiento no insulino dependiente, las opciones terapéuticas incluyen cambios en el estilo de vida, como la adopción de una dieta saludable y la realización de actividad física regular, así como el uso de medicamentos orales (11,17). En este tratamiento, los antidiabéticos orales son fundamentales para el control de la glucosa en sangre. Estos fármacos actúan mediante diversos mecanismos, como mejorar la sensibilidad a la insulina, reducir la producción hepática de glucosa o aumentar la función de las células beta pancreáticas (14,15). Algunas clases comunes de antidiabéticos orales incluyen metformina, inhibidores de la alfa-glucosidasa, sulfonilureas y tiazolidinedionas (18).

Por otro lado, algunos pacientes con DM2 pueden requerir tratamiento con insulina para lograr un control glucémico adecuado (13). El inicio de la terapia con insulina se basa en la severidad de la hiperglucemia, el fracaso de las

terapias no farmacológicas y no insulino dependientes, así como en la presencia de síntomas y complicaciones relacionadas con la diabetes(13,14). Existen diferentes tipos de insulina y regímenes terapéuticos que pueden ser personalizados según las necesidades de cada paciente (13).

En pacientes con DM2 que no alcanzan un control glucémico adecuado con un solo medicamento, se pueden considerar terapias combinadas. Estas combinaciones permiten abordar múltiples mecanismos que contribuyen a la hiperglucemia, optimizando así el control de la glucosa en sangre. Las terapias combinadas pueden incluir una mezcla de antidiabéticos orales, inyectables y, en algunos casos, insulina(14,15).

El manejo adecuado de la DM2 es esencial para prevenir o retrasar la aparición de complicaciones microvasculares y macrovasculares asociadas, como la retinopatía diabética, la neuropatía, la nefropatía, la enfermedad cardiovascular y la enfermedad cerebrovascular (18).

### **Complicaciones de la Diabetes Mellitus Tipo 2**

Las complicaciones de la DM2 se clasifican en microvasculares y macrovasculares, que resultan del daño a los vasos sanguíneos pequeños y grandes, respectivamente (1). Estas complicaciones pueden ser debilitantes y aumentan la morbilidad y mortalidad en pacientes con DM2 (5).

La retinopatía diabética, una de las principales complicaciones microvasculares de la DM2, es una causa importante de ceguera en adultos (1). La neuropatía diabética, otra complicación microvascular, puede causar dolor, debilidad muscular y problemas en los órganos internos (15). La nefropatía diabética, que se refiere al daño renal relacionado con la DM2, puede progresar a enfermedad renal crónica y eventualmente requerir diálisis o trasplante de riñón (15).

Las complicaciones macrovasculares de la DM2 incluyen a la enfermedad cardiovascular, enfermedad cerebrovascular y enfermedad arterial periférica (5). La enfermedad cardiovascular es una causa principal de muerte en pacientes con DM2, y estos pacientes tienen un riesgo significativamente mayor de sufrir eventos cardiovasculares como infarto de miocardio y accidente cerebrovascular (5). La enfermedad arterial periférica puede llevar

a una disminución en la circulación de las extremidades y, en casos graves, puede requerir amputación (15).

Otros problemas asociados a la DM2, además de las complicaciones microvasculares y macrovasculares, son otros problemas de salud, como disfunción eréctil, enfermedad hepática grasa no alcohólica, apnea del sueño y síndrome metabólico (18).

El diagnóstico temprano y el manejo adecuado de la DM2 son cruciales para prevenir o retrasar la aparición de estas complicaciones (16). La prevención de la DM2 y sus complicaciones asociadas se basa en la identificación y el manejo de los factores de riesgo, como la obesidad, la hipertensión arterial, el sedentarismo y el tabaquismo (17). Además, es fundamental el control óptimo de la glucemia y otros factores de riesgo cardiovascular, como la dislipidemia, mediante el uso de medicamentos y la promoción de estilos de vida saludables (13,14).

## **Capítulo 2: Retinopatía Diabética**

### **Definición**

La retinopatía diabética (RD) es una complicación que afecta la microvasculatura de la retina en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Es una de las principales causas de ceguera prevenible en adultos en edad laboral y se caracteriza por el deterioro de los vasos sanguíneos retinianos debido al daño metabólico crónico causado por la hiperglucemia (1).

### **Clasificación**

La RD se puede clasificar en tres etapas principales dependiendo de su severidad y los cambios estructurales en los vasos sanguíneos de la retina (1, 25).

Primero tenemos la Retinopatía diabética no proliferativa (RDNP), es la etapa inicial de la enfermedad, caracterizada por microaneurismas, hemorragias retinianas, exudados duros y blandos, y edema macular. Esta etapa puede ser leve, moderada o severa según la cantidad y extensión de las lesiones (1). Luego, tenemos la Retinopatía diabética pre-proliferativa que se presenta con hemorragias en el área retiniana periférica, venas dilatadas y tortuosas, y anomalías en la circulación retiniana (25).

Y por último la etapa más avanzada, la retinopatía diabética proliferativa (RDP), esta es la forma más severa de la enfermedad, caracterizada por la formación de nuevos vasos sanguíneos anormales (neovascularización) en la retina y el vítreo, lo que puede provocar hemorragias vítreas, tracción retiniana, desprendimiento de retina y pérdida de la visión (1, 25).

### **Etiología y mecanismos patogénicos**

Los mecanismos patogénicos involucrados en la RD incluyen la inflamación, el estrés oxidativo, la producción anormal de factores de crecimiento (como el factor de crecimiento vascular endotelial - VEGF) y las alteraciones en la función endotelial y pericitos (1, 25). La hiperglucemia crónica conduce a la acumulación de productos finales de glicación avanzada, activación de la proteína quinasa C y aumento del estrés oxidativo, lo que resulta en daño a las células retinianas y disfunción vascular (1, 25).

### **Factores de riesgo**

Los factores de riesgo para el desarrollo de RD incluyen el control glucémico deficiente, la duración de la diabetes, la hipertensión arterial, la nefropatía diabética, la dislipidemia y el tabaquismo (1, 6, 7, 23). Dentro de los factores de riesgo para el desarrollo de RD, el control glucémico deficiente es uno de los más importantes. La hemoglobina glicosilada (HbA1c) es un marcador de control glucémico a largo plazo y refleja el nivel promedio de glucosa en sangre durante aproximadamente los últimos tres meses (17). Se ha demostrado que un nivel elevado de HbA1c se correlaciona con un mayor riesgo de desarrollar RD y con la progresión de la enfermedad (1, 23). Un nivel de HbA1c igual o superior al 7% indica un control glucémico deficiente y se asocia con un aumento en el riesgo de complicaciones microvasculares, incluida la RD (17).

La reducción de los niveles de HbA1c y el mantenimiento de un control glucémico óptimo son esenciales para prevenir el desarrollo y la progresión de la RD. Estudios han demostrado que una disminución en los niveles de HbA1c se asocia con una reducción significativa en el riesgo de RD y sus complicaciones (1, 17).

### **Signos y síntomas**

En las etapas tempranas de la RD, los pacientes pueden ser asintomáticos o presentar síntomas leves como visión borrosa o disminución de la agudeza visual. A medida que avanza la enfermedad, pueden aparecer síntomas más graves como la presencia de "moscas volantes" o manchas en el campo visual, dificultad para percibir los colores y pérdida de la visión central o periférica (1, 25).

