



CARRERA DE OPTOMETRIA

ESTUDIO DE LOS CAMBIOS VISUALES Y REFRACTIVOS EN PACIENTES
DIABETICOS CONTROLADOS DE 40 A 60 AÑOS EN EL HOSPITAL PABLO
ARTURO SUAREZ EN EL SERVICIO DE OFTALMOLOGIA DE LA CIUDAD DE
QUITO EN EL PERÍODO 2017- 2018.

Proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Tecnólogo en
Optometría

Autora: Estefanía Jiménez

Tutor: Opt. Mariam Saad

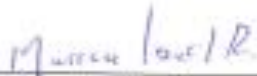
Quito, Junio 2018

ACTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE GRADO

Quito, 7 de mayo del 2018

El Director de Escuela y El Consejo de Carrera de **Optometría**, una vez revisado el perfil del proyecto de titulación de la señorita, **Jiménez Andrango Estefanía Ximena** cuyo tema de investigación fue: **Estudio de los cambios visuales y refractivos en pacientes diabéticos controlados de 40 a 60 años en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de Oftalmología de la ciudad de Quito, en el período 2017- 2018. Elaboración de un banner informativo sobre la incidencia de la diabetes en la salud visual**, una vez considerados los objetivos del estudio, coherencia entre los temas y metodologías desarrolladas; adecuación de la redacción, sintaxis, ortografía y puntuación con las normas vigentes sobre la presentación del escrito, resuelve: **APROBAR** el proyecto de grado, certificando que cumple con todos los requisitos exigidos por la institución.

Para constancia de lo actuado se firma en la Dirección de la Carrera:


Opt. Mariam Saad
Tutor del Trabajo de Titulación


Opt. Sandra Brito S. MSc
Directora de Escuela


Opt. Raudel Rodríguez
Lectora del Trabajo de Titulación


Ing. Galo Cisneros Viteri
Coordinador Unidad de Titulación

DECLARATORIA

Declaro que la investigación es absolutamente original, autentica, personal, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes. Las ideas, doctrinas resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



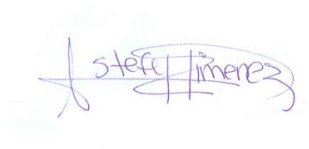
Estefanía Ximena Jiménez Andrango

CI. 172580342-1

LICENCIA DE USO NO COMERCIAL

Yo, Estefanía Ximena Jiménez Andrango, portador de la cédula de ciudadanía signada con el No. 172580342-1 de conformidad con lo establecido en el Artículo 110 del Código de Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación (INGENIOS) que dice: “En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos. Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el párrafo precedente, el establecimiento podrá realizar un uso comercial de la obra previa autorización a los titulares y notificación a los autores en caso de que se traten de distintas personas. En cuyo caso corresponderá a los autores un porcentaje no inferior al cuarenta por ciento de los beneficios económicos resultantes de esta explotación. El mismo beneficio se aplicará a los autores que hayan transferido sus derechos a instituciones de educación superior o centros educativos.”, otorgo licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial del proyecto denominado **“ESTUDIO DE LOS CAMBIOS VISUALES Y REFRACTIVOS EN PACIENTES DIABÉTICOS CONTROLADOS DE 40 A 60 AÑOS EN EL HOSPITAL PABLO**

ARTURO SUAREZ EN EL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA DE LA CIUDAD DE QUITO EN EL PERÍODO 2017- 2018.”. Con la siguiente propuesta **“ELABORACIÓN DE UN BANNER INFORMATIVO SOBRE LA INCIDENCIA DE LA DIABETES EN LA SALUD VISUAL”**, facultando los derechos con fines académicos al Instituto Tecnológico Superior Cordillera.

**FIRMA**

NOMBRE

Estefanía Ximena Jiménez Andrango

CÉDULA

172580342-1

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a Dios por regalarme la vida, a mis madre por darme la mejor educación desde los primeros años y a mi tutora que fue mi guía en el todo el trayecto de mi tesis. Al Instituto Tecnológico Superior Cordillera por el valioso aporte profesional, técnico y humano brindado en el transcurso de este semestre en favor de la culminación de esta retadora carrera que después de mucho sacrificio voy a culminar.

DEDICATORIA

A mi mama, por ser el motor que impulsa mi camino día tras día, a mi novio por su amor inmenso, puro e incondicional y a la gran ayuda que ha sido fundamental, en este proyecto de tesis.

Índice General

DECLARATORIA	ii
LICENCIA DE USO NO COMERCIAL	iii
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
Capítulo 1: El problema.....	1
1.01- Planteamiento del problema	1
1.01 Formulación del problema.....	2
1.02 Objetivo general	2
1.03 Objetivos específicos.....	3
Capítulo 2: Marco Teórico	4
2.01 Antecedentes del Estudio	4
2.02 Fundamentación Teórica.	12
2.02.01 Diabetes	12
2.02.02 Epidemiología de la Diabetes Mellitus.....	13
2.02.03 Epidemiología de la Diabetes Mellitus en el Ecuador.....	14
2.02.04 Clasificación	16
Diabetes Mellitus Gestacional (DMG):	17
2.02.05 Alteraciones oculares en diabetes.....	24
2.02.06 Marcadores bioquímicos	25

2.02.07 Principales complicaciones microvasculares en diabéticos.....	28
2.02.08 Retinopatía diabética	31
2.02.09 Alteraciones en visión	34
2.02.10 Agudeza visual y diabetes	35
2.02.11 Queratometría y su relación con el estado refractivo en el paciente diabético	37
2.02.12 Refracción en diabetes.....	37
2.02.13 Motilidad ocular en diabetes.....	39
2.02.14 Alteraciones acomodativas en diabetes	40
2.02.15 Sensibilidad al contraste en diabetes	41
2.02.16 La visión cromática en la diabetes.....	42
2.02.17 Defectos refractivos en General	42
2.02.18 Clasificación	43
2.03 Fundamentación conceptual	52
2.04 Fundamentación Legal	54
2.04.01 Plan Nacional del Buen Vivir	54
2.04.02 La Constitución de la República del Ecuador	55
2.04.03 Ley Orgánica de Salud	55
2.05 Formulación de hipótesis.....	56

2.06 Caracterización de las Variables.....	56
2.06.01 Variable dependiente	56
2.06.02 Variable independiente	57
2.07 Indicadores	57
2.07.01 Variable dependiente	57
2.07.02 Variable independiente	57
Capítulo 3: Metodología.....	58
3.01 Diseño de la investigación.....	58
3.02 Población y Muestra	59
3.02.01 Población	59
3.02.02 Muestra.	59
3.03 Criterios de selección.....	59
3.03.01 Criterios de inclusión.....	59
3.03.02 Criterios de no inclusión.....	60
3.03.03 Criterios de exclusión	60
3.04 Operacionalización de variables	60
3.05 Instrumentos de investigación	62
3.06 Procedimientos del a investigación	62
3.07 Recolección de información	63

Capítulo 4: Procesamiento y Análisis.....	64
4.01 Procesamiento y análisis de los resultados	64
4.01.01 Descripción Sociodemográfica.....	64
4.0 Conclusiones de los análisis estadísticos.....	70
4.0 Respuestas a las hipótesis o interrogantes de la investigación	70
CAPÍTULO 5: Propuesta	70
5.01 Antecedentes.....	70
5.02 Justificación	71
5.03 Descripción.....	72
5.03.01 Tipos de banner	72
5.04 Formulación del proceso de la aplicación de la propuesta	74
Capítulo 6: Aspectos administrativos	76
6.01 Recursos	76
6.02 Presupuesto	76
6.03 Cronograma	77
Capítulo 7: Conclusiones y recomendaciones	78
7.01 Conclusiones.....	78
7.02 Recomendaciones	79
Bibliografía.....	81

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables	60
Tabla 2. Relación de Genero.	64
Tabla 3. Análisis de frecuencias según su agudeza visual cada 3 meses en OD....	65
Tabla 4. Prueba de significancia para muestras independientes ojo derecho.	66
Tabla 5. Análisis de frecuencias según su agudeza visual cada 3 meses en OI.	67
Tabla 6. Prueba de significancia para muestras independientes ojo izquierdo.	67
Tabla 7. Análisis de frecuencias según equivalente esférico cada 3 meses en OD.68	
Tabla 8. Análisis de frecuencias según equivalente esférico cada 3 meses en OD.68	
Tabla 9. Análisis de frecuencias según equivalente esférico cada 3 meses en OI. 69	
Tabla 10. Prueba de significancia para muestras independientes ojo derecho.	69

Índice de figuras

Figura 1. Prevalencia de diabetes por grupos de edades en el Ecuador.	15
Figura 2. Prevalencia de resistencia de insulina con y sin diabetes en el Ecuador. 16	
Figura 3. Retinopatía diabética no proliferativa.	32
Figura 4. Retinopatía diabética proliferativa.	33
Figura 5. Procedimiento de la investigación.	62
Figura 6. Hospital Pablo Arturo Suárez Ciudad de Quito/Sector Norte.	64

Índice de anexos

Anexo 1	85
Anexo 2	85
Anexo 3	86
Anexo 4	86
Anexo 5	87
Anexo 6	87
Anexo 7	88
Anexo 8	88
Anexo 9	89
Anexo 10	89
Anexo 11	90
Anexo 12	90

Resumen Ejecutivo

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar los cambios visuales y refractivos que tienen los pacientes diagnosticados con diabetes controlada de 40 a 60 años.

Sabiendo que la diabetes es una enfermedad que afecta a nivel visual y estructuras oculares en estadios muy avanzados. La visión que se obtiene con el dato de la agudeza visual nos proporciona una información muy limitada respecto a la calidad visual, por ello resulta eficaz conocer el verdadero estado del paciente.

Muchas alteraciones oculares son ocasionadas por los cambios bioquímicos generados en la Diabetes. La diabetes es una entidad patológica con múltiples complicaciones, siendo el daño ocular una de las más importantes, ya que se presentan problemas visuales y retinopatía. Aproximadamente el 25% de los diabéticos generen ceguera por alteraciones en retina lo que ocasiona discapacidad en los pacientes y disminuye su calidad de vida.

En Ecuador, diabetes están afectando a la población con tasas cada vez más elevadas. Según la encuesta ENSANUT, la prevalencia de diabetes en la población de 10 a 59 años es de 1.7%. Esa proporción va subiendo a partir de los 30 años de edad, y a los 50, uno de cada diez ecuatorianos ya tiene diabetes. La alimentación no saludable, la inactividad física, el abuso de alcohol y el consumo de cigarrillos son los cuatro factores de riesgo relacionados directamente con las enfermedades no transmisibles, entre ellas la diabetes.

Por lo cual es de suma importancia realizar un Examen Optométrico, para poder detectar a tiempo un amplio grupo de patologías y estados refractivos.

Por tal motivo la presente investigación fue planteado por la importancia que tiene la Diabetes a nivel mundial debido a que puede ocasionar varias alteraciones como visión borrosa, dificultad para enfocar objetos lejanos, visión doble, cambios visuales, refractivos y daños en polo posterior.

Para llevar a cabo este trabajo de investigación nos planteamos el siguiente problema científico: ¿Cuáles el cambio visual y refractivo, que presentan los pacientes con diagnóstico de Diabetes controlada de 40 a 60 años, del Hospital Pablo Arturo Suárez en el servicio de oftalmología después del control de su glucosa. ?

Metodológicamente para el estudio se recolectó las historias clínicas como muestra 31 pacientes diagnosticados con diabetes controlada, los cuales estaban en edades comprendidas entre de 40 a 60 años en Hospital Pablo Arturo Suárez en el servicio de Oftalmología, de los cuales 20 pacientes diagnosticados con diabetes contralada son hombres y 11 son mujeres.

El presente estudio tiene un diseño metodológico de tipo no experimental, observacional, correlacional y bibliográfica.

Los resultados obtenidos en la investigación no mostraron una significancia bilateral, pues en ninguno de los casos en los análisis en los resultados los datos estaban por debajo del 0,005. Por lo que estadísticamente no se considera como significativo los cambios en la agudeza visual y en el estado refractivo, esto se puede deber a que el

tamaño de la muestra es muy pequeño y no es suficiente para que se calcule de forma correcta.

Se recomienda realizar en futuras investigaciones más estudios relacionados con los cambios visuales y refractivos en pacientes diabéticos controlados, no controlados y prediabetes.

Abstract

The objective of this research work is to determine the visual and refractive changes that patients with diagnosed diabetes have between 40 and 60 years of age. Knowing that diabetes is a disease that affects visual level and eye structures in very advanced stages. The vision obtained with the data of visual acuity provides us with very limited information regarding visual quality, so it is effective to know the true state of the patient.

Many ocular alterations are caused by the biochemical changes generated in Diabetes. Diabetes is a pathological entity with multiple complications, with eye damage being one of the most important, since visual problems and retinopathy are present. Approximately 25% of diabetics generate blindness due to alterations in the retina, which causes disability in patients and diminishes their quality of life.

In Ecuador, diabetes is affecting the population with increasing rates. According to the ENSANUT survey, the prevalence of diabetes in the population aged 10 to 59 years is 1.7%. This proportion goes up after 30 years of age, and at 50, one in ten Ecuadorians already have diabetes. Unhealthy eating, physical inactivity, alcohol abuse and cigarette smoking are the four risk factors directly related to noncommunicable diseases, including diabetes.

Therefore, it is very important to perform an Optometric Exam, in order to detect a broad group of pathologies and refractive states in time.

For this reason the present investigation was raised by the importance of Diabetes worldwide because it can cause several alterations such as blurred vision, difficulty focusing distant objects, double vision, visual changes, refractive and posterior pole damage.

To carry out this research work we pose the following scientific problem: What are the visual and refractive changes, presented by patients diagnosed with Diabetes from 40 to 60 years old, from the Hospital Pablo Arturo Suárez in the ophthalmology service after checking your glucose. ?

Methodologically, for the study, the clinical records were collected as shown by 31 patients diagnosed with controlled diabetes, who were aged between 40 and 60 years in Hospital Pablo Arturo Suárez in the Ophthalmology service, of which 20 patients diagnosed with controlled diabetes They are men and 11 are women.

The present study has a non-experimental methodological design. observational correlational and bibliographic.

The results obtained in the investigation did not show a bilateral significance, because in none of the cases in the analyzes in the results were the data below 0.005. Therefore, statistically, changes in visual acuity and in the refractive state are not considered significant, this may be due to the fact that the sample size is very small and it is not enough to calculate it correctly.

Further studies related to visual and refractive changes in controlled, uncontrolled diabetic patients and prediabetes are recommended in future research.

Capítulo 1: El problema

1.01- Planteamiento del problema

La Diabetes es una enfermedad que afecta a nivel visual y estructuras oculares en estadios muy avanzados. La visión que se obtiene con el dato de la agudeza visual nos proporciona una información muy limitada respecto a la calidad visual, por ello resulta eficaz conocer el verdadero estado del paciente.

En Ecuador, diabetes están afectando a la población con tasas cada vez más elevadas. Según la encuesta ENSANUT, la prevalencia de diabetes en la población de 10 a 59 años es de 1.7%. Esa proporción va subiendo a partir de los 30 años de edad, y a los 50, uno de cada diez ecuatorianos ya tiene diabetes. La alimentación no saludable, la inactividad física, el abuso de alcohol y el consumo de cigarrillos son los cuatro factores de riesgo relacionados directamente con las enfermedades no transmisibles, entre ellas la diabetes. (OMS, Paho.org/ecu, 2017)

Es de suma importancia realizar un Examen Optométrico, para poder detectar a tiempo un amplio grupo de patologías y estados refractivos.

Por ello en el Hospital Pablo Arturo Suárez en el servicio de Oftalmología existen varios pacientes que tienen dicha enfermedad, que la desconocen y no saben los efectos que pueden causar nivel ocular.

Por lo cual el tema de esta investigación fue planteado por la importancia que tiene la Diabetes a nivel mundial debido a que puede ocasionar varias alteraciones como visión borrosa, dificultad para enfocar objetos lejanos, visión doble, cambios visuales, refractivos y daños en polo posterior.

Una vez mencionado todo lo anterior, surgen unas preguntas científicas las cuales responderemos a medida que se desarrolle nuestra investigación.