En casos de edema macular diabético, un tipo específico de RD, los pacientes pueden experimentar una disminución repentina o progresiva de la visión central y distorsión de las imágenes (1).

### **Diagnóstico y seguimiento**

El diagnóstico y seguimiento de la RD se basa en herramientas como el examen de fondo de ojo, la tomografía de coherencia óptica (OCT), la angiografía fluoresceínica y otros estudios (3, 12). Las guías clínicas y las recomendaciones actuales sugieren la realización de un examen de fondo de ojo al menos una vez al año en pacientes con DM2 para detectar y controlar la progresión de la RD (4, 12, 17). Según un estudio realizado en Chile, solo alrededor del 26% de los pacientes diabéticos reciben un examen de fondo de ojo anualmente (24). La detección temprana y el manejo adecuado de la RD son esenciales para prevenir complicaciones como el edema macular diabético y la pérdida de la visión (1, 3).

## **Tratamiento de la Retinopatía Diabética**

El tratamiento de la RD comienza con el control óptimo de la diabetes y otros factores de riesgo asociados, como la hipertensión y la dislipidemia (7, 17, 23). Los tratamientos específicos para la RD incluyen la terapia láser (fotocoagulación), las inyecciones intravítreas de anti-factor de crecimiento vascular endotelial (anti-VEGF), corticosteroides y la cirugía vitreorretinal en casos avanzados (1, 4). La hemoglobina glicada (HbA1c) es un marcador clave en el pronóstico y tratamiento de la RD, ya que se ha demostrado que un mejor control glucémico (representado por niveles más bajos de HbA1c) se asocia con un menor riesgo de desarrollar RD (23).

## **Capítulo 3: Prevalencia de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo II**

### **Prevalencia Global**

La prevalencia de retinopatía diabética en pacientes con DM2 varía según las poblaciones y los estudios, pero se estima que aproximadamente un tercio de los pacientes con diabetes pueden desarrollar esta complicación (1). La prevalencia global de RD en pacientes con DM2 se ha estimado en aproximadamente el 34,6% (10). De acuerdo con una revisión sistemática realizada por Teo et al. (6) en el 2020, la prevalencia en Europa fue de 18.75%, en Africa de 35.9%, en el sureste de Asia 16.99% y en Norteamérica y el Caribe de 33.3%.

Se espera que la prevalencia de DM2 y sus complicaciones, incluida la RD, aumente en las próximas décadas debido al envejecimiento de la población, la urbanización y los cambios en el estilo de vida (5, 27).

### **Prevalencia en Latinoamérica**

En Latinoamérica, la prevalencia de RD en pacientes con DM2 se ha estimado entre el 20% y el 30% (10). Un estudio realizado en una zona rural de Argentina informó que la prevalencia de RD en pacientes con DM2 fue del 32,2% (20). En estudios de Chile, se encontró que la prevalencia variaba de 14,9% a 24,78% (24), mientras que otro se veía una variación de entre 24 a un 28% en los pacientes diabéticos (10).

### **Prevalencia en Ecuador**

La prevalencia de RD en pacientes con DM2 en Ecuador ha sido objeto de estudio en investigaciones locales. Canchala et al. (21) encontraron que la prevalencia de retinopatía diabética proliferativa (RDP) en pacientes con DM2 y enfermedad renal crónica (ERC) estadio 5 fue del 25%.

En un estudio realizado en el Hospital Eugenio Espejo en Quito, Castellanos Loza y González Villarreal (35) examinaron el tiempo transcurrido desde el diagnóstico de DM2 hasta el primer control oftalmológico y las patologías oculares secundarias a la diabetes encontradas en pacientes del servicio de oftalmología. En su estudio, el 55% de los pacientes presentaba alguna patología ocular secundaria a la diabetes, siendo la RD la más frecuente (46,5%).

## **Capítulo 4: Novedades en el tratamiento y diagnóstico de la retinopatía diabética**

### **Novedades en el Metodo Diagnóstico**

Se han desarrollado diversos métodos de detección para el diagnóstico de RD, como técnicas de imagenología avanzada, algoritmos de inteligencia artificial y sistemas de procesamiento de imágenes (29-31).

La inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje profundo han emergido como herramientas poderosas y prometedoras en la detección y diagnóstico de la retinopatía diabética (RD) en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Estas tecnologías utilizan algoritmos y redes neuronales artificiales para analizar automáticamente grandes cantidades de datos e identificar patrones y características relevantes en imágenes de la retina, como microaneurismas, hemorragias y exudados (29,30). Al aplicar la IA y el aprendizaje profundo en la detección de RD, es posible aumentar la eficiencia y la precisión del diagnóstico, lo que puede mejorar la detección temprana de la enfermedad y facilitar la intervención oportuna para prevenir complicaciones y pérdida de la visión (30).

En los últimos años, se han desarrollado diversos algoritmos de aprendizaje profundo para la detección automática de RD en imágenes de fondo de ojo. Estos algoritmos, como las redes neuronales convolucionales (CNN), son capaces de aprender características relevantes de las imágenes de manera jerárquica, desde detalles simples hasta estructuras más complejas, lo que permite la identificación precisa de signos de RD en diferentes etapas de la enfermedad (30). Además, el uso de la IA y el aprendizaje profundo en el diagnóstico de RD puede ayudar a superar algunas de las limitaciones asociadas con la interpretación humana de las imágenes, como la variabilidad interobservador y la fatiga visual (30). Estudios recientes han demostrado que los algoritmos de aprendizaje profundo pueden alcanzar o incluso superar el rendimiento de expertos en el diagnóstico de RD, lo que sugiere un gran potencial para la implementación de estas tecnologías en programas de cribado y diagnóstico de RD a gran escala (30).

A pesar de los avances prometedores en la aplicación de la IA y el aprendizaje profundo en la detección de RD, aún existen desafíos que deben abordarse para optimizar y validar estas tecnologías en la práctica clínica. Estos desafíos incluyen la necesidad de conjuntos de datos más amplios y diversificados para entrenar y evaluar los algoritmos, así como la integración de estas tecnologías en los sistemas de salud y la educación de los profesionales médicos sobre su uso y limitaciones (30,31).

## **Novedades en el Tratamiento**

La unidad neurovascular (UNV) es un nuevo objetivo terapéutico en las etapas tempranas de la retinopatía diabética (RD), destacando la estrecha interacción entre componentes vasculares y neuronales de la retina y su importancia en la función visual (25). La RD afecta la UNV mediante hiperglucemia y otros factores de riesgo sistémicos, causando disfunción endotelial, pérdida de pericitos, activación de células gliales y muerte neuronal (25). El desarrollo de estrategias terapéuticas para proteger y restaurar la UNV incluye la modulación de vías de señalización celular y molecular implicadas en inflamación, permeabilidad vascular, producción de factores angiogénicos y supervivencia neuronal (25,33). La inhibición del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) mejora la función de barrera de células endoteliales y reduce la pérdida de pericitos, mientras que la modulación de vías de señalización inflamatorias como el factor nuclear kappa B (NF- $\kappa$ B) y la proteína quinasa activada por mitógenos (MAPK) atenúa la activación de células gliales y la liberación de citocinas proinflamatorias (25,33).