1. ¿Cuántos pacientes conocen sobre la Diabetes y sus alteraciones oculares?
2. ¿Qué medidas de prevención tienen los pacientes diabéticos?
3. ¿Qué síntomas visuales presentan los pacientes diabéticos?
4. ¿Existe cambios visuales y refractivos en los pacientes diabéticos?

1.01 Formulación del problema.

¿Cuáles el cambio visual y refractivo, que presentan los pacientes con diagnóstico de Diabetes y tratamiento, de 40 a 60 años, del Hospital Pablo Arturo Suárez en el servicio de oftalmología después del control de su glucosa?

1.02 Objetivo general

Evaluar los cambios a nivel visual y refractivo, que presentan los pacientes diabéticos controlados de 40 a 60 años, del Hospital Pablo Arturo Suárez en el servicio de oftalmología después del control de su glucosa.

1.03 Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de género más afectado en pacientes diabéticos controlados que asisten al Hospital Pablo Arturo Suárez en el servicio de Oftalmología.
- Establecer los principales cambios refractivos y visuales que tienen los pacientes diabéticos controlados que acuden al servicio de oftalmología.
- Determinar el nivel de significancia de los cambios visuales y refractivos en los pacientes diabéticos controlados que acuden al servicio de oftalmología del Hospital Pablo Arturo Suarez.
- Elaborar trípticos para informar a los pacientes sobre los principales cambios visuales y oculares que ocurre con la Diabetes.
- Elaboración de un banner informativo dirigido a los pacientes que padecen de Diabetes.

Capítulo 2: Marco Teórico

2.01 Antecedentes del Estudio

Un primer estudio previo a la investigación se realizó en Londres en el año 2012 por los autores Huntjens B1, Charman WN, Workman H, Hosking SL, O'Donnell C. Titulado “Cómo los cambios a corto plazo en la concentración de glucosa en sangre afectan los componentes refractivos del ojo diabético en pacientes con diabetes tipo 1 y tipo 2 a largo plazo”.

La metodología utilizada se basó en la concentración de glucosa en sangre, los componentes de error refractivo (media esférica equivalente MSE, J0, J45), grosor corneal central (CCT), profundidad de la cámara anterior (ACD), espesor del cristalino (LT), longitud axial (AL) y aberraciones oculares se controlaron en intervalos de dos horas durante un período de 12 horas en: 20 pacientes con T1DM (edad media $\pm$ DE) 38 ± 14 años, HbA1c basal $8.6 \pm 1.9\%$; 21 pacientes con DM2 (edad promedio $\pm$ DE) 56 ± 11 años, HbA1c $7.5 \pm 1.8\%$; y en 20 sujetos control (edad media $\pm$ DE) 49 ± 23 años, HbA1c $5.5 \pm 0.5\%$. Los resultados refractivos y biométricos se compararon con los cambios correspondientes en la concentración de glucosa en sangre.(Huntjens B1, 2012)

Los resultados de la investigación fueron que la concentración de glucosa en sangre en diferentes momentos se encontró que varía significativamente dentro de ($p < 0,0005$) y entre los grupos ($p < 0,0005$). Sin embargo, los componentes del error de refracción y las aberraciones oculares no se alteraron significativamente durante el

día ni en los pacientes diabéticos ni en los sujetos control ($p > 0,05$). Se observaron cambios menores de significación estadística u óptica marginal en algunos parámetros biométricos. Del mismo modo, hubo algunas diferencias ligeramente significativas entre los parámetros biométricos de referencia de sujetos diabéticos bien controlados y mal controlados. (Huntjens B1, 2012)

Las conclusiones fueron que con este trabajo sugiere que las fluctuaciones normales a corto plazo (de hasta aproximadamente 6 mM / l en una escala de tiempo de pocas horas) en los niveles de glucosa en sangre de los diabéticos no suelen asociarse con cambios agudos en el error de refracción o aberraciones de frente de onda oculares. Por lo tanto, es posible que otros factores, además de las fluctuaciones del error de refracción, a veces sean responsables de los problemas visuales transitorios que a menudo informan los pacientes diabéticos. (Huntjens B1, 2012)

El segundo estudio previo a la investigación se realizó en un país Asiático en el año 2016 por los autores Yanwei Chen; Jianfang Li; Yan Yan; Xi Shen.

Titulado “Los cambios en la morfología macular diabética pueden ocurrir en la etapa temprana de la diabetes”.

El objetivo de esta investigación fue observar si se presentan cambios morfológicos invisibles en los dos tipos de pacientes con diabetes mellitus sin retinopatía diabética. (Chen, Li, Yan, & Shen, 2016)

Para esto se utilizó la siguiente metodología;

Se reclutaron 26 pacientes con diabetes mellitus tipo 1 (T1DM) y 34 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) sin retinopatía diabética (DR) para este estudio. Se sometieron a exámenes completos que incluyeron fotografía de fondo de color estereoscópico y tomografía de coherencia óptica (OCT). Los patrones OCT se usaron para medir el grosor de la retina macular (RT), el grosor del complejo de células ganglionares e interna plexiforme (GC-IPL), el grosor de la capa nuclear interna (INL), el grosor de la capa nuclear externa (ONL) y la subfoveal espesor coroideo (SFCT) utilizando los patrones mejorados de formación de imágenes en profundidad (EDI) y el espesor de la capa de fibra retiniana (RNFL) alrededor del disco óptico. Todos los resultados se compararon con los de los grupos control de edad y sexo.(Chen, Li, Yan, & Shen, 2016)

Los resultados de la investigación fueron que los pacientes con DM1, los grosores medios del complejo RT y GC-IPL fueron significativamente más delgados que los del grupo control ($p < 0.05$). Se encontró que la RNFL era más delgada en la posición de las 9 en punto alrededor del disco óptico en los pacientes en comparación con el grupo control. Los SFCTs fueron similares en los controles y sujetos. El INL y el ONL disminuyeron en partes de las áreas pericentrales y periféricas en los pacientes con DM1 ($p < 0.05$) y aumentaron en los pacientes con DM2 ($p < 0.05$). (Chen, Li, Yan, & Shen, 2016)

Las conclusiones fueron que este estudio demostró que en pacientes con DM1 de corta duración, las capas de la retina se ven afectadas y que el tejido neural ha comenzado a perderse. A medida que se desarrolla la diabetes, la

neurodegeneración puede causar permeabilidad vascular, lo que provoca el engrosamiento de las capas de la retina.(Chen, Li, Yan, & Shen, 2016)

El tercer estudio previo a la investigación se realizó en Cuba en el año 2016 por los autores Pérez FM, Remón RE, Ferrer OY, Barbán PJ, Carrera CA titulado “Cambios refractivos en una paciente con diagnóstico reciente de diabetes mellitus”. En esta investigación se utilizó la siguiente metodología;

La presentación del caso. Se trata de una paciente femenina de 47 años que asiste a la consulta de optometría por presentar disminución de la agudeza visual y necesita realizarse una refracción ya que para su desempeño laboral (estadística) le es de imperiosa necesidad tener una buena visión y la corrección óptica que tiene en estos momentos ya no le sirve. Hace más menos una semana antes de asistir a la consulta se le diagnosticó una diabetes mellitus, para lo cual se le puso tratamiento y lo está realizando en estos momentos, pero no se encuentra compensada totalmente e insiste que se le realice la refracción.(Pérez FM, 2016)

Los resultados de la investigación fueron que el órgano de la visión junto con otros sistemas, es un instrumento que proporciona al individuo información para su ubicación espacial y temporal, para que esta función se mantenga íntegra es menester que el globo ocular preserve su anatomo-fisiología, así pues, es nuestro deber conocer que bajo circunstancias como la hiperglicemia, la calidad en la visión se puede afectar no sólo en términos de la agudeza visual, sino también propiedades

como la visión temporal, la visión espacial y la percepción del color, constituyendo un motivo de sintomatología en un paciente . (Pérez FM, 2016)

Se piensa que con el aumento de la glicemia se produce un incremento de glucosa en la corteza del cristalino, ocasionándole retención de agua, aumento de su espesor y consecuentemente aumento de su poder refractivo. Los cambios de la agudeza visual corren paralelos a las variaciones refractivas y puede ser el primer indicador de la existencia de una diabetes mellitus oculta, o en aquellos diabéticos conocidos, ser el reflejo de cambios en las glicemias por descontrol metabólico.(Pérez FM, 2016)

La hipermetropía es una ametropía que se presenta en el 55 % de la población total, el sujeto hipermetrópico no puede ver los objetos ni de lejos ni de cerca a no ser que se ponga en juego la acomodación en estado de reposo. Las causas de la modificación de la refracción en la diabetes han sido clasificadas en dos grupos: intracristalinianas y extracristalinianas, por lo que diversos autores han tratado de explicar con estas teorías los cambios refractivos que ocurren en estos pacientes.(Pérez FM, 2016)

Debe aclararse que ante una reducción de la visión en un paciente diabético se deben descartar la retinopatía diabética y la catarata, pero con una refracción con lentes de prueba, se puede evidenciar, que la sintomatología presentada puede ser responsable de un estado refractivo alterado sin que existan daños orgánicos de la visión en el paciente.(Pérez FM, 2016)

La miopización diabética generalmente es un fenómeno claramente reconocido por los oftalmólogos y es más frecuente que la hipermetropización, en general a los pacientes diabéticos no se les realiza corrección óptica cuando están descompensados hasta que la glicemia no se normaliza. Al caso presentado se le diagnosticó una hipermetropización como primera manifestación de su diabetes mellitus, por lo que se considera como un caso poco frecuente.(Pérez FM, 2016)

Las conclusiones fueron que la hiperglicemia ocasiona determinados errores de refracción, estos cambios en la agudeza visual corren paralelos a las variaciones refractivas y pueden ser el primer indicio de la diabetes mellitus en su debut. Los pacientes diabéticos en un principio cuando la visión se le enturbia se desesperan y quieren resolver su problema de inmediato, sin tener en cuenta que el no estar compensado metabólicamente, no permite que su estado refractivo sea el verdadero.(Pérez FM, 2016)

El cuarto estudio previo a la investigación se realizó en Estados Unidos en el año del 2011 por los autores Jennifer K.SunMD, Lloyd PaulAielloMD, Jerry D.CavalleranoOD, PhD , MargaretStockmanBA, COA, KelleeM.MillerMPH, ,Roy W.BeckMD, PhD, Adam R.GlassmanMS, titulado “Prueba de agudeza visual con Autorefracción u oclisor de agujero estelar en comparación con refracción de protocolo manual en individuos con diabetes”. En dicha investigación entraron ciento diez participantes del estudio (209 ojos) con diabetes mellitus y un amplio rango de severidad de la retinopatía diabética y AV.(Jennifer K.SunMD, 2011)

Se midió la AV después de la autorrefracción con un autorrefractor Topcon KR-8000 y después de una refracción manual del protocolo de Retinopathy Clinical Research Network (DRCR.net). El orden de las pruebas fue aleatorizado y los examinadores fueron enmascarados hasta la fuente de cada refracción. Se realizó una segunda medición AV, utilizando una refracción manual idéntica de DRCR.net, en un subconjunto de ojos ($n = 144$; 69%) para establecer la variabilidad test-retest para propósitos de comparación. Todos los ojos se sometieron a una prueba AV usando un oclisor estenopeico. (Jennifer K. Sun MD, 2011)

Las principales medidas la AV mejor corregida según lo medido por la Prueba de Agudeza Visual del Estudio de Retinopatía Diabética Electrónica temprana (E-ETDRS).

Los resultados de la investigación fueron que, en todos los ojos, la puntuación media de E-ETDRS VA carta (EVA) obtenida después de la refracción manual (MR-EVA) fue 69 (Snellen equivalente 20/40), que van desde 4 a 93 (20/800 a 20/16). La mediana de EVA-E fue ligeramente mejor que la EVA mediana obtenida después de la autorrefracción (AR-EVA), con una diferencia mediana (AR-EVA-MR-EVA) de -1 letra (percentiles 25, 75, -4, 2 letras). La diferencia absoluta entre AR-EVA y MR-EVA fue similar a la variabilidad test-retest de MR-EVA solo. Por el contrario, el MR-EVA fue mejor que el EVA obtenido usando un oclisor estenopeico (PH-EVA, PH-EVA mediana-MR-EVA, -4 letras [-9, 0]), y tuvo una variabilidad test-retest significativamente menor ($P < 0.001$). En general, el

equivalente esférico de autorrefracción fue ligeramente más hipermétrope (o menos miope) que el equivalente esférico de la refracción manual (diferencia mediana, +0,25 dioptrías [0, +0,63]).(Jennifer K.SunMD, 2011)

Las conclusiones fueron que dado el tiempo y el esfuerzo necesarios para el entrenamiento y la certificación de los refraccionistas del protocolo de estudio, y la similitud entre AR-EVA y MR-EVA, una evaluación adicional de autorrefracción, pero no pruebas de oclusión estenopeica, como alternativa al patrón oro de investigación clínica actual de La refracción manual del protocolo ETDRS en participantes del estudio con retinopatía diabética está justificada.(Jennifer K.SunMD, 2011)

El quinto estudio previo a la investigación se realizó en Estados Unidos en el año 2010 por los autores RonaldKleinMD, MPH,KristineE.LeeMS, Ronald E.GangnonPhD, BarbaraE.K.KleinMD , MPH titulado “La incidencia de 25 años de deterioro visual en la diabetes mellitus tipo 1: el estudio epidemiológico de Wisconsin de la retinopatía diabética”.

El objetivo de esta investigación fue, examinar la incidencia acumulada a 25 años de discapacidad visual (VI) y su relación con diversos factores de riesgo. La metodología estuvo determinada por la mejor agudeza visual corregida (AV) se midió utilizando una modificación del protocolo de Estudio de Retinopatía Diabética de Tratamiento Temprano. La deficiencia visual y VI severa se definieron

como VA mejor corregida en el mejor ojo de 20/40 o peor y 20/200 o peor, respectivamente. (Ronald Klein MD, 2010)

Los resultados de la investigación fueron que las incidencias acumuladas a 25 años de cualquier VI y VI severo (que representan el riesgo de muerte en competencia) fueron 13% y 3%, respectivamente. Los modelos multivariados mostraron un mayor riesgo de VI (riesgo relativo, intervalo de confianza del 95% y valor de P) con retinopatía basal más grave (1,14 por aumento de 1 paso en el nivel de retinopatía, 1,03-1,27; $p = 0,01$), presencia de cataratas (2.49 versus ausencia; 1.53-4.04; $P < 0.001$), mayor hemoglobina glicosilada (1.28 por 1%; 1.16-1.42; $P < 0.001$), presencia de hipertensión (1.72 versus ausencia; 1.05-2.83; $P = 0.03$), y actualmente fumando (frente a nunca fumado, 1.63; 1.01-2.61; $P = 0.04$), pero no con proteinuria. (Ronald Klein MD, 2010)

Las conclusiones fueron que estos datos muestran que la incidencia acumulada de VI a los 25 años está relacionada con factores de riesgo modificables y, por lo tanto, que el VI se puede reducir mediante un mejor control glucémico y de la presión arterial y evitando fumar. (Ronald Klein MD, 2010)

2.02 Fundamentación Teórica.

2.02.01 Diabetes

La Diabetes mellitus es una enfermedad crónica, que comprende un grupo de trastornos metabólicos caracterizado por un aumento de las cifras de glucosa en sangre, al que se conoce con el nombre de hiperglicemia, que si no es tratada

produce un gran deterioro en la salud del individuo, reduce su calidad de vida y lo puede llevar a complicaciones severas como ceguera, insuficiencia renal, amputaciones y muerte. (Martin, 2007, pág. 19)

2.02.02 Epidemiología de la Diabetes Mellitus

En el mundo Occidental la prevalencia de Diabetes mellitus se estima que oscila entre el 2 y el 6% de la población, según el diseño del estudio. A nivel mundial hasta un 50% de los casos permanecen sin diagnosticar; en otras palabras, por cada persona con diabetes conocida existe una no diagnosticada, hasta que consulta en los servicios médicos por algún tipo de complicación. En Costa Rica, previo a la existencia de estudios de base poblacional, se estimó una prevalencia del 5% en la población para la programación de acciones de atención. (Martin, 2007, pág. 18)

El último estudio realizado en Costa Rica, la Encuesta Multinacional de Diabetes mellitus, Hipertensión Arterial y Factores de Riesgo asociados en el área metropolitana de San José, efectuada de septiembre a diciembre del 2004, mediante visita domiciliaria, a una muestra de población de 2400 personas de 20 años y más, determinó que la prevalencia fue del 7.9%. Por grupos de edad, en este mismo estudio, la prevalencia de Diabetes fue la siguiente: de 20 a 39 años de 2.8%, siendo 11% en el grupo de 40 a 64 años y en las personas mayores de 65 años la prevalencia alcanzó un 22.4%. (Martin, 2007, pág. 18)

Un 1.9% de la población estudiada desconocía ser diabético. A partir de 1990 la tasa de egresos hospitalarios por diabetes ha disminuido en los mayores de 40 años.