Otra estrategia prometedora en el tratamiento de la RD es la neuroprotección, que busca preservar y proteger las neuronas retinianas de la degeneración y muerte celular. Diversos agentes neuroprotectores, como los factores neurotróficos, antioxidantes y moduladores de canales iónicos, han demostrado ser efectivos en modelos experimentales de RD (33). Estos agentes pueden actuar directamente sobre las neuronas retinianas o indirectamente a través de la modulación de la función de células gliales y vasculares en la UNV (25,33). En conjunto, estas estrategias terapéuticas dirigidas a la UNV ofrecen enfoques novedosos para abordar la RD en sus etapas tempranas y prevenir la progresión hacia etapas más avanzadas y potencialmente irreversibles de la enfermedad (25).

También, se han desarrollado sistemas de administración de fármacos intraoculares y novedosos, como implantes biodegradables y no biodegradables, nanopartículas, micropartículas y sistemas de liberación de fármacos controlada, que han demostrado ser eficaces y seguros para el tratamiento de la RD (32-34).

Los avances en nanotecnología han proporcionado enfoques innovadores para el tratamiento de la retinopatía diabética (RD) en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2), incluyendo sistemas de administración de fármacos a nivel nanométrico que mejoran la biodisponibilidad, especificidad y eficacia de los tratamientos, mientras reducen efectos secundarios y toxicidad (32). Las nanopartículas permiten una liberación controlada y sostenida de fármacos en la retina y pueden ser modificadas en su superficie para mejorar su especificidad hacia células o tejidos de interés en la RD (32,33). Además, se han desarrollado los sistemas de administración de fármacos dirigidos, que utilizan moléculas de reconocimiento para unirse específicamente a

receptores o antígenos en células o tejidos diana en la RD, mejorando la selectividad de los fármacos y reduciendo la exposición a tejidos sanos (33). La terapia génica basada en nanotecnología permite la introducción de material genético en células o tejidos para tratar enfermedades, abordando las causas subyacentes de la RD, como la sobreexpresión de factores angiogénicos y la inflamación, ofreciendo una terapia más duradera y efectiva (32,34).

## JUSTIFICACIÓN

La retinopatía diabética (RD) es una complicación microvascular frecuente en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y constituye una de las principales causas de pérdida de visión y ceguera en adultos a nivel mundial (21). En Ecuador, la prevalencia de RD en pacientes con DM2 varía, y es posible que existan diferencias regionales y poblacionales en cuanto a la detección, tratamiento y control de la enfermedad (21, 35). El Hospital Básico IESS Durán es un centro de atención médica importante en la localidad, y no existen estudios publicados que analicen específicamente la prevalencia de RD en pacientes con DM2 atendidos en esta institución.

La realización de este estudio permitirá establecer la prevalencia de RD en pacientes diagnosticados con DM2 en el Hospital Básico IESS Durán durante el periodo de enero 2022 a enero 2023. Además, permitirá identificar posibles factores de riesgo asociados con el desarrollo de RD en esta población, lo que podría facilitar la implementación de estrategias preventivas y de control.

# METODOLOGÍA

## **Materiales y métodos**

Este es un estudio de prevalencia que sigue un diseño observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo. Para la recopilación de datos, se utilizará la base de datos proporcionada por el Hospital Básico IESS Durán y se revisarán las historias clínicas electrónicas del sistema AS400 del mismo hospital. Este estudio se desarrollará con pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2, que fueron atendidos en el Hospital Básico IESS Durán durante el periodo de enero 2022 a enero 2023.

## **Criterios de inclusión para casos**

1. Pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital Básico IESS Durán.
2. Edad igual o superior a 18 años.
3. Pacientes que hayan sido sometidos a una evaluación oftalmológica completa que incluya dilatación pupilar y examen de fondo de ojo, durante el periodo de enero de 2022 a enero de 2023.
4. Pacientes cuyos registros médicos estén completos y sean legibles.
5. Pacientes que hayan sido atendidos en el Hospital Básico IESS Durán durante el periodo de estudio y que tengan información suficiente en su registro médico para determinar si padecen o no de retinopatía diabética.

## **Criterios de exclusión**

1. Pacientes con antecedentes de cirugía ocular para tratar la retinopatía diabética.
2. Pacientes que no estén recibiendo tratamiento para la diabetes mellitus tipo 2.
3. Pacientes diagnosticados con glaucoma.
4. Pacientes con historias clínicas repetidas en la base de datos.

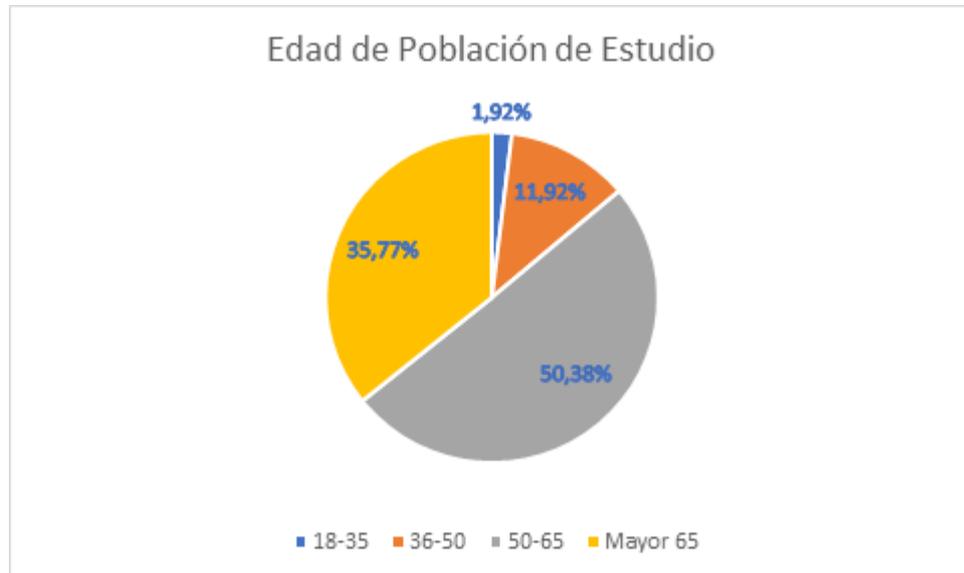
## **Muestra**

Se incluyen en el estudio todos los pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital Básico IESS Durán durante el periodo de enero 2022 a enero 2023 que cumplan con los criterios de inclusión. Se termino con una muestra de 260 historias clínicas despues de aplicar los criterios de inclusión y exclusión. Debido al tamaño de la muestra, no se realiza calculo muestral.

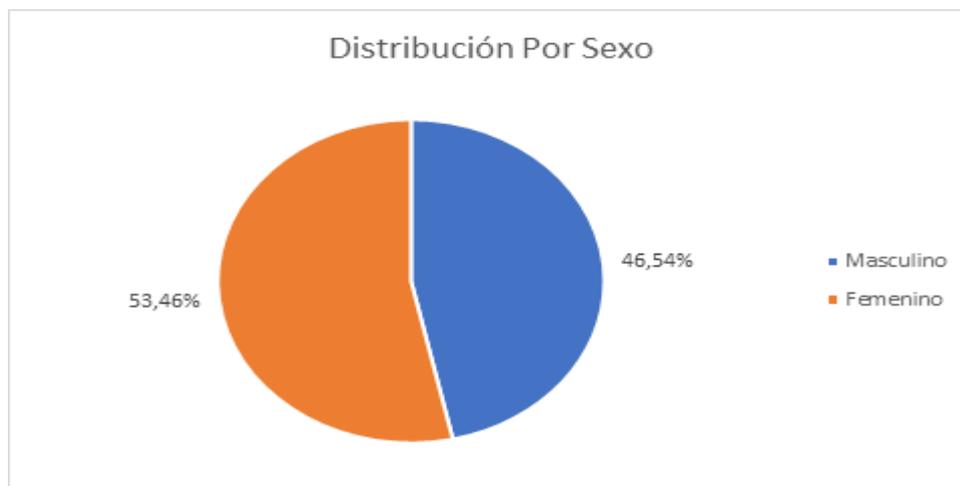
## RESULTADOS

Se analizaron un total de 260 pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en el Hospital Básico IESS Durán durante el periodo de enero de 2022 a enero de 2023. La edad promedio de los pacientes fue de 61,23 años, con una distribución de edades de la siguiente manera (ver tabla 1): 1,92% (n=5) entre 18 y 35 años, 11,92% (n=31) entre 36 y 50 años, 50,38% (n=131) entre 51 y 65 años, y 35,77% (n=93) mayores de 65 años. Del total de pacientes, 139 (53,46%) eran mujeres y 121 (46,54%) eran hombres.

**Figura 1** Edad en de la muestra de estudio.

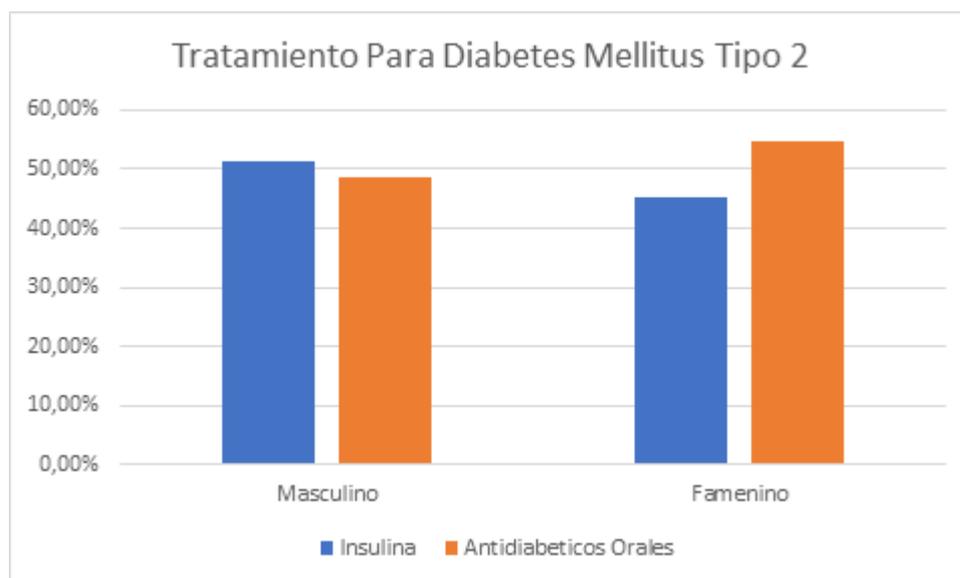


**Figura 2 Distribución por sexo de la muestra de estudio.**



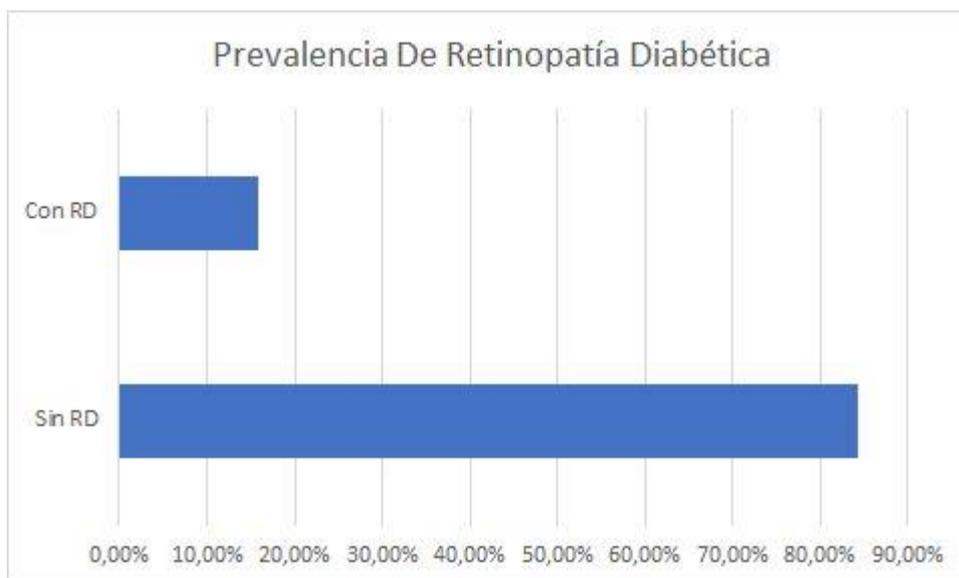
De los 260 pacientes, 125 (48,08%) usaban insulina y 135 (51,92%) utilizaban antidiabéticos orales. Entre las pacientes femeninas, el 45,32% era insulino dependiente y el 54,68% usaba antidiabéticos orales. En cuanto a los pacientes masculinos, el 51,24% era insulino dependiente y el 48,76% utilizaba antidiabéticos orales.

**Figura 3 Tratamiento usado para la diabetes mellitus tipo 2 por la población de estudio, distribuido de acuerdo al sexo.**



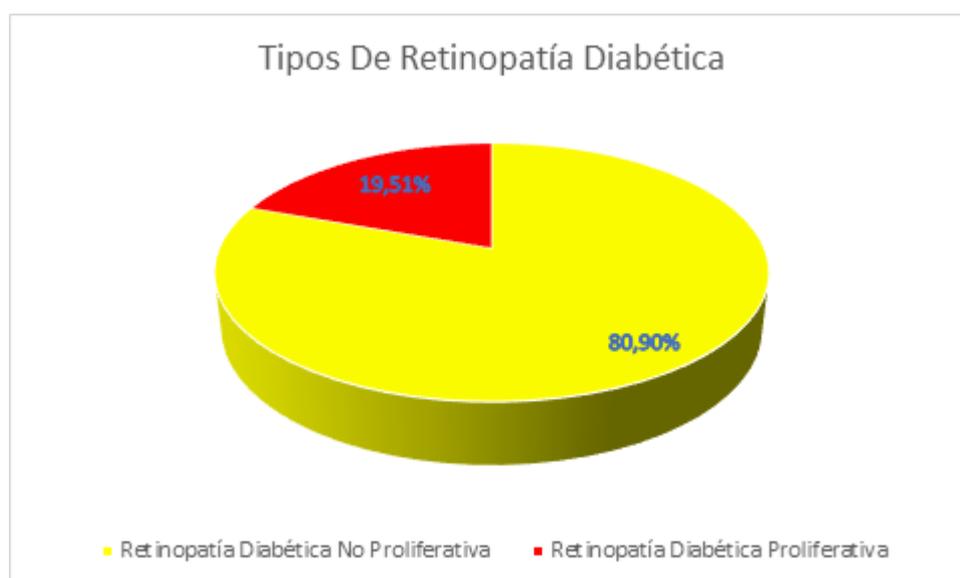
La prevalencia de retinopatía diabética (RD) en la población estudiada fue del 15,77% (n=41), siendo el 48,78% (n=20) pacientes femeninos y el 51,22% (n=21) pacientes masculinos. Dentro de los pacientes con RD, el 80,9% (n=33) presentaron retinopatía diabética no proliferativa (RDNP) y el 19,51% (n=8) retinopatía diabética proliferativa (RDP). La mayoría de los pacientes con RDNP, el 72,73% (n=24), eran insulino dependientes y el 27,27% (n=9) utilizaban antidiabéticos orales. En cuanto a los pacientes con RDP, el 87,5% (n=7) eran insulino dependientes y el 12,5% (n=1) utilizaba antidiabéticos orales.