Esto puede explicarse por un subregistro en la causa de egreso, al anotarse solamente la complicación que produjo el internamiento. Desde 1995 la proporción de muerte hospitalaria por diabetes también ha disminuido. (Martín, 2007, pág. 18)

2.02.03 Epidemiología de la Diabetes Mellitus en el Ecuador

La Diabetes Mellitus en el Ecuador es considerada actualmente como la epidemia del siglo, factores como la obesidad y el estilo de vida inadecuados están provocando un aumento en la prevalencia de esta patología considerada actualmente como la primera causa de muerte en nuestra población. (Rodrigo, 2007, pág. 2)

Epidemiológicamente, dentro de los factores de riesgo como la ceguera, insuficiencia renal y amputación de miembros inferiores, la diabetes mellitus es factor etiológico preponderante en nuestro medio. Las proyecciones epidemiológicas mundiales sobre su morbilidad involucran de una manera importante a nuestro país, por lo que las medidas para la prevención y un adecuado control metabólico deben ser las metas del Equipo de Salud que atiende al paciente diabético a nivel institucional y privado. (Rodrigo, 2007, pág. 2)

Un seguimiento prolijo por medio de normas y un protocolo apegados a nuestras necesidades son los instrumentos necesarios para conseguir los objetivos que garanticen la disminución de las complicaciones microvasculares, macrovasculares y de neuropatía periférica que en conjunto provocan la aparición de los problemas

secundarios como es el caso del pie diabético en nuestro medio. (Rodrigo, 2007, pág. 3)

Ante el incremento en la incidencia de enfermedades crónicas degenerativas, el impacto en los servicios de salud, la morbilidad y mortalidad que constituye la Diabetes Mellitus tipo 2, Según datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) 2010, la Diabetes con 6,5% constituye ser la segunda causa de mortalidad, la primera en mujeres y la cuarta en hombres. En el Ecuador en el 2010, los casos notificados para Diabetes Mellitus tipo 2 fueron de 92.629, hay alrededor de 500 mil personas que sufren de Diabetes, pero apenas unas 100 mil reciben tratamiento adecuado. (Lourdes, 2013, pág. 2)

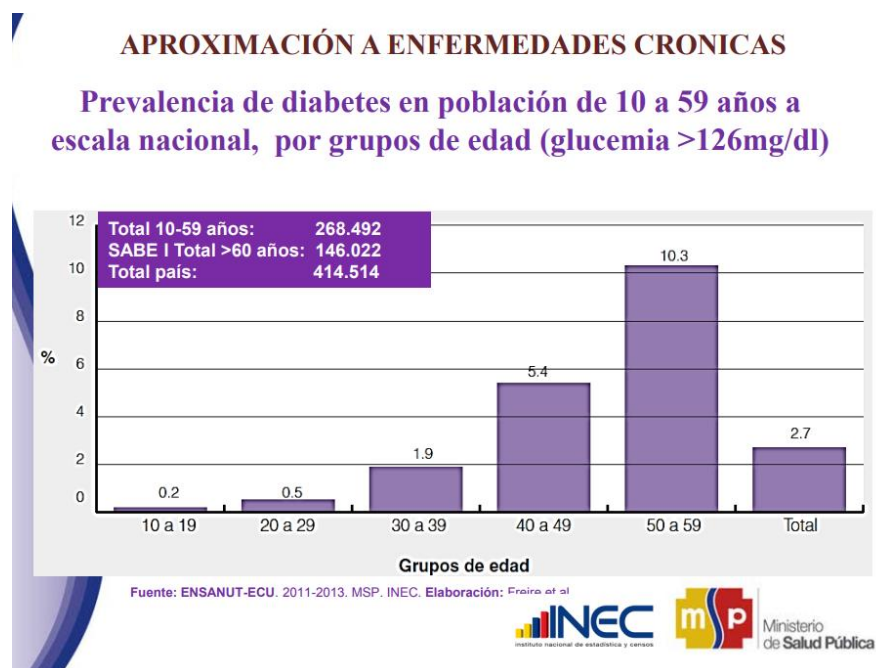


Figura 1. Prevalencia de diabetes por grupos de edades en el Ecuador.

Fuente: (INEC - MSP, 2011 - 2013)

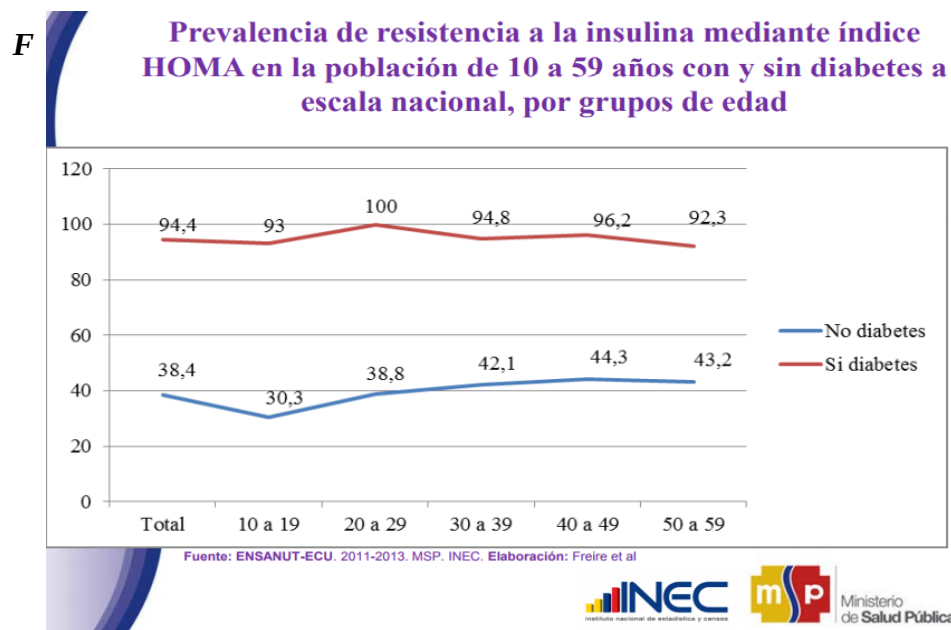


Figura 2. Prevalencia de resistencia de insulina con y sin diabetes en el Ecuador.

Fuente: (INEC - MSP, 2011 - 2013)

2.02.04 Clasificación

Según (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016) dice: “Existen diversas maneras de clasificar la Diabetes Mellitus hoy en día, actualmente en 2,014 la Asociación Americana de Diabetes (ADA) presenta una clasificación basada en el aspecto etiológico y las características fisiopatologías de la enfermedad”. Pág. 10

Diabetes tipo 1 (DM1):

Su característica distintiva es la destrucción autoinmune de la célula β , lo cual ocasiona deficiencia absoluta de insulina, y tendencia a la cetoacidosis. Tal destrucción en un alto porcentaje es mediada por el sistema inmunitario, lo cual

puede ser evidenciado mediante la determinación de anticuerpos. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 10)

Diabetes tipo 2 (DM2):

Es la forma más común y con frecuencia se asocia a obesidad o incremento en la grasa visceral. Muy raramente ocurre cetoacidosis de manera espontánea. El defecto va desde una resistencia predominante a la insulina, acompañada con una deficiencia relativa de la hormona, hasta un progresivo defecto en su secreción. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 10)

Diabetes Mellitus Gestacional (DMG): según (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016) define que: “Agrupa específicamente la intolerancia a la glucosa detectada por primera vez durante el embarazo”. Pág. 10

Otros tipos específicos de Diabetes: como defectos genéticos en la función de las células beta o en la acción de la insulina, enfermedades del páncreas exocrino (como la fibrosis quística) o inducidas farmacológica o químicamente (como ocurre en el tratamiento del VIH/sida o tras trasplante de órganos). (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 10)

La prevalencia de la Diabetes varía también entre las diferentes etnias dentro de un país determinado. Por ejemplo, los CDC estimaron que la prevalencia de Diabetes ajustada por edad en Estados Unidos (personas mayores de 20 años; 2,007-2,009) era de 7,1% en caucásicos no hispanos, 7,5% en asiáticos americanos, 11,8% en

hispanos y 12,6% individuos de raza negra no hispanos. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 11)

La Diabetes es la causa principal de muerte, pero algunos estudios indican que es probable que esta enfermedad no sea notificada con la frecuencia debida como causa de fallecimiento. En estados Unidos en 2,007, la Diabetes ocupó el séptimo lugar como causa de muerte; una estimación reciente sugirió que ocupa el quinto lugar como causa de muerte a nivel mundial y en 2,010 fue responsable de casi 4 millones de fallecimientos (6,8% de las muertes a nivel mundial fueron atribuidas a Diabetes. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 11)

Según (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016) “En 2,005 la Diabetes Mellitus ocupó la tercera causa de muerte en Nicaragua, con una tasa de mortalidad de 19,4 por 100,000 habitantes”. Pág. 11

2.02.04.01 Diabetes tipo 1

La Diabetes mellitus tipo 1 es una enfermedad sistémica, crónica, caracterizada principalmente por hiperglicemia que se presenta como consecuencia de la destrucción progresiva a total de las células beta de los islotes de Langerhans del páncreas, lo que lleva a la disminución gradual de la producción de insulina. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 11)

La destrucción de las células beta de los islotes es un proceso autoinmune motivado por la hiperreactividad de las células T las cuales, ante factores externos, no muy

bien identificados, atacan las células beta propiciando la liberación de antígenos no reconocidos por el organismo. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 12)

Estos antígenos inducen producción de auto-anticuerpos. La cascada autoinmune genera una lenta disminución de los niveles de insulina durante meses o años, y solo cuando han desaparecido aproximadamente el 80-90% de las células beta funcionantes, se presentan los síntomas clínicos clásicamente conocidos como poliuria, polidipsia y pérdida de peso. Los anticuerpos anti-célula beta se detectan en más del 90 % de los pacientes que debutan con Diabetes tipo 1, sin embargo, hoy se sabe que estos marcadores también pueden estar presentes en 4 a 5% de los pacientes con Diabetes tipo 2. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 12)

La incidencia de Diabetes tipo 1 es muy variable en los diferentes países y con diferencias regionales en cada uno de ellos, en los Estados Unidos es de 15-17/100,000 con 13,000 casos nuevos diagnosticados cada año. Este tipo de Diabetes por lo general es poco frecuente que sea diagnosticada en niños menores de un año, presentándose la mayor prevalencia entre los 4 a 6 años y aún mayor entre los 10 y 14 años de edad, siendo más común en hombres que en mujeres presentándose la relación hombre-mujer. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 12)

La etiopatogenia de la Diabetes tipo 1 es el resultado de la infiltración y destrucción de las células beta secretoras de insulina a nivel del páncreas, a medida que disminuye la masa de células beta, la secreción de insulina disminuye, hasta que la insulina disponible ya no es suficiente para mantener los niveles fisiológicos de

glucosa en sangre produciendo hiperglucemia. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 12)

Está bien establecido que la Diabetes tipo 1, es una enfermedad autoinmune, multifactorial T-dependiente, poligénica, restringida al complejo de histocompatibilidad mayor (antígenos leucocitarios humanos “HLA” por sus siglas en inglés) el cual confiere la susceptibilidad para la aparición de esta enfermedad, que es desencadenada por agentes ambientales (tóxicos, virales). (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 12)

➤ **Fases:**

Según (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016) define que: “La presentación clínica depende de la etapa metabólica en la cual se encuentre la persona al momento de la consulta.” Pág.14

- **Fase inicial:** La población de células beta aún está por encima del 20 a 30% de la cantidad total, razón por la cual aún existe una producción aceptable de insulina. Se evidencia solo una intolerancia a la glucosa expresada por aumento en los niveles de glicemia pre o postprandiales. Clínicamente puede encontrarse una leve pérdida de peso, así como enuresis. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 14)

- **Fase establecida:** la disminución de la insulina circulante es significativa por lo que la hiperglicemia es manifiesta con cifras diagnosticas: Preprandiales: iguales o mayores a 126 mg/dl. Postprandiales: iguales o mayores a 200 mg/dl. Se encuentra al

paciente ansioso, con polidipsia muy marcada acompañada de poliuria y deshidratación. Debe tenerse presente que en individuos con deshidratación y poliuria siempre debe descartarse Diabetes tipo 1. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 14)

Además, hay presencia de cuerpos cetónicos en orina y sangre, lo que genera hiperventilación. Esta etapa se conoce como cetoacidosis y es la fase en la cual el 20 al 40% de los pacientes son diagnosticados. Si el diagnóstico no se realiza en este momento la acidosis metabólica progresa y tendremos a un paciente en fase severa. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 15)

- **Fase severa:** Según (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016) define que: “Con gran dificultad respiratoria, angustiado, confuso y posteriormente entra en coma diabético con gran riesgo de muerte”. Pág.15

2.02.04.02 Diabetes tipo 2

La Diabetes tipo 2 es una enfermedad de etiología heterogénea, en la cual los factores ambientales desenmascaran la susceptibilidad genética, generando una interacción entre los dos factores etiológicos más importantes de la Diabetes tipo 2: La insulinoresistencia y la disminución de secreción de insulina en la célula beta pancreática. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 16)

Según (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016) define que: “La insulinoresistencia está determinada genéticamente, aunque también puede ponerse de manifiesto por factores ambientales (obesidad, sedentarismo). Como consecuencia de la misma se produce una

disminución de la actividad de la insulina, en especial en los tejidos periféricos (hígado y músculo)”. Pág.16

Según (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016) define que: “Este déficit de acción debe ser compensado con un aumento de la producción pancreática de insulina; por ello, gran número de pacientes que durante este período son intolerantes a la glucosa, presentan hiperinsulinemia”. Pág.16

La fisiopatología de la diabetes Mellitus tipo 2 difiere esencialmente de la diabetes tipo 1, y dichas diferencias tienen importantes implicaciones para el desarrollo de estrategias destinadas a reducir las complicaciones. La Diabetes tipo 1 se caracteriza, primordialmente, por la destrucción autoinmunitaria de células beta pancreática que ocasiona la deficiencia absoluta de insulina. En la Diabetes tipo 2 existe una deficiencia relativa de insulina, en el contexto de la resistencia (periférica) a la insulina, así como incremento en la producción de glucosa hepática. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 16)

2.02.04.03 Diabetes Mellitus Gestacional

La Diabetes pregestacional cada vez es más frecuente debido a las altas cifras de sobrepeso y obesidad en todo el mundo, en los últimos años la prevalencia global de Diabetes ha alcanzado proporciones epidémicas, se detectan 1,5 millones de nuevos casos de Diabetes mellitus en un año. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 22)

Esta epidemia afecta tanto a los países en vías de desarrollo como a los desarrollados, y se predice un mayor incremento para el año 2,025. En los últimos 10 años se ha incrementado el número de mujeres con Diabetes tipo 2 en edad reproductiva hasta en un 33% y el 70% de ellas en el rango de edad de 30 a 39 años. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 22)

Según (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016) dice: “En cuanto a la definición hoy día se considera Diabetes Gestacional a toda intolerancia a los hidratos de carbono de intensidad variable que no es diagnosticada como Diabetes preexistente durante su primera visita prenatal”. Pág. 22

El impacto del diagnóstico de Diabetes Gestacional estriba en que este trastorno tiene inmediatas consecuencias para el desarrollo del embarazo e implicaciones a largo plazo, tanto para el recién nacido como para la madre. Existen una serie de razones para identificar a estas mujeres durante la gestación, entre las más destacadas se encuentran las siguientes. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 22)