**Figura 4. Prevalencia general de la retinopatía diabética en la población de estudio.**



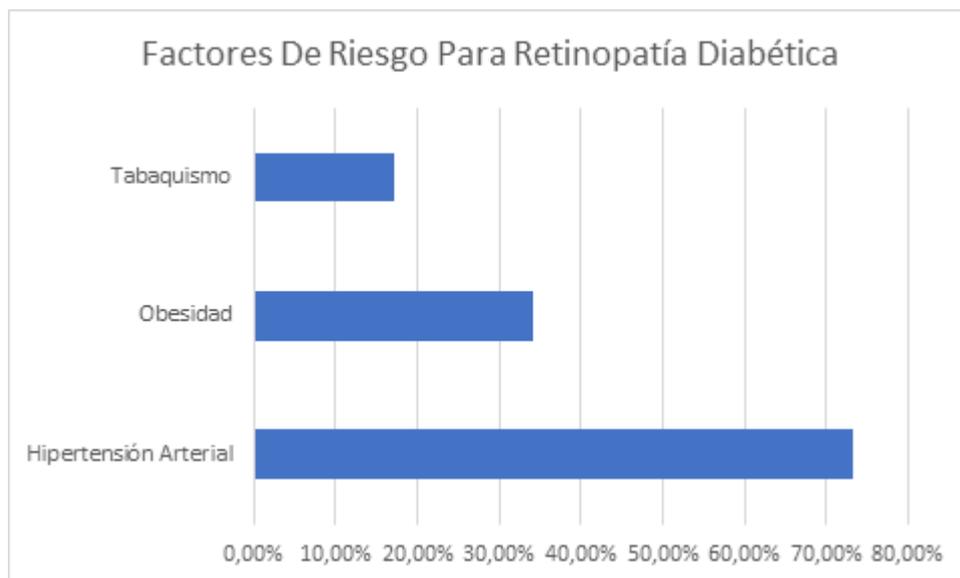
*RD=Retinopatía diabética*

**Figura 5 Distribución de la retinopatía diabética segun su tipo.**



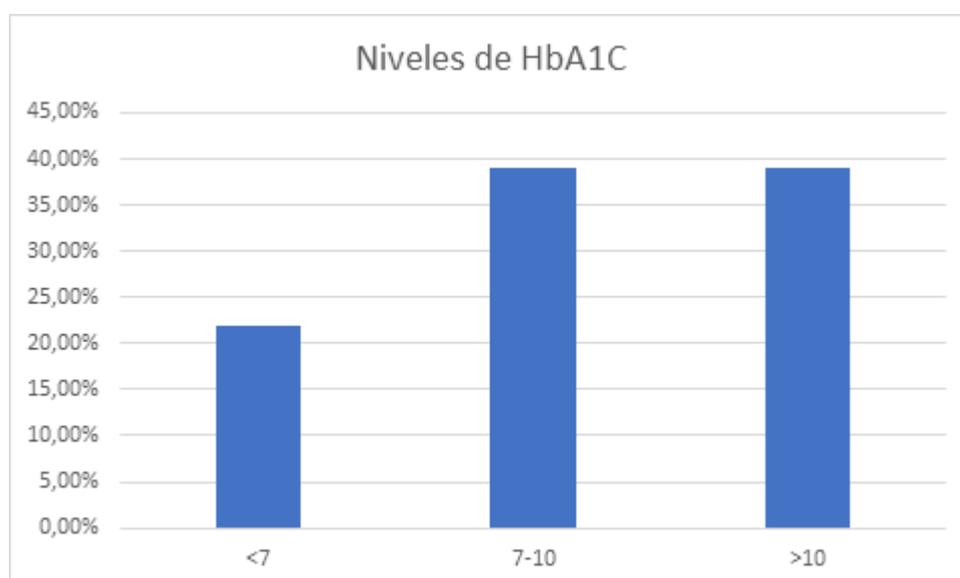
Entre los pacientes diagnosticados con RD (n=41), se identificaron diversos factores de riesgo asociados. La hipertensión arterial (HTA) fue el factor de riesgo más común, presente en 30 pacientes (73,17%). Además, 14 pacientes (34,15%) fueron obesos y 7 (17,07%) tenían historial de tabaquismo. Cabe destacar que en el subgrupo de pacientes con RDP (n=8), el 75% tenía HTA, el 50% tenía un historial de tabaquismo y el 50% eran obesos.

**Figura 6 Factores de riesgo asociados con retinopatía diabética.**



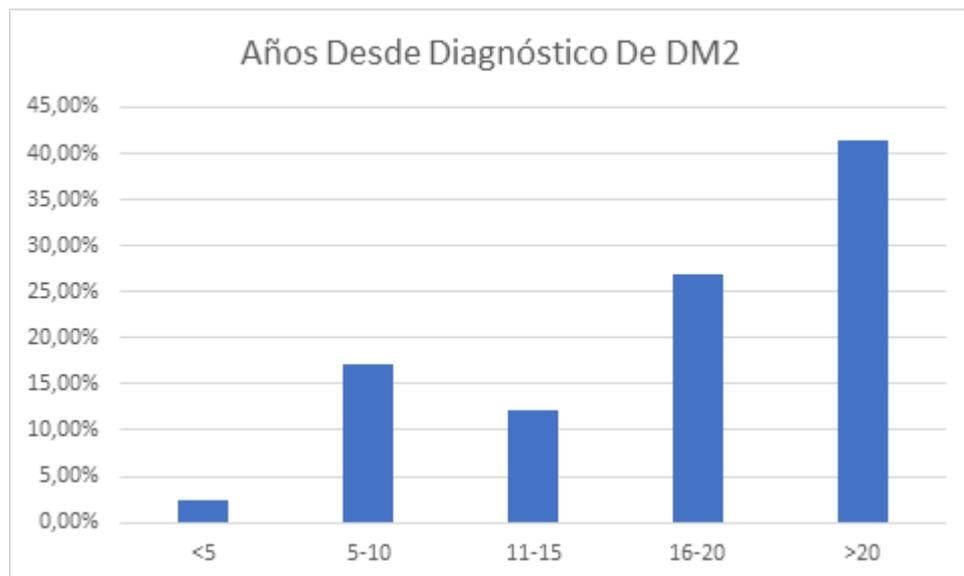
El promedio de los valores de hemoglobina glicosilada (HbA1c) en los pacientes con RD fue de 9,11%. Se observó que (ver tabla 2): el 21,95% (n=9) de los pacientes con RD tenían una HbA1c menor al 7%, el 39,02% (n=16) tenía valores entre 7% y 10%, y el 39,02% (n=16) presentaba una HbA1c mayor al 10%.