Según (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016) define que: “Los fetos tienden a presentar macrosomía, además de alteraciones tales como: hipoglucemia neonatal, hipocalcemia, policitemia e hiperbilirrubinemia, lo que se traduce en una mayor morbilidad”. Pág. 23

Según (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016) define que: “Los recién nacidos tienen tendencia a la obesidad, dislipidemia y Diabetes en edad adulta”. Pág. 23

Según (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016) define que: “Las madres con DMG presentan una mayor incidencia de Diabetes en años posteriores: entre un 25 y un 70 % de ellas serán diabéticas al cabo de 25 años de seguimiento”. Pág. 23

La prevalencia de este trastorno oscila entre 0,5 y el 16 %, en los países occidentales se presenta alrededor del 5% de los embarazos; estudios realizados en España por ejemplo hacen referencia a una prevalencia de hasta un 16 %. La prevalencia mundial de Diabetes Gestacional puede variar entre 1% y 14% de todos los embarazos dependiendo de la población estudiada y de los criterios de diagnóstico utilizados. (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016, pág. 23)

Según (Br. Mélida Rizo Sánchez, 2016) dice que: “Se requieren de estudios analíticos para poder establecer la relación de Diabetes Gestacional y la presencia de Diabetes mellitus en los hijos de madres diabéticas”. Pág. 23

2.02.05 Alteraciones oculares en diabetes

Muchas alteraciones oculares son ocasionadas por los cambios bioquímicos generados en la Diabetes. La diabetes es una entidad patológica con múltiples complicaciones, siendo el daño ocular una de las más importantes, ya que se presentan problemas visuales y retinopatía. Aproximadamente el 25% de los diabéticos generen ceguera por alteraciones en retina lo que ocasiona discapacidad en los pacientes y disminuye su calidad de vida. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 2)

2.02.06 Marcadores bioquímicos

2.02.06.01 Hemoglobina glicosilada

La hemoglobina glicosilada se produce cuando la glucosa se une a la hemoglobina mediante un proceso de glicación no enzimática. La hemoglobina glicosilada está presente en individuos no diabéticos, pero aumenta con la hiperglicemia. El porcentaje de hemoglobina glicosilada frente a la hemoglobina total sirve para valorar el control diabético de las seis últimas semanas. En no diabéticos la hemoglobina glicosilada corresponde a un 4 a 6 % de la hemoglobina total, en pacientes diabéticos este porcentaje es del 10 al 12 o más. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 4)

La Glicosilación No Enzimática (GNE) se encuentra acelerada en la Diabetes Mellitus. La glicación implica una reacción en la cual los azúcares (glucosa en general, pero no exclusivamente) reaccionan no-enzimáticamente con las proteínas (y en menor grado lípidos y DNA) para formar los productos de glicación precoz, también llamados de Amadori o fructosamina. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 4)

La hemoglobina fue la primera proteína glicosilada estudiada. Su modificación ocurre de forma lenta y continua, de ahí que la medición del porcentaje de glicosilación se utilice en la práctica médica como un índice del control glicémico del paciente a largo plazo (últimos 120 días antes de la prueba). La medida de las proteínas plasmáticas glicadas (generalmente llamadas "fructosamina") se utiliza como herramienta para supervisar el control glicémico obtenido durante un período

de tres semanas. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 5)

La combinación de la glucosa y las proteínas ocurre sin la intervención de enzimas, depende directamente de las concentraciones de glucosa. Bajo la forma de HbA1c (hemoglobina glicosilada) la mediada de los productos de esta reacción es utilizada en clínica como índice del control glicémico. La glicación ocupa hoy un papel protagonista en las teorías actuales propuestas para explicar la patogenia de las complicaciones diabéticas. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 5)

2.02.06.02 Enzimas antioxidantes

La hiperglicemia aumenta el proceso de glicación no enzimática que trae como consecuencia que las proteínas nativas modifiquen su estructura sus propiedades físico-químicas y sus funciones biológicas, lo que lleva a la formación de AGEs (Productos finales de glicosilación avanzada) y radicales libres. La glucotoxicidad es responsable de manifestaciones tardías en la diabetes. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 5)

La lesión microvascular en el diabético ha sido explicada en tres hipótesis fisiopatológicas:

- **Glicación de proteínas:** se denomina así al proceso de glicación no enzimática de una proteína. La hiperglicemia conduce a la glicación de diversas proteínas intra y extracelulares en una serie de reacciones secuenciales. La primera

modificación consiste en la adición de un monosacárido a un grupo amino libre, resultando en la base de Schiff. Posteriormente se produce un cambio químico en dicha base generándose una molécula más estable denominada producto de Amodori. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 7)

El producto de Amodori es degradado, dando lugar a una serie de compuestos altamente reactivos, los cuales reaccionan con otros grupos amino libres y originan productos de glicación avanzada (AGEs del inglés advanced glycation end products). Esta ultra reacción es irreversible y da lugar también a la liberación de radicales libres. Los AGEs tienen una larga vida media y alteran la estructura terciaria de muchas proteínas y por ende su función. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 7)

Este fenómeno recibe el nombre de memoria hiperglicémica. En el ámbito capilar la formación de AGEs disminuye la unión del proteoglicano heparan sulfato de la membrana basal, con lo que disminuye la carga negativa de ésta y aumenta su permeabilidad a diversas macromoléculas. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 7)

- **Teoría del Sorbitol:** según (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004) dice que: “Se trata de una ruta alternativa en el metabolismo de la glucosa, la cual es reducida a sorbitol por la acción de la aldosa reductasa, siendo el sorbitol posteriormente oxidado a fructuosa mediante la enzima poliol deshidrogenasa”. Pág. 7

El sorbitol se acumula a nivel intracelular y a través de mecanismos desconocidos hasta el momento, reduce la concentración de mioinositol, un precursor del fosfatidilinositol, molécula necesaria para la activación de la bomba Na-K ATPasa de membrana del mensajero intracelular proteinquinasa C. Este mecanismo patogénico ha sido implicado fundamentalmente en el desarrollo de poli neuropatía y de cataratas. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 7)

- **Trastorno en la actividad de la proteína kinasa C (PKC):** Otro mecanismo por el cual la hiperglicemia modifica el sutil balance metabólico a nivel celular parece ser la modificación de la actividad de la proteína kinasa C. Por ejemplo, la hiperactividad de la PKC sensibiliza las células del músculo liso vascular a los vasoconstrictores y factores del crecimiento, induce la agregación pudiendo así promover la hipertensión y la aterogénesis. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 8)

2.02.07 Principales complicaciones microvasculares en diabéticos

2.02.07.01 La Nefropatía diabética (ND)

Es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en pacientes diabéticos. Afecta a un 30-50% de diabéticos tipo 1 y a un 5-10% de diabéticos tipo 2. La incidencia y prevalencia de insuficiencia renal terminal por ND varían de un país a otro. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 8)

Según (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004) define que: “El termino Nefropatía diabética es utilizado indistintamente para los tipos de diabetes aunque existen diferencias significativas entre la nefropatía que aparece en la DM tipo 1 y a la que afecta a los diabéticos tipo 2”. Pág. 8

Algunos mecanismos implicados en la fisiopatología de la Nefropatía Diabética son:

- **Susceptibilidad individual:** Los factores genéticos ejercen mayor influencia en la ND del diabético tipo 1, y por esta razón el 35% de estos diabéticos desarrollan nefropatía a pesar de un buen control Glicémico. A diferencia de la retinopatía la nefropatía no se incrementa con la duración de la DM. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 8)

Tres marcadores genéticos se han identificado como predictores de nefropatía diabética como son:

- Historia familiar
- Velocidad aumentada de contra transporte sodio / litio en los hematíes
- Presencia de un genotipo protector en el gen que codifica la enzima convertida de angiotensina.

- **Control metabólico deficiente:** La hiperglicemia genera a largo plazo la aparición de AGEs y cúmulos de polioles a nivel glomerular, conduciendo al desarrollo de Nefropatía diabética. Factores moduladores: un factor muy importante que aparece acelera la progresión de la Nefropatía Diabética es el consumo excesivo de proteínas; ya que esto potencia las alteraciones

hemodinámicas a nivel glomerular. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 8)

2.02.07.02 Neuropatía diabética

La Neuropatía diabética (NPD) es una de las complicaciones más frecuentes de la diabetes mellitus. La incidencia de NPD se incrementa en la evolución de la enfermedad de tal forma que a los 25 años de diagnóstico el 50% de los diabéticos sufren de NPD. La hipótesis más aceptada en la actualidad como la causa de las alteraciones neurales es la hiperglicemia crónica, existen otros mecanismos que pueden influir en la aparición de la NPD. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 9)

- **Susceptibilidad individual:** Se ha sugerido que la altura del individuo y el sexo masculino representan factores de riesgo en el desarrollo de la complicación, aunque se ha tratado de establecer una relación causal con determinadas alteraciones inmunológicas. Hay relación con los niveles bajos de la ATPasa Na-K de los glóbulos rojos. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 9)
- **Control metabólico:** La hiperglicemia crónica activa, la vía del poliol a nivel de la neurona y la célula de Schwann, lo cual, conduce a una depleción de mioinositol y secundariamente a una alteración de la conducción nerviosa. La incorporación de los AGEs en las estructuras neurales y en los vasos nerviosos, alteran el funcionamiento del nervio y favorecen la aparición de fenómenos isquémicos. Se han descrito también alteraciones del metabolismo de los ácidos

grasos a nivel neural que pueden alterar la fisiología de la conducción nerviosa.

(Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 9)

- **Factores moduladores:** según (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004) dice que: “Hipertensión (HTA), consumo de alcohol, déficit de vitamina B12, hipotiroidismo, insuficiencia renal, exposición a neurotoxinas, tabaquismo y la hipercolesterolemia”. Pág. 9

2.02.08 Retinopatía diabética

Los riesgos de desarrollar una retinopatía diabética aumentan a medida que la enfermedad evoluciona y depende en gran parte del control de la glicemia. Se calcula que los pacientes diabéticos tienen aproximadamente 25 veces más probabilidades de generar ceguera que los no diabéticos. La retinopatía diabética es una complicación ocular de la diabetes causada por el deterioro de las arterias y venas que irrigan la retina y llevan el oxígeno y nutrientes que estas necesitan.

(Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 10)

Este deterioro determina que se puedan filtrar líquidos fuera de los vasos que lesionan o forman tejidos fibrosos en la retina, lo que ocasiona que la imagen enviada al cerebro se haga borrosa. Por otro parte, se puede producir isquemia retiniana atribuida principalmente a la falta de oxígeno. Esta isquemia determina que el ojo, en un intento de llevar más oxígeno a la retina, forma vasos sanguíneos nuevos (neovascularización) que son frágiles y sangran con facilidad. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 10)

Las lesiones de la retinopatía se clasifican en dos grandes categorías:

2.02.08.01 Retinopatía diabética no proliferativa

Los vasos sanguíneos localizados dentro de la retina presentan cambios; algunos disminuyen de tamaño y otros se agrandan y forman sacos en forma de globo que obstruyen la circulación de la sangre. Estos vasos sanguíneos gotean y sufren hemorragias, en éstas circunstancias la retina se inflama y se forman depósitos llamados exudados duros. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 10)

La retinopatía no proliferativa está considerada como la etapa inicial de la retinopatía diabética, la visión no queda seriamente afectada y la afección no progresa en aproximadamente el 80% de los pacientes. En otros, sin embargo el líquido exudativo se deposita en la mácula, y puede avanzar a etapas más graves. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 10)



Figura 3. Retinopatía diabética no proliferativa.

Fuente:(Ophthalmology, 2001)

2.02.08.02 Retinopatía diabética proliferativa

Comienza de la misma manera que la no proliferativa, pero produce isquemia y crecimiento o proliferación de los neovasos sobre la superficie de la retina o del nervio óptico, hacia el humor vítreo. Estos nuevos vasos pueden desgarrarse y sangrar dentro del humor vítreo produciendo opacidad, además, el tejido fibroso que se forma a partir de la masa de los vasos sanguíneos rotos en el humor vítreo puede estirar y retraer la retina, desprendiéndola del fondo del ojo. Los vasos sanguíneos pueden formarse en el iris y causar aumento en la presión ocular, dando severas pérdidas de visión. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 10)

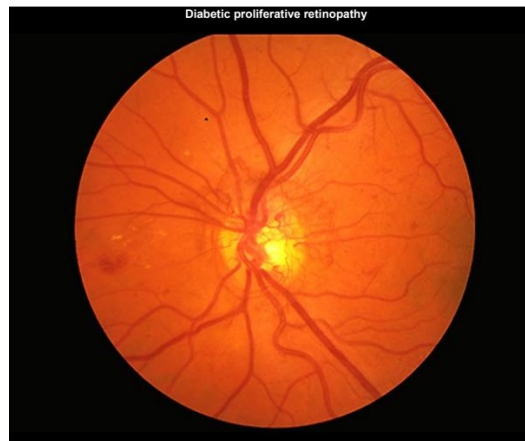


Figura 4.*Retinopatía diabética proliferativa.*

Fuente:(Ophthalmology, 2001)

2.02.09 Alteraciones en visión

2.02.09.01 Cristalino

El cristalino está formado en un 65% de agua, cerca del 35% de proteína y huellas de minerales comunes en otros tejidos del cuerpo. El potasio está más concentrado en el cristalino que en la mayor parte de los tejidos. Hay ácido ascórbico y glutatión en formas tanto oxidadas como reducida. (Hernández Rodríguez Patricia, *Alteraciones oculares en diabetes*, 2004, pág. 11)

Según (Hernández Rodríguez Patricia, *Alteraciones oculares en diabetes*, 2004) define que: “En el cristalino no hay fibras para dolor, vasos sanguíneos, ni nervios. La formación de la catarata en los pacientes diabéticos es inducida por el sorbitol y la fructosa y por las anormalidades metabólicas que suceden en la diabetes”. Pág. 11

Se presenta un acumulo en el porcentaje de glutatión a nivel de la corteza del cristalino. En la diabetes juvenil intensa, en ocasiones se producen cataratas bilaterales con un inicio rápido. Los cristalinos pueden volverse totalmente opacos en varias semanas. Su incidencia es rara, por el contrario, la catarata senil se produce de modo más temprano y con mayor frecuencia en los diabéticos generando principalmente esclerosis nuclear senil típica, alteraciones subcapsulares posteriores y opacidades corticales. (Hernández Rodríguez Patricia, *Alteraciones oculares en diabetes*, 2004, pág. 11)

El cristalino genera cambios de refracción súbitos en particular cuando las diabetes no está controlada, los cambios en la glucemia producen alteraciones en la potencia de refracción hasta en 3 o 4 dioptrías de hipermetropía o miopía produciendo un signo clínico característico la visión borrosa. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 11)

2.02.10 Agudeza visual y diabetes

Según (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004) define que: “La agudeza visual es un acto clínico importante por la información que contiene, así como por las correlaciones clínico-refractivas y clínico-patológicas a las que se puede llegar a través de él”. Pág. 11

Existen algunos factores que pueden afectar la medición de la agudeza visual y que deben ser controlados, dentro de ellos se encuentran:

- La iluminación (tiempo de exposición, longitud de onda, intensidad, contraste, iluminación ambiental).
- Dependientes del sistema dióptrico ocular (difracción, tamaño de la imagen retinal).
- Factores Individuales (Edad, estado fisiológico y emocional, percepción).

La medición de la agudeza visual se realiza con cartillas conocidas como optotipos que han sido diseñadas para la población, las hay para adultos alfabetas, analfabetas, niños, baja visión, entre otras. Los optotipos más utilizados son los de Snellen, debido a su fácil aplicación. Todos los optotipos se basan en el ángulo visual de un

minuto, mínimo ángulo en que dos puntos pueden ser vistos separados, mínimo visible. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 12)

2.02.10.01 Agudeza Visual Lejana

Permite determinar cómo se encuentra la agudeza visual a una distancia 6 metros, considerada como infinito óptico. Existen casos en los que no se puede utilizar esta distancia para la toma del valor de agudeza visual lejana es por eso que se pueden hacer conversiones para la distancia requerida del nivel de agudeza visual obtenida. El inconveniente en estos casos es que la acomodación puede afectar el valor dado por el test. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 12)

2.02.10.02 Agudeza Visual Visión Próxima o Cerca

Permite determinar el valor en el cual el paciente puede diferenciar dos puntos en visión cercana (20- 40 cms), gracias al mecanismo de la acomodación. Para tomar el dato de agudeza visual cercana se utiliza la cartilla de visión próxima. En los pacientes con diabetes, es conveniente utilizar luz normal, e intensa para determinar si hay algún cambio en el dato con ambos tipos de luz. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 12)

En la diabetes puede producirse una disminución indolora de la agudeza visual central de forma gradual o repentina. En ocasiones, el primer síntoma en la diabetes, es la distorsión visual de un ojo, que puede explorarse mediante una rejilla

de Amsler (cuadrícula pequeña que se observa a una distancia de 35 cm).

(Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 13)

Todo paciente diabético, debe realizarse un examen anual ocular, y tener presente cualquier cambio en su visión como: Visión fluctuante, Manchas en el campo visual (“ moscas volantes”), Dificultad de visión en las noches o en condiciones escotópicas (penumbra), Halos coloreados alrededor de los objetos iluminados, Hipersensibilidad a la luz. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 13)

2.02.11 Queratometría y su relación con el estado refractivo en el paciente diabético

La queratometría es un test visual, que permite conocer la cantidad y eje del astigmatismo corneal y su relación con el astigmatismo refractivo que permite determinar la existencia y valor del astigmatismo lenticular si existe, además permite conocer el estado corneal. La queratometría es un dato valioso en el caso del paciente diabético, ya que al existir cambios en el cristalino, éstos pueden verse reflejados en el astigmatismo lenticular obtenido por la relación queratometria-refracción”. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 13)

2.02.12 Refracción en diabetes

La refracción es un dato que se obtiene gracias a test como retinoscopia estática y dinámica. Estos dos son métodos objetivos para investigar, diagnosticar y evaluar

los errores refractivos con base en los principios de los focos conjugados de la retina del paciente y el punto nodal del ojo del examinador. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 13)

- **La retinoscopía estática:** según (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004) define que: “permite determinar la refracción objetiva para visión lejana manteniendo la acomodación en reposo”. Pág. 13
- **La retinoscopía dinámica:** según (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004) define que: “determina la refracción objetiva para visión próxima manteniendo la acomodación activa fijando a una distancia próxima”. Pág. 13

En casos especiales, como alteraciones acomodativas, endotropías, sombras variables o diferencias marcadas entre retinoscopía estática y dinámica, es conveniente realizar otro test, la retinoscopía Bajo Cicloplejía, cuyo objetivo es paralizar el músculo ciliar, y no permitir que la acomodación intervenga en la toma del dato. Cuando se habla de corrección de ametropías con anteojos, se debe hacer referencia al índice de refracción, que no es otra cosa que la propiedad que tienen los cuerpos transparentes de refractar la luz. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 14)

Según (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004) define que: “El aire, el agua, el vidrio tienen distintos índices de refracción, por lo

que al pasar la luz de uno a otro modifica su trayectoria. En el ojo todas las estructuras transparentes tienen un determinado índice de refracción”. Pág. 14

En la diabetes, puede ocurrir que un fuerte incremento de la glucosa ocasione cambios en el índice de refracción de alguno de los medios transparentes del ojo, aumentando su poder, lo que se traduce en una miopía transitoria. Es transitoria ya que al disminuir el exceso de azúcar en la sangre la condición óptica del ojo se normaliza automáticamente. Algunos estudios han encontrado que por cada unidad de aumento en la hemoglobina glucosilada, el ojo se miopisa alrededor de 0.3 dioptrías. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 14)

2.02.13 Motilidad ocular en diabetes

Según (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes) define que: “La motilidad ocular se refiere a los movimientos oculares que realiza en condiciones normales un ojo”. Pág. 14. Dentro de estos se encuentran:

- **Las ducciones:** según (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004) define que: “que son el estudio de los movimientos monoculares con el fin de establecer la presencia de parálisis o paresias en los músculos extraoculares Las paresias de los músculos extraoculares asociadas a diabetes no son comunes, pero son características”. Pág.14

Las parálisis del III –IV o VI par son las más comunes, encontrándose mayor afección del VI par craneano. Los párpados superiores pueden estar afectados

por la afección del III par y puede estar acompañado por cefalea. Si se afecta el IV par el paciente puede notar diplopía vertical y adoptar una inclinación de cabeza. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 14)

- **Las versiones:** según (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004) define que: “que son el estudio de los movimientos conjugados de los ojos, con el fin de determinar la presencia de hiper o hipo funciones en los músculos extraoculares en casos donde existe visión binocular”. Pág. 15

Existe otro test que permite determinar la dirección de la desviación si, y catalogarla como tropia o foria., este test se conoce como cover test. Es conveniente evaluar los movimientos oculares en los pacientes con diabetes, ya que en algunos casos avanzados de la enfermedad se pueden presentar desviaciones oculares causadas por los problemas de innervación muscular anteriormente mencionados. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 15)

2.02.14 Alteraciones acomodativas en diabetes

Las alteraciones refractivas producto de la hiperglicemia, desaparecen en el humor acuoso y en el humor vitreo, con el control de la glicemia, pero en el cristalino van dejando secuelas mínimas, que por efecto de la enzima llamada aldosa reductosa y el sorbitol, las proteínas del cristalino se van alterando, y perdiendo su elasticidad y la capacidad de éste de enfocar según la necesidad, los objetos lejanos o cercanos. De ahí que se haya demostrado que los pacientes diabéticos disminuyen su capacidad de acomodación a una edad mucho más temprana que los pacientes no

diabéticos. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 15)

En los diabéticos jóvenes se encuentra una insuficiencia o parálisis de acomodación, es decir, que su amplitud de acomodación es inferior a la normal. Puede presentarse ésta diferencia junto con los cambios refractivos en el inicio de la diabetes. Puede haber 1 o 2 Dpts de diferencia en la magnitud de la acomodación. En los diabéticos no controlados se puede encontrar paresia de acomodación que no está acompañada de disfunción pupilar o de los músculos extraoculares y que es siempre reversible si la diabetes es controlada. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 15)

La disminución de la A.A. (Amplitud de Acomodación) se correlaciona con diabetes de inicio temprano por: Visión pobre, Presencia de retinopatía diabética, Tratamiento con láser. En la diabetes de inicio tardío se relaciona con: Duración de la diabetes, Hipertensión sistémica, Opacidades del cristalino. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 16)

2.02.15 Sensibilidad al contraste en diabetes

Mediante esta prueba de sensibilidad al contraste, se mide la capacidad del sistema visual de discriminar diferencias de iluminación entre el objeto observado y la iluminación del medio que le rodea. Constituye una prueba sensible para detectar mínimos cambios en la función visual, cuando mediante la agudeza visual no se ha

podido determinar la existencia de éstos. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 16)

La sensibilidad al contraste permite, determinar los umbrales de estímulo a los que puede responder el ojo en condiciones fotópicas, mesópicas y escotópicas. La sensibilidad al contraste en la diabetes puede verse disminuida, dependiendo del grado de compromiso de las estructuras oculares como córnea, cristalino, vítreo y retina. (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004, pág. 16)

2.02.16 La visión cromática en la diabetes

Según (Hernández Rodríguez Patricia, Alteraciones oculares en diabetes, 2004) define que: “Los pacientes diabéticos presentan por lo general el trastorno más frecuente, la tritanopía o mala visión en el eje del azul-amarillo. Este defecto guarda relación con el grado de progresión de la enfermedad”. Pág. 16

2.02.17 Defectos refractivos en General

Los defectos refractivos son estados de desenfoque del sistema óptico ocular que, de no ser compensados por la acomodación, generan reducción de la AV. El grado de visión perdido se corresponde con la magnitud del defecto refractivo, siendo la miopía y el astigmatismo los que causan más pérdida visual relativa. (Joaquin, 2012, pág. 158)

2.02.18 Clasificación

- **Miopía:** es una condición visual en la cual los objetos cercanos son vistos claramente, pero los objetos que se encuentran más lejos aparecen borrosos. La miopía ocurre cuando el globo ocular es excesivamente alargado o cuando la córnea, es decir, la cubierta delantera transparente del ojo, tiene mucha curvatura. Como resultado, la luz que ingresa al ojo no es enfocada correctamente y los objetos distantes se ven borrosos. (Anónimo, American Optometric Association, 2006, pág. 2)
- **Hipermetropía:** según (Joaquin, 2012) “es una condición refractiva en que la AV depende del a acomodación, por lo cual no necesariamente afecta la AV siempre y cuando sea compensada por la AA”. Pág.159
- **Astigmatismo:** es una condición que causa la visión borrosa debido a la forma irregular de la córnea, la cubierta transparente del ojo. Una córnea de forma irregular o lente impide que la luz se enfoque correctamente en la retina, que es la superficie sensible a la luz en la parte posterior del ojo. Como resultado, la visión se vuelve borrosa a cualquier distancia. (Association, 2006, pág. 1)
- **Presbicia:** es una hipermetropía para la visión cercana que se desarrolla con la edad, debido a un cambio fisiológico en el mecanismo de acomodación por medio del cual el enfoque del ojo se ajusta a la distancia del objeto. A partir de la adolescencia, la sustancia del cristalino se va volviendo menos flexible hasta que pierde la capacidad

de variar su forma (de acomodar) en respuesta a la contracción del músculo ciliar”. (Anónimo, Covi, 2001, pág. 1)

Según (Anónimo, Covi, 2001) dice que: “Esto hace que la persona no pueda enfocar bien para la visión cercana (objetos más próximos de 30 a 60 cm)”. Pág. 1

2.02.18.01 Miopía

Es el defecto refractivo en el que los rayos paralelos procedentes del infinito se enfocan por delante de la retina. También es conocida como vista corta, pues sólo se ven con nitidez los objetos situados hasta el punto remoto, que estará más cercano cuanto mayor sea la miopía; así, un miope de 1 D ve nítidos los objetos situados hasta 1m. De distancia, mientras que otro de 2 D sólo verá con nitidez hasta 0.5m. (Emilio, 2003, pág. 94)

Etiología.

- **Miopía axial:** según (Emilio, 2003) dice que: “se produce por aumento del diámetro anteroposterior del ojo. Es la más frecuente”. Pág. 94
- **Miopía de curvatura:** según (Emilio, 2003) dice que: “por aumento de la curvatura corneal o más raramente del cristalino; generalmente son poco intensas (inferior a 6 D), salvo en algunas situaciones patológicas infrecuentes (queratocono y lenticono)”. Pág. 94

- **Miopía de índice:** según (Emilio, 2003) dice que: “por aumento del índice de refracción del cristalino, como ocurre en la catarata nuclear incipiente”. Pág. 94

Clínica

La mala visión de lejos va a ser el síntoma característico, pero hay que distinguir dos tipos de situaciones:

- **Miopía simple:** según (Emilio, 2003) dice que: “constituye una variante fisiológica de la normalidad, que estadísticamente siempre es lógico que aparezca. Esta miopía no suele sobrepasar las 6 D. y es de evolución limitada hasta los 22 o 23 años”. Pág. 94
- **Miopía patológica, magna, progresiva o maligna:** según (Emilio, 2003) dice que: “supone una situación patológica que se cree debida a una alteración del desarrollo del segmento posterior del globo”. Pág. 94

Oftalmoscópicamente, vamos a encontrar un cuadro denominado corioretinosismiópica en el que existe una atrofia corioretiniana generalizada, la cual puede afectar tanto a la mácula (cuya consecuencia va a ser la reducción de la agudeza visual) como a la retina periférica, con la aparición de degeneraciones predisponentes al desprendimiento de retina cuya incidencia está muy aumentada en esta miopía. (Emilio, 2003, pág. 95)

Tratamiento

La corrección del defecto óptico puede realizarse mediante gafas, lentes de contacto o métodos quirúrgicos. La corrección con gafas se realiza mediante cristales negativos o cóncavos, que divergen los rayos paralelos de luz. (Emilio, 2003, pág. 95)

2.02.18.02 Hipermetropía

La hipermetropía es el error de refracción en el que los rayos luminosos paralelos convergen por detrás de la retina con el ojo en reposo. Es la ametropía más frecuente, aunque no siempre corregida y a veces ni siquiera conocida por el paciente, ya que puede ser compensada, al menos en parte, por el tono del músculo ciliar o mediante un esfuerzo acomodativo. (Emilio, 2003, pág. 96)

Así, podemos considerar que la hipermetropía total estaría constituida por la suma de:

- Hipermetropía latente: según (Emilio, 2003) dice que: “compensada por el tono fisiológico del músculo ciliar (1D). Sólo se revela cuando paralizamos la acomodación farmacológicamente”. Pág. 96
- Hipermetropía manifiesta: según (Emilio, 2003) dice que: “produce sintomatología, debido a que precisa un sobreesfuerzo acomodativo, que puede llegar a compensarla totalmente (hipermetropía facultativa) o no (hipermetropía absoluta), con la consiguiente disminución de la agudeza visual”. Pág. 96

Etiología.

- Hipermetropía axial: por acortamiento del eje anteroposterior del ojo. Cada milímetro de acortamiento equivale aproximadamente a 3 D, siendo raras las hipermetropías mayores de 6 D, salvo en situaciones patológicas, como la microftalmía, en la que se pueden superar las 20 D. Puesto que el eje anteroposterior del ojo se alarga con el crecimiento, una hipermetropía de 2 a 3 D puede considerarse fisiológica en el niño. (Emilio, 2003, pág. 96)

Según (Emilio, 2003) define que: “También puede producirse un acortamiento patológico del globo por un tumor orbitario o coroideo que comprimen el polo posterior, o por un edema macular”. Pág. 97

- Hipermetropía de curvatura: según (Emilio, 2003) dice que: por aplanamiento de la córnea congénito o adquirido (por traumatismo o enfermedad corneal)”. Pág. 97
- Hipermetropía de índice: según (Emilio, 2003) dice que: “por disminución del poder de convergencia del cristalino, lo que ocurre en el adulto fisiológicamente (aparece la hipermetropía facultativa y latente) y en diabéticos”. Pág. 97
- Hipermetropía por ausencia del cristalino (afaquia) o por su luxación posterior: según (Emilio, 2003) dice que: “en ambas situaciones se produce una hipermetropía acusada”. Pág. 97

Clínica.

Según (Emilio, 2003) dice que: “Por lo visto anteriormente, podemos deducir que las manifestaciones clínicas de la hipermetropía van a depender mucho del grado de

la misma. Puede ser asintomática si el defecto es leve y el sujeto es joven, con gran capacidad de acomodación”. Pág. 97

Si la acomodación es insuficiente, tanto en el sujeto joven con hipermetropía fuerte como en el de más edad con poca capacidad acomodativa, aparece visión borrosa, sobre todo de cerca, pero también de lejos. Son además frecuentes los síntomas de fatiga ocular o astenopíaacomodativa (cansancio, dolorimiento, irritabilidad ocular, lagrimeo...), la hiperemia conjuntival, la tendencia a padecer orzuelos y blefaritis de repetición, así como cefaleas. (Emilio, 2003, pág. 97)

Puede producirse también un estrabismo convergente acomodativo en niños con mala relación entre acomodación y convergencia, que en un intento de mejorar la agudeza visual forzando la acomodación, aún a costa de la pérdida de visión binocular, utilizan un solo ojo, el dominante. Si esto no es tratado adecuadamente se produce una ambliopía (ojo vago) del ojo desviado. (Emilio, 2003, pág. 97)

Según (Emilio, 2003) dice que: “El examen del fondo de ojo puede reflejar en algunos pacientes un pseudopapiledema (papila pequeña de aspecto congestivo)”. Pag. 97

Según (Emilio, 2003) dice que: “Las hipermetropías elevadas conllevan un aumento del riesgo de glaucoma de ángulo estrecho por ser ojos pequeños con cornea aplanada y cámara anterior poco profunda”. Pág. 97

Tratamiento.

La corrección mediante dispositivos ópticos se realiza fundamentalmente mediante gafas con lentes convexas o positivas, ya que las lentes de contacto son generalmente mal toleradas. En cualquier caso, la corrección sólo es necesaria si hay manifestaciones clínicas atribuibles al defecto refractivo. Generalmente es mejor tolerada una leve hipocorrección, aunque en caso de existir estrabismo, la corrección debe ser la hipermetropía total, para lo cual se recurre a la cicloplejía mediante fármacos (tropicamida, ciclopentolato o atropina). (Emilio, 2003, pág. 97)

2.02.18.03 Astigmatismo

Es el estado refractivo en el que no puede formarse una imagen puntual en la retina. Es decir, ni acomodando ni aproximando el objeto se puede conseguir ver imágenes nítidas. Esto es debido a la existencia de una desigualdad en la refracción en cada meridiano, lo que da lugar a que no se forme un punto focal simple sino dos líneas focales. (Emilio, 2003, pág. 98)

Clasificación.

- **Astigmatismo regular:** es el más frecuente. Se produce cuando los dos meridianos refractivos principales forman un ángulo recto. Si el meridiano vertical es más convergente que el horizontal se denomina astigmatismo directo o a favor de la regla y si ocurre lo contrario indirecto o contra la regla. Cuando los meridianos de curvatura máximo y mínimo no coinciden con el vertical y horizontal se denomina astigmatismo oblicuo. Casi siempre

es debido a una alteración congénita de la córnea, que presenta diferente grado de curvatura en meridianos perpendiculares. (Emilio, 2003, pág. 98)

- **Astigmatismo irregular:** según (Emilio, 2003) dice que: “se produce por falta de regularidad en las superficies refringentes, generalmente la córnea (cicatrices corneales) y más raramente el cristalino (opacidades incipientes, lenticono). Es difícilmente corregible con lentes pues los meridianos principales no forman ángulo recto”. Pág. 99

Clínica

Salvo en los grados leves, se produce una disminución de la agudeza visual tanto en visión lejana como cercana, así como una percepción defectuosa de las imágenes, que se ven alargadas. Los síntomas de astenopia acomodativa son frecuentes, en un esfuerzo por ver nítidamente. (Emilio, 2003, pág. 99)

Tratamiento

- La corrección óptica con gafas se realiza mediante lentes cilíndricas o esferocilíndricas si, como es habitual, se presenta asociada a un defecto esférico (miopía o hipermetropía). Las lentes cilíndricas presentan un eje que no tiene efecto refractivo, perpendicular al cual si lo tienen. (Emilio, 2003, pág. 99)
- Según (Emilio, 2003) dice que: “La corrección mediante lentes de contacto es posible, pero generalmente peor tolerada y con peores resultados ópticos que los defectos de tipo esférico”. Pág. 99

2.02.18.04 Presbicia

La presbicia o presbiopía es la pérdida del poder de acomodación necesario para la visión cercana. Aparece de forma paulatina a partir de los 40 a 45 años y se debe a una combinación de factores (endurecimiento del cristalino, debilitamiento del cuerpo ciliar...), que tiene como consecuencia el alejamiento progresivo del punto próximo. (Emilio, 2003, pág. 100)

Clínica

La dificultad en la visión cercana, al leer o coser, es la consecuencia de la disminución de la amplitud de acomodación, que hacia los 45 años es de sólo 3'5 a 4 D, por lo que a esta edad la lectura exige trabajar continuamente en el punto próximo, 28 a 30 cm, ejercitando toda la acomodación disponible, esfuerzo que no logra mantenerse de forma continuada, apareciendo fatiga ocular e incluso cefalea. (Emilio, 2003, pág. 100)

Según (Emilio, 2003) dice que: “Esto puede compensarse alejando la distancia de trabajo pero llega a ser incómodo e incapacitante”. Pág. 100

Tratamiento

Consiste en prescribir lentes positivas para ayudar a la acomodación y acercar el punto próximo a una distancia cómoda para el paciente. Esta corrección varía con la edad, pero en general se puede decir que sería de 1 D a los 40 años, 2 D a los 50

años y 3 D a los 60 años, que habría que sumar a la corrección necesaria para lejos. (Emilio, 2003, pág. 100)

Esta sobrecorrección no permite ver nítidamente los objetos situados más allá del punto próximo, por lo que el paciente precisará unas gafas para lejos y otras para cerca. Una mejor solución en determinados pacientes, por su trabajo, es prescribir lentes bifocales o multifocales, que permiten trabajar a diferentes distancias sin necesidad de cambiar continuamente de gafas. (Emilio, 2003, pág. 100)

2.03 Fundamentación conceptual

- **Antígenos:** es una sustancia que desencadena la formación de anticuerpos y puede causar una respuesta inmunitaria.
- **Cetoacidosis:** es una condición que pone en riesgo la vida y que afecta a personas con diabetes. Ocurre cuando el cuerpo no puede usar el azúcar (glucosa) como fuente de energía debido a que no hay insulina o esta es insuficiente.
- **Dislipidemia:** son una serie de diversas condiciones patológicas cuyo único elemento común es una alteración del metabolismo de los lípidos, con su consecuente alteración de las concentraciones de lípidos y lipoproteínas en la sangre
- **Escotópicas:** es aquella percepción visual que se produce con niveles muy bajos de iluminación.

- **Foria:** es una desviación de tipo latente, compensada por las reservas fusionales.
- **Hemoglobina glicosilada:** es un examen de sangre para la diabetes tipo 2 y prediabetes. Mide el nivel promedio de glucosa o azúcar en la sangre durante los últimos tres meses.
- **Hiperbilirrubinemia:** es una enfermedad por la cual hay demasiada bilirrubina en la sangre. Cuando los glóbulos rojos se descomponen, se forma una sustancia llamada bilirrubina.
- **Hiperglicemia:** es el exceso de azúcar (glucosa) en la sangre. El sistema endocrino regula la cantidad de azúcar que se almacena y utiliza para energía, necesaria para el funcionamiento de las células.
- **Hipertensión arterial:** es una enfermedad crónica caracterizada por un incremento continuo de las cifras de la presión sanguínea en las arterias
- **Islotes:** son pequeñas islas donde normalmente no viven seres humanos por su pequeño tamaño.
- **Lenticono:** un tipo de deformidad del cristalino
- **Macrosomía:** son un excesivo crecimiento del feto, la diabetes familiar y un grosor de la placenta superior a 4 centímetros.
- **Neovasos:** son pequeños vasos sanguíneos que se generan en las zonas del ojo afectadas por la isquemia falta de riego cuya aparición rápida, masiva y desordenada provoca graves perturbaciones en el ojo tales como

hemorragias en el interior del ojo, obstrucción de las vías de drenaje de la presión ocular.

- **Optotipo:** es un instrumento optométrico utilizado para evaluar la agudeza visual y la visión de los colores.
- **Policitemia:** también conocida como plétora, poliglobulia o eritrocitosis, es un trastorno en el cual aumenta el hematocrito, es decir, la proporción de glóbulos rojos por volumen sanguíneo, debido a un aumento del número de eritrocitos o a una disminución del plasma sanguíneo.
- **Polioles:** es un carbohidrato que contiene más grupos hidroxilo que el azúcar al cual está asociado.
- **Queratocono:** es una condición de adelgazamiento y deformidad de la córnea, la cual hace que se desarrolle una protuberancia en forma de cono. Causas hereditarias, por frotis e inducida por lentes de contacto mal adaptadas.
- **Tritanopía:** es una disfunción visual relacionada con la percepción del color.
- **Tropia:** es una desviación manifiesta, ya que no es compensada por las reservas fusionales.

2.04 Fundamentación Legal

2.04.01 Plan Nacional del Buen Vivir

Art. 363._ Dentro del Plan Nacional del Buen Vivir la Asamblea Constituyente menciona: El estado será responsable de formular políticas públicas que garanticen la

promoción, prevención, curación, rehabilitación y atención integral en salud y fomentar prácticas saludables en los ámbitos familiar, laboral y comunitario.(Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008)

2.04.02 La Constitución de la República del Ecuador

Art.32._ La constitución de la República del Ecuador menciona: La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho del agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.(Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008)

2.04.03 Ley Orgánica de Salud

Art._ 23 El Congreso Nacional en el numeral 20 de la Constitución Política de la República menciona: La salud como un derecho fundamental y el estado reconoce y garantiza a las personas el derecho a una calidad de vida que asegure la salud, alimentación, nutrición, agua potable y saneamiento ambiental.(Ley 67 Órgánica de Salud de la Republica del Ecuador, 2006)

Art.16. _ Ley Orgánica de Salud, capítulo II, De la alimentación y nutrición menciona: El Estado establecerá una política intersectorial de seguridad alimentaria y nutricional, que propenda a eliminar los malos hábitos alimenticios y garantizará a las personas, el acceso permanente a alimentos sanos, variados, nutritivos y suficientes. Esta política estará especialmente orientada a prevenir trastornos ocasionados por

deficiencias de micro nutrientes o alteraciones provocadas por desórdenes alimentarios.(Ley Organica de Salud, 2012)

2.05 Formulación de hipótesis

Alternativa:

Los pacientes diabéticos a pesar de estar controlados van a presentar de igual manera cambios visuales y refractivos con el tiempo de evolución de la patología.

Nula:

Los pacientes diabéticos controlados no van a presentar, cambios visuales y refractivos con el tiempo de evolución de la patología.

2.06 Caracterización de las Variables

2.06.01 Variable dependiente

➤ Dependiente 1

Cambios visuales: Según(Isaías, 2015) dice “Que los diabéticos también desarrollan problemas visuales debido a la alteración que ocurre en el globo ocular por la circulación de pequeñas arterias que llevan la sangre a la retina, debido a que la retina es parte del ojo sensible a la luz”.

Dimensión: alteraciones visuales.

➤ Dependiente 2

Cambios refractivos: Según(Escobar Jiménez Fernando, 2009)dice: “Que existe cambios bruscos en la refracción en los pacientes diabéticos debido a los cambios en la glicemia por la acumulación de sorbito y desarrollo de edema en el cristalino.”

Dimensión: alteraciones refractivas.

2.06.02 Variable independiente

Pacientes diabéticos controlados: Según(Rajeew, 2012) dice:” Que la diabetes es una de las causas principales de ceguera en el mundo, en un grupo de pacientes en edades entre de 45 y los 75 años de edad entre los pacientes diabéticos contralados y no contralados”.

Dimensión: Años con diabetes controlada.

2.07 Indicadores

2.07.01 Variable dependiente

- Frecuencia de alteraciones visuales.
- Frecuencia de alteraciones refractivas.

2.07.02 Variable independiente

- Años con diabetes

Capítulo 3: Metodología

3.01 Diseño de la investigación

Es un proyecto de diseño metodológico de tipo no experimental. observacional. correlacional y bibliográfica.

No experimental, se basa en una investigación sistemática y empírica en la que no se manipulan las variables independientes, ya que fundamentalmente las inferencias sobre las relaciones entre las variables se realizan sin intervención. Los fenómenos se presentan tal y como se dan en su contexto natural, para su posterior análisis.

Observacional, debido a que no se manipulan las variables de estudio.

Se tomarán en cuenta las variables para conocer de qué manera influye la diabetes controlada en los cambios visuales y refractivos para la recopilación de la información se observará las historias clínicas en las cuales ya contienen los datos tanto visuales como refractivos de los pacientes diabéticos controlados atendidos en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de Oftalmología.

Correlacional, en este estudio se manejará dos tipos de variables, las cuales serán relacionadas para determinar la importancia que demanda la una de la otra.

Bibliográfico, para realización de este estudio se acudió a fuentes basadas en libros, artículos científicos y consultas en internet.

3.02 Población y Muestra

3.02.01 Población

La población total es de 1000 pacientes diagnosticados con diabetes controlados de 40 a 60 años de edad atendidos en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de Oftalmología en el 2017 en la ciudad de Quito, se aplicaron los criterios de inclusión, no inclusión y exclusión.

3.02.02 Muestra.

Con los criterios de inclusión, no inclusión y exclusión se recolectó como muestra 100 pacientes diagnosticados con diabetes controlada de 40 a 60 años de edad en Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de Oftalmología.

3.03 Criterios de selección

Para seleccionar a la muestra que servirá en la presente investigación se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

3.03.01 Criterios de inclusión

- Pacientes de 40 a 60 años de edad.
- Hombre y mujer.
- Pacientes diabéticos controlados con pastillas
- Pacientes diabéticos controlados con pastillas en el 2017.

3.03.02 Criterios de no inclusión

- Pacientes diabéticos que no saben cuánto tienen de glucosa.
- Pacientes diabéticos que no tengan ningún seguimiento.
- Pacientes diabéticos que no tengan historias clínicas en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de Oftalmología.

3.03.03 Criterios de exclusión

- Pacientes diabéticos no controlados con pastillas.
- Pacientes diabéticos no controlados con insulina.
- Pacientes pre diabéticos.
- Pacientes diabéticos controlados menores de 40 años de edad y mayores de 60 años de edad.
- Pacientes diabéticos con alguna alteración sistémica.
- Pacientes diabéticos con alteraciones secundarias.
- Pacientes con diagnóstico de defecto visual y que NO estén corregidos nunca.

3.04 Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variables	Conceptos	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Dependiente 1	Que los diabéticos	Alteraciones	Cantidad de	Historias clínicas
Cambios visuales	también desarrollan problemas visuales debido a la alteración que	visuales.	AV	

Estudio de los cambios visuales y refractivos en pacientes diabéticos controlados de 40 a 60 años en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de oftalmología de la ciudad de Quito en el período 2017- 2018. Propuesta: elaboración de un banner informativo sobre la incidencia de la diabetes en la salud visual.

	ocurre en el globo ocular			
	por la circulación de			
	pequeñas arterias que			
	llevan la sangre a la			
	retina, debido a que la			
	retina es parte del ojo			
	sensible a la luz			
Dependiente 2	Que existe cambios	Alteraciones	Cantidad de	Historias clínicas
Cambios	bruscos en la refracción	refractivas	alteración	
refractivos	en los pacientes		refractiva	
	diabéticos debido a los			
	cambios en la glicemia			
	por la acumulación de			
	sorbito y desarrollo de			
	edema en el cristalino			
Variable independiente	Que la diabetes es una de	Años con	Pacientes con	Historias clínicas
	las causas principales de	diabetes	diabetes	
Pacientes	ceguera en el mundo, en	controlada	controlada	
diabéticos	un grupo de pacientes en			
controlados	edades entre de 45 y los			
	75 años de edad entre los			
	pacientes diabéticos			
	contralados y no			
	contralados			

Fuente propia: Jiménez E. (2017)

Estudio de los cambios visuales y refractivos en pacientes diabéticos controlados de 40 a 60 años en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de oftalmología de la ciudad de Quito en el período 2017- 2018. Propuesta: elaboración de un banner informativo sobre la incidencia de la diabetes en la salud visual.

3.05 Instrumentos de investigación

- Base de datos de las Historias clínicas del Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de Oftalmología.

3.06 Procedimientos de la investigación

Para llevarse a cabo el procedimiento de la presente investigación se diseñó un conjunto de normas y pasos a seguir, con el objetivo de mantener el orden durante el proceso de la investigación, para obtener los resultados esperados y cumplir con los objetivos planteados.

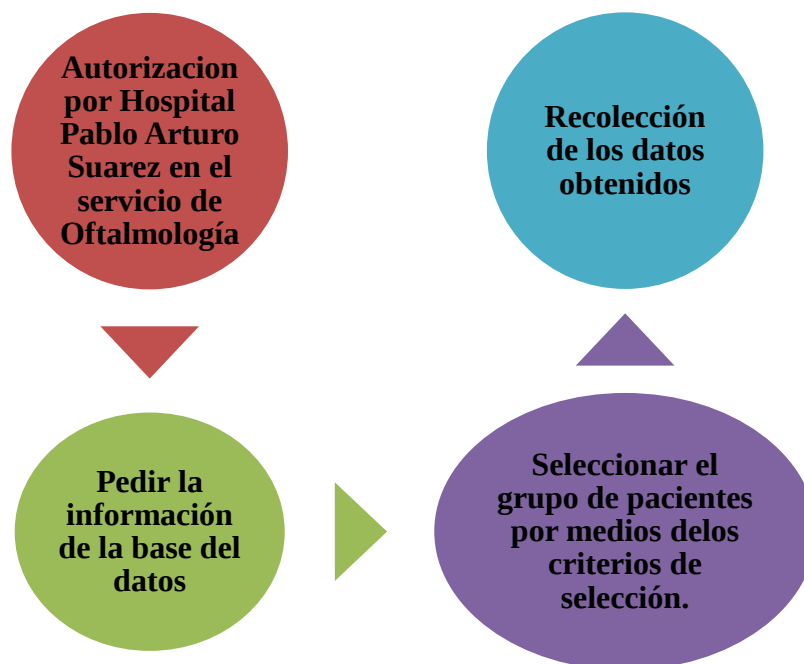


Figura 5.Procedimiento de la investigación.