**Figura 7 Niveles de hemoglobina glicosilada en los pacientes diagnosticados con retinopatía diabética.**



Se encontró que la duración de la DM2 en los pacientes con RD se distribuyó de la siguiente manera (ver tabla 3): Menos de 5 años desde el diagnóstico en el 2,44% (n=1) de los pacientes; entre 5 y 10 años desde el diagnóstico en el 17,07% (n=7); entre 11 y 15 años desde el diagnóstico en el 12,20% (n=5); entre 16 y 20 años desde el diagnóstico en el 26,83% (n=11); y más de 20 años desde el diagnóstico en el 41,46% (n=17).

**Figura 8 Tiempo de evolución de la enfermedad (años) en los pacientes diagnosticados con retinopatía diabética.**



DM2=Diabetes mellitus tipo 2

## DISCUSIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad crónica que se ha convertido en un problema de salud pública en aumento a nivel mundial. Según un estudio de Khan et al., en 2020 se estimó que alrededor 463 millones de personas vivían con diabetes, y se espera que este número aumente a 700 millones para 2045 (5). El estudio realizado, muestra una prevalencia creciente de DM2 en la población adulta y envejeciente. Se observó que 131 de los pacientes se encontraban en el grupo etario de 51 a 65 años, siendo este el grupo de mayor prevalencia en el estudio. Además, el 35,77% de los pacientes eran mayores de 70 años, lo cual es consistente con las estimaciones globales que señalan un aumento en la incidencia de la enfermedad a medida que la población envejece (4,5). En los grupos de edad más jóvenes, la prevalencia fue menor encontrándose solo el 1.92% de los pacientes entre 18 y 35 años.

Además, se encontró una ligera predominancia de mujeres afectadas 53,46% en comparación con los hombres 46,54%, lo cual concuerda con los datos reportados en estudios previos sobre la prevalencia de DM2 en adultos de América Latina (19). La alta prevalencia de DM2 en edades avanzadas resalta la importancia de un diagnóstico temprano y un manejo adecuado de la enfermedad para prevenir complicaciones a largo plazo. Por ejemplo, la incidencia de retinopatía diabética en pacientes con DM2 puede variar desde un 21,6% hasta un 65,4% dependiendo del tiempo de evolución de la enfermedad y el control glucémico (2,4).

En este estudio, se encontró que 41 de los pacientes presentaban retinopatía diabética (RD), lo que representa el 15,77% de la población total de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) analizada. Entre estos pacientes con RD, el 80,9% tenía retinopatía diabética no proliferativa (RDNP), mientras que el 19,1% padecía retinopatía diabética proliferativa (RDP). Estos resultados son relevantes, ya que indican que una proporción significativa de pacientes con DM2 ya muestra signos de complicaciones microvasculares como la RD, lo que podría tener un impacto negativo en su salud ocular y su calidad de vida en general (13, 25).

La RDNP, que es la etapa temprana de la enfermedad, se caracteriza por la presencia de microaneurismas, hemorragias retinianas, exudados duros y blandos y edema macular (1,13). Aunque la RDNP puede ser menos grave que la RDP, sigue siendo importante detectarla y tratarla temprano, ya que puede progresar a etapas más avanzadas de la enfermedad si no se abordan adecuadamente los factores de riesgo y el control glucémico (1,13, 25).

Por otro lado, la RDP, la etapa más avanzada de la RD, se caracteriza por la formación de nuevos vasos sanguíneos anormales (neovascularización) en la retina y el vítreo, lo que puede provocar hemorragias vítreas, tracción retiniana, desprendimiento de retina y pérdida de la visión (1, 25). La presencia de RDP en el 19,51% de los pacientes con RD en este estudio resalta la importancia de una vigilancia y un manejo adecuados de la diabetes y sus complicaciones para evitar la progresión a etapas más severas de la enfermedad, que pueden resultar en ceguera irreversible y afectar profundamente la calidad de vida de los pacientes (1, 25).

La prevalencia de RD fue similar en ambos géneros, con un 48,78% de mujeres y un 51,22% de hombres. Además, se observó que la mayoría de los pacientes con RDNP y RDP eran insulino dependientes (72,73% y 87,5%, respectivamente). Esto puede indicar que aquellos pacientes que requieren insulina podrían tener un control glucémico deficiente o una mayor duración de la diabetes, lo que aumenta el riesgo de desarrollar RD (119).

En relación con los factores de riesgo asociados con la retinopatía diabética (RD), el estudio encontró que la hipertensión arterial (HTA) era el factor de riesgo más común entre los pacientes con RD, presente en el 73,17% de ellos. La HTA es un factor de riesgo importante para el desarrollo y la progresión de la RD, ya que puede provocar un aumento en la presión arterial en los vasos sanguíneos retinianos, lo que puede contribuir al daño vascular y empeorar la retinopatía (1, 6, 23). Además, la HTA puede incrementar la producción de factores de crecimiento, como el factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF), lo que a su vez puede estimular la neovascularización y el edema macular, agravando la RD (25).

Por otro lado, el estudio reveló que el 34,15% de los pacientes con RD eran obesos. La obesidad es un factor de riesgo conocido para el desarrollo de la RD, ya que puede aumentar la resistencia a la insulina y, en consecuencia,

elevar los niveles de glucosa en sangre, lo que puede generar un ambiente propicio para la inflamación, el estrés oxidativo y el daño vascular en la retina (22, 23). Además, la obesidad también puede estar relacionada con la dislipidemia, otro factor de riesgo para la RD, que puede causar depósitos de lípidos y exudados duros en la retina, contribuyendo al deterioro vascular y al desarrollo de la enfermedad (6, 23). También, se encontró que el 17,07% de los pacientes con RD tenía historial de tabaquismo. El tabaquismo es otro factor de riesgo para la RD, ya que se ha demostrado que los componentes tóxicos del humo del tabaco pueden causar inflamación, estrés oxidativo y disfunción endotelial en los vasos sanguíneos retinianos, lo que puede contribuir al desarrollo y la progresión de la RD (7, 23). Además, el tabaquismo puede afectar negativamente la función de los pericitos, células que envuelven y apoyan a los capilares retinianos, lo que puede agravar el daño vascular y el deterioro de la retina (25).

Se observó que el promedio de los valores de hemoglobina glicosilada (HbA1c) en los pacientes con retinopatía diabética (RD) fue de 9,11%, lo cual indica un control glucémico deficiente en general. Dentro de los factores de riesgo para el desarrollo de RD, el control glucémico deficiente es uno de los más importantes. La HbA1c es un marcador de control glucémico a largo plazo y refleja el nivel promedio de glucosa en sangre durante aproximadamente los últimos tres meses (17). La reducción de los niveles de HbA1c y el mantenimiento de un control glucémico óptimo son esenciales para prevenir el desarrollo y la progresión de la RD. Estudios han demostrado que una disminución en los niveles de HbA1c se asocia con una reducción significativa en el riesgo de RD y sus complicaciones (1, 17, 22). Por lo tanto, es crucial que los profesionales de la salud trabajen en conjunto con los pacientes para establecer objetivos de control glucémico personalizados y estrategias de manejo adecuadas para lograr un control glucémico óptimo y reducir el riesgo de RD y otras complicaciones microvasculares asociadas con la DM2 (18).