Fuente: Basado en el estudio de campo

Elaborado por: **Jiménez E. (2017)**

3.07 Recolección de información

Para el estudio se recolectó las historias clínicas de los pacientes con diabetes controlada atendidos en el año 2017 en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de Oftalmología.

Capítulo 4: Procesamiento y Análisis

4.01 Procesamiento y análisis de los resultados

En el presente capítulo se realizará la agrupación, tabulación y descripción de los datos que fueron utilizados para la investigación, posteriormente se hará el análisis respectivo.

4.01.01 Descripción Sociodemográfica



Figura 6. Hospital Pablo Arturo Suárez Ciudad de Quito/Sector Norte.

Fuente:(Mapa, 2018)

El presente estudio se realizó Hospital Pablo Arturo Suárez en la, ubicado en el norte de la ciudad de Quito, en la Av. Ángel Ludeña y la Prensa, en el período 2017-2018.

Tabla 2. Relación de Genero.

Estudio de los cambios visuales y refractivos en pacientes diabéticos controlados de 40 a 60 años en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de oftalmología de la ciudad de Quito en el período 2017- 2018. Propuesta: elaboración de un banner informativo sobre la incidencia de la diabetes en la salud visual.

Genero	Número de pacientes	Porcentaje
Masculino	20	64.52 %
Femenino	11	35.48 %
TOTAL	31	100 %

Fuente: Historias Clínicas.

Elaborado por: **Jiménez E. (2018)**

Análisis: Se recolectó como muestra 31 pacientes diagnosticados con diabetes controlada, los cuales estaban en edades comprendidas entre de 40 a 60 años en Hospital Pablo Arturo Suárez en el servicio de Oftalmología, de los cuales 20 pacientes diagnosticados con diabetes controlada son hombres y 11 son mujeres.

Tabla 3. *Análisis de frecuencias según su agudeza visual cada 3 meses en OD.*

Estadísticos de grupo					
Meses		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Ojo derecho	Primera consulta	31	,8639	,16645	,02989
	Tercera consulta	31	,8468	,16600	,02981

Tabla 4. Prueba de significancia para muestras independientes ojo derecho.

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Ojo derecho	Se han asumido varianzas iguales	0,009	0,924	0,405	60	0,687	0,0171	0,04222	-0,06736	0,10155
	No se han asumido varianzas iguales			0,405	60	0,687	0,0171	0,04222	-0,06736	0,10155

Fuente: Historias Clínicas.

Elaborado por: **Jiménez E. (2018)**

Análisis: Las tablas de análisis del SPSS de significancia en el ojo derecho, nos muestra que de forma general la comparación de la Agudeza Visual, entre la primera consulta y la tercera consulta de los pacientes diabéticos controlados que asistieron a la consulta de oftalmología y Optometría no es significativo en el ojo derecho de estos pacientes, pues los resultados son superiores a 0,005

Tabla 5. Análisis de frecuencias según su agudeza visual cada 3 meses en OI.

		Estadísticos de grupo			
Meses		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Ojo izquierdo	Primera consulta	31	0,879	0,14842	0,02666
	Tercera consulta	31	0,8661	0,14594	0,02621

Fuente: Historias Clínicas.

Elaborado por: **Jiménez E. (2018)**

Tabla 6. Prueba de significancia para muestras independientes ojo izquierdo.

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas				Prueba T para la igualdad de medias				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Ojo izquierdo	Se han asumido varianzas iguales	,039	,845	,345	60	,731	,01290	,03739	-,06188	,08768
	No se han asumido varianzas iguales			,345	59,983	,731	,01290	,03739	-,06188	,08768

Fuente: Historias Clínicas.

Elaborado por: **Jiménez E. (2018)**

Análisis: Las tablas de análisis del SPSS de significancia en el ojo izquierdo, nos muestra que de forma general la comparación de la Agudeza Visual, entre la primera consulta y la tercera consulta de los pacientes diabéticos controlados que asistieron a la consulta de oftalmología y Optometría no es significativo en el ojo izquierdo de estos pacientes, pues los resultados son superiores a 0,005

Tabla 7. *Análisis de frecuencias según equivalente esférico cada 3 meses en OD.*

Estadísticos de grupo					
Meses		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Equi_Esférico_od	Primera consulta	31	-,52419	1,520492	,273088
	Tercera consulta	31	-,50000	1,409787	,253205

Fuente: Historias Clínicas.

Elaborado por: **Jiménez E. (2018)**

Tabla 8. *Análisis de frecuencias según equivalente esférico cada 3 meses en OD.*

Prueba de muestras independientes									
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas				Prueba T para la igualdad de medias			
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia
									Inferior Superior
Equi_Esférico_od	Se han asumido varianzas iguales	,106	,746	-,065	60	,948	-,024194	,372411	-,769127 ,720740
	No se han asumido varianzas iguales			-,065	59,660	,948	-,024194	,372411	-,769214 ,720827

Fuente: Historias Clínicas.

Elaborado por: **Jiménez E. (2018)**

Análisis: Las tablas de análisis del SPSS de significancia en el ojo derecho, nos muestra que de forma general la comparación de los equivalentes esféricos, entre la

primera consulta y la tercera consulta de los pacientes diabéticos controlados que asistieron a la consulta de oftalmología y Optometría no es significativo en el ojo derecho de estos pacientes, pues los resultados son superiores a 0,005

Tabla 9. *Análisis de frecuencias según equivalente esférico cada 3 meses en OI.*

Estadísticos de grupo					
Meses		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Equi_Esférico_oI	Primera consulta	31	-,475806	1,3522433	,2428701
	Tercera consulta	31	-,568548	1,3840004	,2485738

Fuente: Historias Clínicas.

Elaborado por: **Jiménez E. (2018)**

Tabla 10. *Prueba de significancia para muestras independientes ojo derecho.*

Prueba de muestras independientes									
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas				Prueba T para la igualdad de medias			
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia Inferior Superior
Equi_Esférico_oI	Se han asumido varianzas iguales	,005	,945	,267	60	,790	,0927419	,3475267	-,6024149 ,7878988
	No se han asumido varianzas iguales			,267	59,968	,790	,0927419	,3475267	-,6024226 ,7879065

Fuente: Historias Clínicas.

Elaborado por: **Jiménez E. (2018)**

Análisis: Las tablas de análisis del SPSS de significancia en el ojo izquierdo, nos muestra que de forma general la comparación de los equivalentes esféricos, entre la primera consulta y la tercera consulta de los pacientes diabéticos controlados que

asistieron a la consulta de oftalmología y Optometría no es significativo en el ojo izquierdo de estos pacientes, pues los resultados son superiores a 0,005

4.0 Conclusiones de los análisis estadísticos

Una vez concluido el análisis estadístico en el programa estadístico SPSS, se demostró que los resultados obtenidos no mostraron una significancia bilateral, pues en ninguno de los casos en los análisis en los resultados los datos estaban por debajo del 0,005. Por lo que estadísticamente no se considera como significativo los cambios en la agudeza visual y en el estado refractivo, esto se puede deber a que el tamaño de la muestra es muy pequeño y no es suficiente para que se calcule de forma correcta.

4.0 Respuestas a las hipótesis o interrogantes de la investigación

Ya determinado los resultados obtenidos se demostró que la hipótesis nula “Los pacientes diabéticos controlados no van a presentar, cambios visuales y refractivos con el tiempo de evolución de la patología”, fue la que se demostró pues en ninguno de los casos y bajo el análisis en el programa estadístico SPSS, dio que existían cambios significativos en los pacientes diabéticos controlados de forma correcta.

CAPÍTULO 5: Propuesta

5.01 Antecedentes

En la investigación realizada sobre los cambios visuales y refractivos en pacientes diabéticos controlados de 40 a 60 años se logró obtener resultados en los cuales se

verifico con la ayuda de la información de las historias clínicas de los pacientes, que la glucosa controlada ayudan a incrementar el confort visual y los niveles de la Agudeza visual, la elaboración de este banner informativo busca brindar a los pacientes con diabetes una opción más de información de lo importante que es hacer un chequeo visual con su glucosa controlada , ya que acuden a la consulta de optometría y oftalmológica cuando ya su nivel de agudeza visual ha decrecido.

Un examen visual a tiempo permitirá identificar, diagnosticar y tratar alteraciones visuales que afectan la visión y calidad de vida del individuo.

Con los datos recolectados se realizará un banner informativo que va dirigido a oftalmólogos, optómetras, estudiantes y personas interesadas en el tema con la finalidad de dar a conocer datos estadísticos sobre la incidencia visual que tiene la diabetes controlada en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de oftalmología de la ciudad de Quito.

5.02 Justificación

Antes de hablar de la propuesta y la justificación debemos dejar en claro la importancia del control de glucosa es fundamental, como sabemos la visión es una parte elemental en nuestra vida, para realizar todo tipo de actividades.

La importancia de la propuesta se basa en dar a conocer más acerca del tema de investigación, mostrando así los resultados obtenidos que muestran que la diabetes

controlada puede tener una alteración a nivel visual debido al nivel de azúcar en la sangre que tienen estos pacientes.

Este estudio se llevó a cabo en el Hospital Pablo Arturo Suarez, en este caso se puede mostrar que la diabetes controlada de acuerdo al género, edad, y periodos de evolución.

Parte de nuestra propuesta es elaborar un banner informativo sobre la incidencia que tiene la diabetes a nivel visual ya que será de gran utilidad tanto para los estudiantes, doctores y demás personas a quien les interese toda la información que se incluirá en dicho banner, ya que se basa en datos reales y fidedignos.

5.03 Descripción

La elaboración del banner informativo constara con información relevante sobre la diabetes y las alteraciones oculares que puede provocar si no se mantiene un control constante de la glicemia y visitas periódicas al oftalmólogo.

Los banners en son herramientas versátiles para presentarse de forma simple y eficiente a públicos objetivo. Estos productos impresos son multiusos y pueden ser utilizados para dar información a visitantes y clientes en interiores, así como para una efectiva publicidad en exteriores.

5.03.01 Tipos de banner

Banner: 468×60

Súper Banner: 728×90

Roba Páginas: 300×250

Rasca Cielos: 120×600 Estos tipos de banner son usados para publicidad, aunque el banner de 468×60 también se puede usar para intercambio de banners o afiliación.

Minibaners: 88×31 — 120×60

El banner de 120×60 se usa para publicidad y el 88×31 se usa para intercambio de banners, esto se ve claramente en la sección de enlaces de este foro.

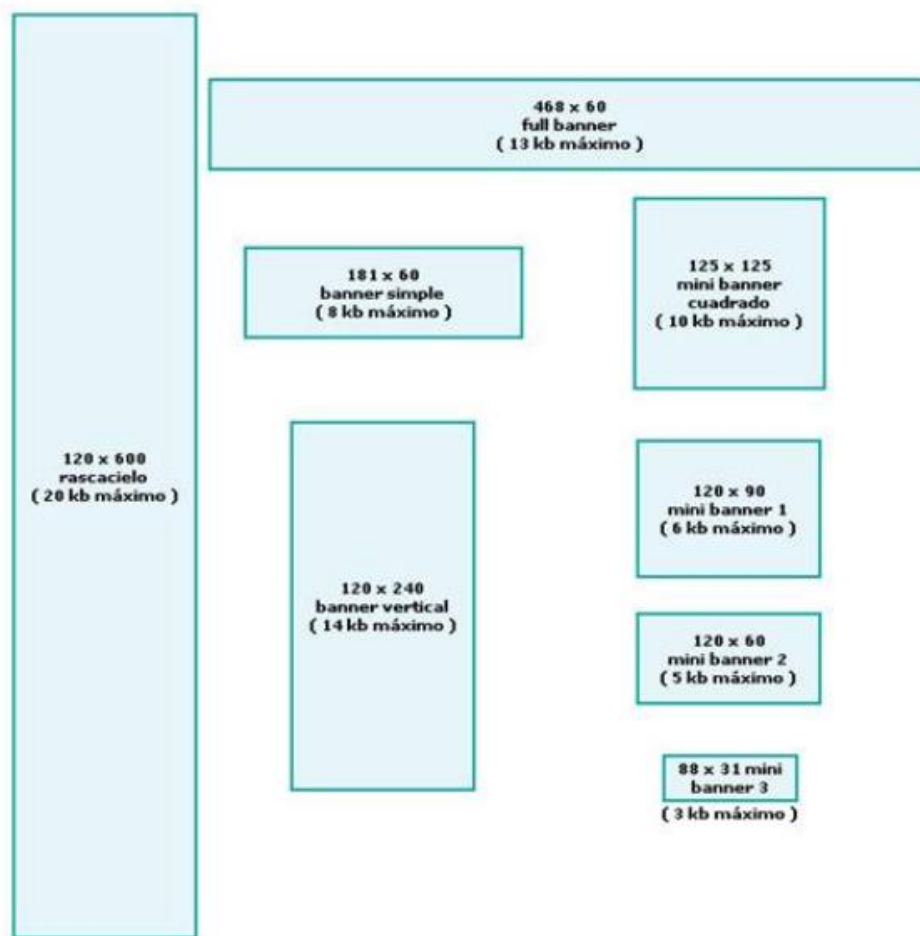


Figura 7: Dimensiones de Banners informativos.

Estudio de los cambios visuales y refractivos en pacientes diabéticos controlados de 40 a 60 años en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de oftalmología de la ciudad de Quito en el período 2017- 2018. Propuesta: elaboración de un banner informativo sobre la incidencia de la diabetes en la salud visual.

Fuente: (Icesi, 2016)

El propósito de esta publicación es poner a disposición toda la información obtenida para aquellas personas que deseen conocer un poco más del tema, brindar pautas básicas de cómo detectar algún tipo de patología visual y a dónde acudir para su respectivo diagnóstico y tratamiento.



Figura 8: Modelos de Banners informativos.

Fuente: cintasolucionesgraficas.es

5.04 Formulación del proceso de la aplicación de la propuesta

La propuesta de este trabajo de investigación consiste en crear un banner publicitario que pueda ser exhibido en las instalaciones del Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de oftalmología para que los pacientes puedan acceder a la información importante que nos ha dejado la realización de este estudio, para que posteriormente puedan concientizar sobre las consecuencias visuales que con lleva la diabetes.

Esta propuesta tendrá un gran impacto a nivel público, además brinda información a los pacientes , doctores y estudiantes acerca de la importancia que tiene la evaluación de un chequeo visual en la consulta optométrica, y también habrá un impacto a nivel comunitario debido a que las alteraciones oculares producidas por el mal control de la glucosa, serán compartidas con la comunidad para que esta pueda estar al tanto de los daños que puede producir la diabetes a nivel visual si no hay un chequeo previo.

Capítulo 6: Aspectos administrativos

6.01 Recursos

Durante el desarrollo de la presente investigación, los recursos y materiales que se emplearon en las revisiones de las historias clínicas de os pacientes fueron:

-Recursos técnicos

- Historias clínicas

-Humanos

- Especialistas en oftalmología

-Investigadores

- Autor del proyecto
- Tutor del proyecto

6.02 Presupuesto

ITEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Copias B/N	100	0, 05	5, 00
Impresiones	50	0, 05	2, 50
Movilización	1	80, 00	80, 00
Alimentación	1	50, 00	50, 00
Imprevistos	1	40, 00	40, 00
Proceso de titulación	1	810, 00	810, 00

Estudio de los cambios visuales y refractivos en pacientes diabéticos controlados de 40 a 60 años en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de oftalmología de la ciudad de Quito en el período 2017- 2018. Propuesta: elaboración de un banner informativo sobre la incidencia de la diabetes en la salud visual.