## CONCLUSIÓN

La prevalencia de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Básico IESS Durán fue del 15,77%. Los factores de riesgo asociados al desarrollo de retinopatía diabética incluyeron hipertensión arterial, obesidad y tabaquismo. La mayoría de los pacientes con retinopatía diabética presentaron un control glucémico subóptimo, con valores de HbA1c superiores al objetivo recomendado por la ADA, lo que sugiere una relación entre el control glucémico y la presencia de retinopatía diabética. La asociación entre el tratamiento con antidiabéticos orales o insulina y la presencia de retinopatía diabética también fue analizada, mostrando una mayor prevalencia de retinopatía en pacientes insulino dependientes. Se encontró una mayor prevalencia de retinopatía diabética en aquellos con mayor tiempo de duración de la diabetes mellitus tipo 2, siendo mayor en aquellos pacientes diagnosticados hace más de 20 años, lo que sugiere una relación entre la evolución de la enfermedad y la aparición de retinopatía diabética.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda, Implementar programas de detección temprana y seguimiento periódico de los pacientes con DM2, siendo el examen oftalmológico crucial en esta patología, especialmente aquellos pacientes insulino dependientes, para identificar la RD en sus etapas iniciales y prevenir complicaciones visuales. Además, se recomienda abordar los factores de riesgo como la hipertensión arterial, la obesidad y el tabaquismo mediante la promoción de estilos de vida saludables, el control adecuado de la presión arterial y la cesación del tabaquismo en los pacientes diabéticos. También, hay que optimizar el manejo de la DM2, incluido el ajuste del tratamiento farmacológico y el fomento del autocuidado para alcanzar los objetivos de HbA1c recomendados por la American Diabetes Association (ADA). Una opción, sería brindar educación y apoyo a los pacientes para mejorar el autocuidado y la adherencia al tratamiento, lo que puede desempeñar un papel crucial en la prevención y el control de la RD.

## REFERENCIAS

1. Simó-Servat O, Hernández C, Simó R. Diabetic retinopathy in the context of patients with diabetes. *Ophthalmic research*. 2019;62(4):211-7.
2. Sabanayagam, C., Banu, R., Chee, M. L., Lee, R., Wang, Y. X., Tan, G., ... & Wong, T. Y. (2019). Incidence and progression of diabetic retinopathy: a systematic review. *The lancet Diabetes & endocrinology*, 7(2), 140-149.
3. Vujosevic S, Aldington SJ, Silva P, Hernández C, Scanlon P, Peto T, Simó R. Screening for diabetic retinopathy: new perspectives and challenges. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. 2020 Apr 1;8(4):337-47.
4. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, Collins BS, Gibbons CH, Giurini JM, Hilliard ME, Isaacs D. 12. Retinopathy, Neuropathy, and Foot Care: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*. 2023 Jan;46(Supplement\_1):S203-15.
5. Khan MA, Hashim MJ, King JK, Govender RD, Mustafa H, Al Kaabi J. Epidemiology of type 2 diabetes—global burden of disease and forecasted trends. *Journal of epidemiology and global health*. 2020 Mar;10(1):107.
6. Teo ZL, Tham YC, Yu M, Chee ML, Rim TH, Cheung N, Bikbov MM, Wang YX, Tang Y, Lu Y, Wong IY. Global prevalence of diabetic retinopathy and projection of burden through 2045: systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2021 Nov 1;128(11):1580-91.
7. Barrezueta MJ, Baño ES, Escobar DA, Blacio MA. Retinopatía diabética e hipertensiva. *RECIAMUC*. 2023 Jan 24;7(1):290-8.
8. Intriago DS, Intriago AA, Intriago LM. Prevalencia y características de retinopatía diabética. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*. 2021;5(3):397-404.
9. Calahorrano AZ, Fernández E. Diabetes mellitus tipo 2 en el Ecuador: revisión epidemiológica. *Mediciencias UTA*. 2018 Dec 1;2(4):3-9.
10. Diprece. Retinopatía diabética: descripción y epidemiología [Internet]. Diprece; 2017 [citado 11 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://diprece.minsal.cl/le-informamos/auge/acceso-guias-clinicas/guias-clinicas-desarrolladas-utilizando-manual-metodologico/retinopatia-diabetica/descripcion-y-epidemiologia/#:~:text=Cifras%20Latinoamericanas%20estiman%20que%20la%20prevalencia%20de%20RD,a%20un%2028%25%20de%20la%20poblaci%C3%B3n%20diab%C3%A9tica%20%287-11%29>.
11. Ministerio de Salud Pública. Guía de práctica clínica para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la diabetes mellitus tipo 2 en adultos [PDF]. Quito: MSP; 2017. Disponible en: [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Diabetes-mellitus\\_GPC.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Diabetes-mellitus_GPC.pdf)
12. Barría F, Martínez F, Verdaguer J. Actualización de la Guía clínica de retinopatía diabética para Latinoamérica. *Asociación Panamericana de Oftalmología*; 2016 [acceso: 12/02/2023].

13. Girbés Borrás J, Escalada San Martín J, Mata Cases M, Gomez-Peralta B, Artola Menéndez S, Fernández García D, Ortega Millán C, Alvarez Guisasola F, Ferrer García JC, Ezkurra Loiola P, Escobar Jiménez F. Consenso sobre tratamiento con insulina en la diabetes tipo 2. *Endocrinol. diabetes nutr.*(Ed. impr.). 2018:1-8.
14. Gomez-Peralta F, San Martín FJ, Torre EM, Cases MM, García JC, Loiola PE, Lachica LÁ, Pérez JA, Menéndez SA, Álvarez-Guisasola F, Echevarría IR. Recomendaciones de la Sociedad Española de Diabetes (SED) para el tratamiento farmacológico de la hiperglucemia en la diabetes tipo 2: Actualización 2018. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*. 2018 Dec 1;65(10):611-24.
15. Enderica PF, Mendoza YO, Apolo KE, Flores JJ. Diabetes Mellitus Tipo 2: incidencias, complicaciones y tratamientos actuales. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*. 2019;3(1):26-37.
16. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, Collins BS, Hilliard ME, Isaacs D, Johnson EL, Kahan S. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*. 2023 Jan;46(Supplement\_1):S19-40.
17. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, Collins BS, Hilliard ME, Isaacs D, Johnson EL, Kahan S. 3. Prevention or Delay of Type 2 Diabetes and Associated Comorbidities: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*. 2023 Jan;46(Supplement\_1):S41-8.
18. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, Collins BS, Cusi K, Hilliard ME, Isaacs D, Johnson EL. 4. Comprehensive Medical Evaluation and Assessment of Comorbidities: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*. 2023 Jan;46(Supplement\_1):S49-67.
19. Toala León YA, León Baque MJ, Pin Pin Ángel L. Prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 y sus factores de riesgo en adultos de Latinoamérica. *MQRInvestigar [Internet]*. 22 de enero de 2023 [citado 19 de febrero de 2023];7(1):742-63. Disponible en: <http://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/190>
20. Ortiz-Basso Tomás, Boietti Bruno R., Gómez Paula V., Boffelli Analía D., Paladini Ariel A.. Prevalencia de retinopatía diabética en una zona rural de Argentina. *Medicina (B. Aires) [Internet]*. 2022 Feb [citado 2023 Feb 18] ; 82( 1 ): 81-90. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802022000100081&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802022000100081&lng=es).
21. Canchala MS, Ronquillo PC, Guerrero PA, Buse JR. Retinopatía diabética proliferativa en pacientes diabéticos tipo 2 con enfermedad renal crónica estadio 5: Artículo Original. *Revista de la Sociedad Ecuatoriana de Nefrología, Diálisis y Trasplante*. 2022 Feb 28;10(1):9-12.
22. Vaca Orellana SC. Factores de riesgo que inciden en retinopatía diabética no proliferativa en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 mayores 40 años establecimiento de Salud Carapungo 2, Quito 2018 (Master's thesis).

23. Martínez MR, Otero JA, Labrada OB, Sánchez HN, Zamora AL. Valor pronóstico de la hemoglobina glicada HbA1c en el padecimiento de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo II. *Multimed.* 2020 May 5;24(2).
24. Silva-Jorquera Rolando, Zett Claudio. Retinopatía Diabética en Chile: un reporte cuantitativo de la proporción de diabéticos con fondo de ojo anual. *Rev. méd. Chile [Internet].* 2021 Jul [citado 2023 Feb 16] ; 149( 7 ): 971-979. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872021000700971&lng=es.](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872021000700971&lng=es) [http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872021000700971.](http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872021000700971)
25. Simó R, Simó-Servat O, Bogdanov P, Hernández C. Neurovascular unit: a new target for treating early stages of diabetic retinopathy. *Pharmaceutics.* 2021 Aug 23;13(8):1320.
26. Cheloni R, Gandolfi SA, Signorelli C, et al. Global prevalence of diabetic retinopathy: protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2019;9:e022188. doi:10.1136/bmjopen-2018-022188.
27. Thomas RL, Halim S, Gurudas S, Sivaprasad S, Owens DR. IDF Diabetes Atlas: A review of studies utilising retinal photography on the global prevalence of diabetes related retinopathy between 2015 and 2018. *Diabetes research and clinical practice.* 2019 Nov 1;157:107840.
28. Lee R, Wong TY, Sabanayagam C. Epidemiology of diabetic retinopathy, diabetic macular edema and related vision loss. *Eye Vision* 2015;2:17. [https://doi.org/10.1186/s40662-015-0026-2.](https://doi.org/10.1186/s40662-015-0026-2)
29. Qureshi I, Ma J, Abbas Q. Recent development on detection methods for the diagnosis of diabetic retinopathy. *Symmetry.* 2019 Jun 3;11(6):749.
30. Randive SN, Senapati RK, Rahulkar AD. A review on computer-aided recent developments for automatic detection of diabetic retinopathy. *Journal of medical engineering & technology.* 2019 Feb 17;43(2):87-99.
31. Cole ED, Novais EA, Louzada RN, Waheed NK. Contemporary retinal imaging techniques in diabetic retinopathy: a review. *Clinical & experimental ophthalmology.* 2016 May;44(4):289-99.
32. Liu Y, Wu N. Progress of nanotechnology in diabetic retinopathy treatment. *International Journal of Nanomedicine.* 2021;16:1391.
33. Mansour SE, Browning DJ, Wong K, Flynn Jr HW, Bhavsar AR. The evolving treatment of diabetic retinopathy. *Clinical Ophthalmology.* 2020 Mar 4:653-78.
34. Sharma DS, Wadhwa S, Gulati M, Kadukkattil Ramanunny A, Awasthi A, Singh SK, Khursheed R, Corrie L, Chitranshi N, Gupta VK, Vishwas S. Recent advances in intraocular and novel drug delivery systems for the treatment of diabetic retinopathy. *Expert Opinion on Drug Delivery.* 2021 May 4;18(5):553-76.
35. Castellanos Loza ST, González Villarreal LP. Tiempo transcurrido desde el diagnóstico de diabetes tipo 2 al primer control oftalmológico y patologías oculares secundarias a la diabetes encontrada en pacientes del servicio de

oftalmología del Hospital Eugenio Espejo de Enero a Junio del 2013 (Master's thesis, Quito: UCE).

## ANEXOS

*Tabla 1 Edad de la población de estudio.*

Edad en Años	Frecuencia	%
18-35	5	1,92
36-50	31	11,92
50-65	131	50,38
Mayor 65	93	35,77

*Tabla 2 Niveles de hemoglobina glicosilada en los pacientes diagnosticados con retinopatía diabética.*

% de HbA1C	Frecuencia	%
<7	9	21,95
7-10	16	39,02
>10	16	39,02

*Tabla 3 Tiempo de evolución de la diabetes mellitus tipo 2 en los pacientes diagnosticados con retinopatía diabética.*

Edad en años	Frecuencia	%
<5	1	2,44
5-10	7	17,07
11-15	5	12,20
16-20	11	26,83
>20	17	41,46



## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Yo, **Ycaza Gomez, Andrés Antonio**, con C.C: # **0926133653** autor del trabajo de titulación: **Prevalencia de retinopatía diabética en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo II en el Hospital Básico IESS Durán, durante el periodo de Enero 2022 a Enero 2023**, previo a la obtención del título de **Médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **1 de mayo de 2023**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Ycaza Gomez, Andrés Antonio**

C.C: **0926133653**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Prevalencia de retinopatía diabética en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo II en el Hospital Básico IESS Durán, durante el periodo de Enero 2022 a Enero 2023.		
<b>AUTOR(ES)</b>	Andrés Antonio Ycaza Gomez		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	De Vera Alvarado Jorge Eliecer, Dr.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Ciencias Médicas		
<b>CARRERA:</b>	Medicina		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Médico		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	1 de mayo de 2023	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	33
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Oftalmología, Endocrinología, Epidemiología.		
<b>PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:</b>	Prevalencia; Retinopatía Diabética; Proliferativa; No Proliferativa; Diabetes Mellitus Tipo 2; Hemoglobina Glicosilada.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT</b>			
<p>Introducción: La retinopatía diabética es una complicación grave de la diabetes mellitus tipo 2 que puede llevar a la ceguera si no se trata adecuadamente. Se produce debido al daño en los vasos sanguíneos que irrigan la retina, se clasifica en dos tipos: no proliferativa y proliferativa. Metodología: Este es un estudio de prevalencia que sigue un diseño observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo. Se desarrollará con pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2, que fueron atendidos en el Hospital Básico IESS Durán durante el periodo de enero 2022 a enero 2023. Resultados: La prevalencia de retinopatía diabética (RD) en la población estudiada fue del 15,77% (n=41), siendo el 48,78% (n=20) pacientes femeninos y el 51,22% (n=21) pacientes masculinos. La hipertensión arterial (HTA) fue el factor de riesgo más común, presente en 30 pacientes (73,17%). Además, 14 pacientes (34,15%) fueron obesos y 7 (17,07%) tenían historial de tabaquismo. El promedio de los valores de hemoglobina glicosilada (HbA1c) en los pacientes con RD fue de 9,11%. Conclusión: La prevalencia de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Básico IESS Durán fue del 15,77%. Los factores de riesgo asociados al desarrollo de retinopatía diabética incluyeron hipertensión arterial, obesidad y tabaquismo. La mayoría de los pacientes con retinopatía diabética presentaron un control glucémico subóptimo.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593968670260	E-mail: ayczag@gmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Vásquez Cedeño, Diego Antonio		
	<b>Teléfono:</b> 0982742221		
	<b>E-mail:</b> andres.ayon@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			