Empastado del proyecto de tesis	1	20, 00	20, 00
TOTAL			1147, 50

6.03 Cronograma

Mes	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio	
Semanas / Actividades	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Entrega formulario 001	X	X	X																															
Aprobación del formulario					X	X																												
Asignación de tutor y lector									X	X																								
Capítulo I											X	X																						
Capítulo II												X	X																					
Capítulo III													X	X																				
Capítulo IV														X	X																			
Capítulo V																X	X																	
Capítulo VI																	X	X																
Capítulo VII																					X	X	X											
Revisión lector																												X	X	X				
Defensa de tesis																																X	X	

Capítulo 7: Conclusiones y recomendaciones

7.01 Conclusiones

Gracias a la colaboración de todos los implicados dentro de este estudio, se logró cumplir con el objetivo planteado, en determinar los cambios visuales y refractivos en los pacientes diabéticos controlados de 40 a 60 años, que acuden al Hospital Pablo Arturo Suárez en el servicio de oftalmología, ubicada en la ciudad de Quito.

Determinando lo siguiente:

- Se demostró la prevalencia de género más afectado fue en pacientes hombres que son diabéticos controlados que asisten al Hospital Pablo Arturo Suárez en el servicio de Oftalmología.
- Se concluyó que la Diabetes es la principal causa de ceguera, que crece de manera constante, afectando a nivel ocular, ocasionando que la calidad de vida de quienes padecen esta patología se deteriore si no llevan un buen control de glucosa.
- Se evidenció que la Diabetes en el Ecuador va en aumento, lo cual se ha convertido en un problema de salud pública, además de ser un factor de riesgo si no hay un respectivo control.
- En Ecuador no hay evidencia de investigaciones que se relacionen con la diabetes controlada, no controlada y la prediabetes, lo que le da importancia

relevante al presente estudio ya que con los resultados obtenidos se crea un precedente importante en la optometría.

- Se puede concluir que el estudio fue de gran importancia ya que proporciona información a profesionales, estudiantes, docentes y ciudadanía en general sobre los cambios que ocurren en la calidad visual y su relación con la diabetes controlada.
- Se confirmó que la patología de diabetes controlada no ocasiona cambios a ni nivel visual, ni a nivel refractivo siempre y cuando se lleve un buen control de glucosa, en los pacientes diabéticos controlados.
- Se concluye que tanto el género masculino como femenino tienen la misma probabilidad de no padecer ningún daño a nivel ocular siempre sea controlada su diabetes.
- La comparación de la Agudeza Visual, entre la primera consulta y la tercera consulta de los pacientes diabéticos controlados que asistieron a la consulta de oftalmología y Optometría no es significativo de estos pacientes, pues los resultados son superiores a 0,005.

7.02 Recomendaciones

- Se recomienda realizar más estudios relacionados con los cambios visuales y refractivos en pacientes diabéticos controlados, no controlados y prediabetes.

- Socializar con la población los cambios que ocurren a nivel ocular con aquellos pacientes con diagnóstico de diabetes.
- Brindar charlas informativas acerca del ejercicio y función del optómetra, así como también nuestro rol dentro del campo de la salud visual.
- Concientizar a la comunidad entera a través de medios de comunicación estratégicos, la importancia de realizarse un control visual periódicamente, el mismo que nos permitirá identificar algún tipo de alteración visual, brindando el tratamiento adecuado con la finalidad de reducir el índice de ceguera a causa de la falta de información.

Bibliografía

Anónimo. (2001). *Covi*. Obtenido de La Presbicia:

<http://www.covi.com.ve/pdf/presbicia.pdf>

Anónimo. (Noviembre de 2006). *American Optometric Association*. Obtenido de

<http://opticacentralltda.com/lamiopia.pdf>

Asamblea Constituyente del Ecuador. (24 de Julio de 2008). Regimen de buen vivir.

Salud. Montecristi.

Asamblea Constituyente del Ecuador. (20 de Octubre de 2008). Constitución de la

República del Ecuador. *Salud Art.32*.

Association, A. O. (Noviembre de 2006). *Astigmatismo*. Obtenido de

<https://opticacentralltda.com/astigmatismo.pdf>

Br. Mélida Rizo Sánchez, B. K. (Abril de 2016). *Comportamiento clínico-*

epidemiológico de la Diabetes Mellitus, en niños y adolescentes atendidos en

consulta externa, Hospital Manuel de Jesús Rivera “La Mascota” . Obtenido de

<http://repositorio.unan.edu.ni/3311/1/76355.pdf>

Chen, Y., Li, J., Yan, Y., & Shen, X. (16 de Diciembre de 2016). *Medscape*. Obtenido

de <https://www.medscape.com/viewarticle/858771>

- Emilio, P. (21 de Julio de 2003). *Defectos de Refraccion*. Obtenido de <http://optometrahipermetropia.weebly.com/uploads/1/1/2/5/11254621/hipermetropia.pdf>
- Escobar Jiménez Fernando, T. M. (2009). *La Diabetes Mellitus en la Práctica Clínica*. Buenos Aires: Madrid: Medica Panamericana.
- Hernández Rodríguez Patricia, Q. G. (2004). *Alteraciones oculares en diabetes*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5599215.pdf>
- Hernández Rodríguez Patricia, Q. G. (s.f.). *Alteraciones oculares en diabetes*. Obtenido de <file:///C:/Users/pc1/Downloads/Dialnet-AlteracionesOcularesEnDiabetes-5599215.pdf>
- Huntjens B1, C. W. (7 de julio de 2012). *Pubmed*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3532445/pdf/pone.0052947.pdf>
- Icesi. (2016). *Icesi*. Obtenido de Estrategias de mercadeo en internet *anny: http://www.icesi.edu.co/blogs_estudiantes/anny/2009/02/17/25/
- INEC - MSP. (2011 - 2013). *ENASUT- ECUADOR*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ENSANUT.pdf
- Isaías, B. R. (2015). *Diabetes, obesidad y síndrome metabólico: Un abordaje multidisciplinario*. Mexico: El Manual Moderno, S.A. de C.V.

Jennifer K.SunMD, L. P. (marzo de 2011). *Elsevier*. Obtenido de

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161642010008006>

Joaquin, G. V. (2012). *Optometria clinica*. Bogota: Fundacion Universitaria del Area Andina.

Ley 67 Órgánica de Salud de la Republica del Ecuador. (22 de Diciembre de 2006).

Registro Oficial Suplemento 423.

Ley Organica de Salud. (2012). Ley Organica de Salud. *De la Alimentacion y Nutricion*.

Lourdes, A. B. (Diciembre de 2013). *Conocimiento y prácticas de autocuidado en la*

prevención de complicaciones en las personas con diabetes mellitus tipo 2, que

están hospitalizadas en la Clínica Pasteur. Obtenido de

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7223/8.14.001675.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Mapa, G. (2018). *Hospital Pablo Arturo Suárez*. Obtenido de

[https://www.google.com.ec/maps/place/Hospital+Pablo+Arturo+Su%C3%A1rez/@-0.1277148,-](https://www.google.com.ec/maps/place/Hospital+Pablo+Arturo+Su%C3%A1rez/@-0.1277148,-78.4990012,17z/data=!4m5!3m4!1s0x91d5856aaf339825:0xf0415b466473b8cb!8m2!3d-0.1275527!4d-78.4969001)

[78.4990012,17z/data=!4m5!3m4!1s0x91d5856aaf339825:0xf0415b466473b8cb!8m2!3d-0.1275527!4d-78.4969001](https://www.google.com.ec/maps/place/Hospital+Pablo+Arturo+Su%C3%A1rez/@-0.1277148,-78.4990012,17z/data=!4m5!3m4!1s0x91d5856aaf339825:0xf0415b466473b8cb!8m2!3d-0.1275527!4d-78.4969001)

Martin, D. R. (2007). *Guia para la atencion de las personas diabeticas tipo 2*. Obtenido

de <http://www.binasss.sa.cr/libros/diabeticas07.pdf>

OMS. (2017). *Centro Corporativo EKOPARK*. Obtenido de

http://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=1400:la-diabetes-un-problema-prioritario-de-salud-publica-en-el-ecuador-y-la-region-de-las-americas&Itemid=360

OMS. (2017). *Paho.org/ecu*. Obtenido de

http://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=1400:la-diabetes-un-problema-prioritario-de-salud-publica-en-el-ecuador-y-la-region-de-las-americas&Itemid=360

Ophthalmology, O. A. (2001). *Eyeatlas*. Obtenido de

<https://drive.google.com/open?id=0B82xwXt-K5KYUEwwTXdnaXZpSTQ>

Pérez FM, R. R. (20 de Mayo de 2016). *Multimed*. Obtenido de

<http://www.medigraphic.com/pdfs/multimed/mul-2016/mul165o.pdf>

Rajeew, C. (2012). *Complicaciones de la diabetes*. Mexico: Jhartze Publishing S.A. de C.V.

Rodrigo, R. P. (2007). *EPIDEMIOLOGÍA DE LA DIABETES MELLITUS*. Obtenido de

<http://www.dr.juanbenalcazar.com/docs/PIE%20DIABETICO.pdf>

RonaldKleinMD, M. ., (Enero de 2010). *Elsevier*. Obtenido de

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161642009006976>

Anexo 1

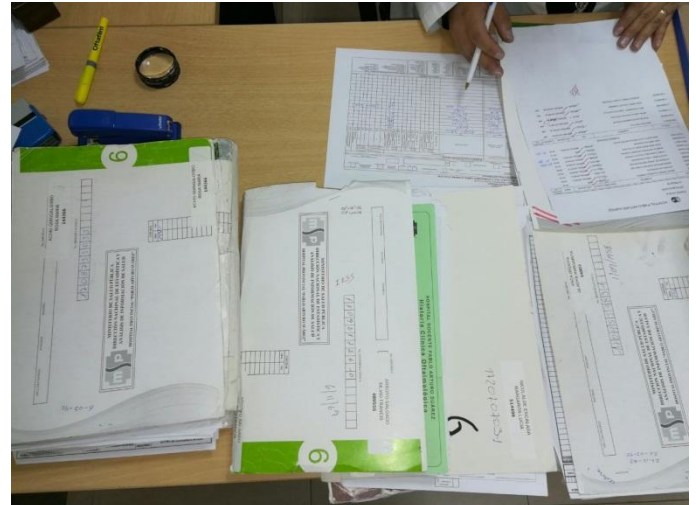
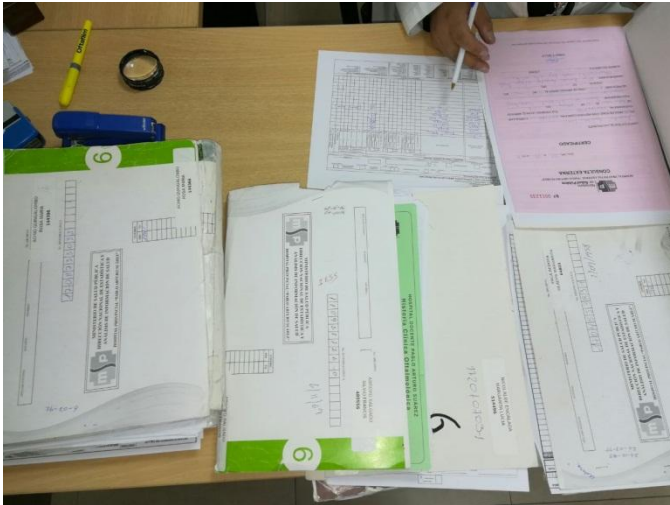


Anexo 2



Estudio de los cambios visuales y refractivos en pacientes diabéticos controlados de 40 a 60 años en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de oftalmología de la ciudad de Quito en el período 2017- 2018. Propuesta: elaboración de un banner informativo sobre la incidencia de la diabetes en la salud visual.

Anexo 3



Anexo 4



Estudio de los cambios visuales y refractivos en pacientes diabéticos controlados de 40 a 60 años en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de oftalmología de la ciudad de Quito en el período 2017- 2018. Propuesta: elaboración de un banner informativo sobre la incidencia de la diabetes en la salud visual.

Anexo 5



Anexo 6



Estudio de los cambios visuales y refractivos en pacientes diabéticos controlados de 40 a 60 años en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de oftalmología de la ciudad de Quito en el período 2017- 2018. Propuesta: elaboración de un banner informativo sobre la incidencia de la diabetes en la salud visual.

Anexo 7



Anexo 8



Estudio de los cambios visuales y refractivos en pacientes diabéticos controlados de 40 a 60 años en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de oftalmología de la ciudad de Quito en el período 2017- 2018. Propuesta: elaboración de un banner informativo sobre la incidencia de la diabetes en la salud visual.

Anexo 9



Anexo 10



Estudio de los cambios visuales y refractivos en pacientes diabéticos controlados de 40 a 60 años en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de oftalmología de la ciudad de Quito en el período 2017- 2018. Propuesta: elaboración de un banner informativo sobre la incidencia de la diabetes en la salud visual.

Anexo 11



Anexo 12



Estudio de los cambios visuales y refractivos en pacientes diabéticos controlados de 40 a 60 años en el Hospital Pablo Arturo Suarez en el servicio de oftalmología de la ciudad de Quito en el período 2017- 2018. Propuesta: elaboración de un banner informativo sobre la incidencia de la diabetes en la salud visual.



Quito, 01 de junio de 2018

Señores
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA.
Presente.

De mi consideración

Me permito emitir el siguiente certificado correspondiente a la entrega de la propuesta publicitaria y difusión con la elaboración de un banner informativo sobre la incidencia de la diabetes en la salud visual, en el Hospital General Pablo Arturo Suárez, de la ciudad de Quito, en base a un estudio realizado de los cambios visuales y refractivos en pacientes diabéticos controlados, de 40 a 60 años, en el Servicio de Oftalmología, en el periodo 2017-2018.
Se deja constancia de que se reciben tres banners al respecto.

Es todo lo que se puede decir en honor a la verdad

Atentamente,

Lda. Verónica Luna
Responsable de Comunicación, Imagen y Prensa HPAS



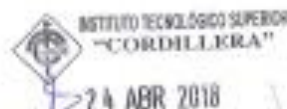


CARRERA DE OPTOMETRÍA

ORDEN DE EMPASTADO

Una vez verificado el cumplimiento de los formatos establecidos en el proceso de Titulación, se **AUTORIZA** realizar el empastado del trabajo de titulación, del alumno(a) **JIMENEZ ANDRANGO ESTEFANIA KIMENA**, portadora de la cédula de identidad N° 1725803421, previa validación por parte de los departamentos facultados.

Quito, 16 de abril del 2018



Sra. Mariela Balseca
CAJASISTO FINANCIERO

Ledy Veldy Torrente
DELEGADA DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN



Ing. William Parra
BIBLIOTECA



25 ABR 2018
9,48
COORDINACIÓN PRÁCTICAS

Ing. Samira Villalba
PRÁCTICAS PREPROFESIONALES



Opt. Sandra Buitrón
DIRECCIÓN DE CARRERA
DIRECTORA DE CARRERA
OPTOMETRÍA



Ing. Luis Hernández
SECRETARÍA ACADÉMICA

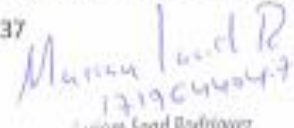
Urkund Analysis Result

Analysed Document: correccion tesis Estefania Jimenez.docx (D37230974)
 Submitted: 4/5/2018 4:17:00 AM
 Submitted By: stefi.jimenez@yahoo.com
 Significance: 9 %

Sources included in the report:

<http://www.monografias.com/trabajos102/diabetes-autoimmune/diabetes-autoimmune.shtml>
<http://repositorio.unan.edu.ni/3311/1/76355.pdf>
<http://optometrahipermetropia.weebly.com/uploads/1/1/2/5/11254621/hiperrmetropia.pdf>
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5599215.pdf>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3532445/pdf/pone.0052947.pdf>
http://www.icesi.edu.co/blogs_estudiantes/anny/2009/02/17/25/
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161642010008006>
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7223/8.14.001675.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
<http://www.binasss.sa.cr/libros/diabeticas07.pdf>
http://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=1400:la-diabetes-un-problema-prioritario-de-salud-publica-en-el-ecuador-y-la-region-de-las-americas&Itemid=360
<http://www.medigraphic.com/pdfs/multimed/mul-2016/mul165o.pdf>

Instances where selected sources appear:

37

 Maria Ines R. Jimenez
 1719644047
 Ingeniero Social Rodriguez
 INGENIERIA CONDUCTOR
 C.R. 10000115
 C.R. 10000115