

**República Dominicana
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA – UNIBE**



**Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Medicina
Proyecto Final para optar por el título de Cirujano Oftalmólogo**

Variaciones de la presión intraocular en postquirúrgicos de cataratas por facoemulsificación en la consulta de oftalmología en el Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés durante el periodo enero 2022 - diciembre 2024.

**Sustentante:
Dr. Pedro Raul Aquino Hidalgo**

**Matrícula:
21-1078**

**Asesores:
Dr. Jorge Feliciano (asesor clínico)
Dr. Ángel Campusano (asesor metodológico)**

**Santo Domingo, Distrito Nacional
Junio 2025**

Los conceptos expuestos en la presente investigación son de la exclusiva responsabilidad de los autores.

Contenido

| | |
|--|------|
| DEDICATORIA | vii |
| AGRADECIMIENTOS | viii |
| RESUMEN | ix |
| ABSTRACT..... | x |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA | 3 |
| 1.1 Planteamiento del problema | 4 |
| 1.2 Preguntas de investigación | 6 |
| 1.3 OBJETIVOS..... | 7 |
| 1.3.1 Objetivo general..... | 7 |
| 1.3.2 Objetivos específicos | 7 |
| 1.4 Justificación..... | 8 |
| 1.5 Limitaciones | 9 |
| CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO | 11 |
| 2.1. Antecedentes | 11 |
| 2.2. Marco conceptual | 15 |
| 2.2.1 Presión intraocular..... | 15 |
| 2.2.1.1 Concepto de PIO | 15 |
| 2.2.1.2 Valores normales de PIO..... | 15 |
| 2.2.1.3 Fisiología de la PIO | 16 |
| 2.2.1.4 Función de la PIO en la salud ocular | 18 |
| 2.2.2. Catarata..... | 20 |
| 2.2.2.1 Concepto de catarata..... | 20 |

| | |
|--|----|
| 2.2.2.2 Anatomía del cristalino | 20 |
| 2.2.2.3 Fisiopatología de la catarata | 21 |
| 2.2.2.4 Clasificación de la catarata..... | 22 |
| 2.2.2.5 La catarata y su impacto en la visión | 23 |
| 2.2.3 Facoemulsificación de catarata..... | 23 |
| 2.2.3.1 Concepto de facoemulsificación de catarata..... | 23 |
| 2.2.3.2 Valores oculométricos de interés, en adultos. | 24 |
| 2.2.3.3 Relación entre la cirugía de catarata por facoemulsificación y variaciones de la PIO | 24 |
| 2.3 Contextualización..... | 25 |
| 2.3.1 Reseña sector | 25 |
| 2.3.2 Reseña institucional | 26 |
| 2.3.3 Aspectos sociales | 28 |
| CAPITULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO | 30 |
| 3.1 Contexto..... | 30 |
| 3.2 Tipo de estudio | 30 |
| 3.3 Variables y su Operacionalización..... | 31 |
| 3.4 Métodos y técnicas | 35 |
| 3.5 Instrumento de recolección de datos | 35 |
| 3.6 Consideraciones éticas..... | 36 |
| 3.7 Selección de la población y muestra..... | 36 |
| 3.7.1 Población..... | 37 |
| 3.7.2 Muestra..... | 37 |
| 3.7.3 Criterios..... | 37 |
| 3.7.3.1 Criterios de inclusión | 37 |
| 3.7.3.2 Criterios de exclusión..... | 38 |

| | |
|---|----|
| 3.8 Procedimientos para el procesamiento y análisis de datos..... | 38 |
| CAPÍTULO 4: RESULTADOS..... | 41 |
| Gráfico 1. Distribución de pacientes según edad | 41 |
| Gráfico 2. Distribución según el sexo..... | 42 |
| Gráfico 3. Distribución de pacientes según antecedente patológico personal. | 43 |
| Gráfico 4. Distribución de pacientes con glaucoma y sin glaucoma..... | 44 |
| Gráfico 5. Distribución de pacientes con glaucoma dependiendo tipo de glaucoma (abierto / cerrado). | 45 |
| Gráfico 6. Distribución de paciente con glaucoma según grado de severidad..... | 46 |
| Gráfico 7. Comparación de distribución de agudeza visual pre- y post- quirúrgica. | 47 |
| Gráfico 8. Análisis descriptivo (media y desviación estándar) de presiones intraoculares pre- y post- quirúrgicas..... | 48 |
| Gráfico 9. Distribución de complicaciones postquirúrgicas..... | 49 |
| Gráfico 10. Distribución de tipo de complicación postquirúrgica. | 50 |
| Gráfico 11. Análisis descriptivo (media y desviación estándar) comparativo de presión intraocular postquirúrgica sin complicaciones y con complicaciones. | 51 |
| Gráfico 12. Análisis descriptivo (media y desviación estándar) de correlación de longitud axial prequirúrgica y presión intraocular en diferentes momentos..... | 52 |
| Gráfico 13. Análisis descriptivo (media y desviación estándar) de correlación de profundidad de cámara anterior (ACD) y presión intraocular en diferentes momentos. | 53 |
| Gráfico 14. Análisis descriptivo (media y desviación estándar) de correlación de densidad de catarata y presión intraocular en diferentes momentos. | 54 |
| CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS..... | 56 |
| CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 61 |
| 6.1 Conclusiones | 61 |
| 6.2 Recomendaciones | 63 |

| | |
|--|----|
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 65 |
| ANEXOS | 70 |
| Anexo 1. Instrumento de recolección de datos | 71 |
| Anexo 2. Cronograma de actividades. | 72 |
| Anexo 3. Costos y recursos | 73 |
| Anexo 4. Tablas de resultados. | 75 |
| Tabla 1. Distribución de pacientes según edad | 75 |
| Tabla 2. Distribución de pacientes según sexo | 75 |
| Tabla 3. Antecedentes patológicos personales* | 76 |
| Tabla 4. Distribución pacientes antecedentes de glaucoma | 76 |
| Tabla 6. Distribución severidad glaucoma..... | 77 |
| Tabla 7. Distribución agudeza visual prequirúrgica..... | 77 |
| Tabla 8. Distribución agudeza visual postquirúrgica | 78 |
| Tabla 9. Prueba de Wilcoxon para rangos con signo entre agudeza visual prequirúrgica y postquirúrgica..... | 78 |
| Tabla 10. Analítica descriptiva PIO pre- y post- quirúrgica..... | 79 |
| Tabla 11. Prueba de Friedman PIO pre- y postquirúrgica. | 80 |
| Tabla 12. Distribución de complicaciones postquirúrgicas. | 80 |
| Tabla 13. Distribución de tipos de complicaciones postquirúrgicas..... | 81 |
| Tabla 14. Estadística descriptiva de PIO postquirúrgica con y sin complicaciones postquirúrgicas. | 81 |
| Tabla 15. Prueba de Spearman correlación PIO postquirúrgica con complicaciones. | 82 |
| Tabla 16. Análisis descriptivo, tabla cruzada PIO y longitud axial. | 82 |
| Tabla 17. Test de Kruskal Wallis correlación PIO con longitud axial. | 83 |
| Tabla 18. Análisis descriptivo, tabla cruzada PIO y ACD prequirúrgico | 84 |

| | |
|--|----|
| Tabla 19. Prueba de Kruskal Wallis correlación PIO y ACD prequirúrgica..... | 85 |
| Tabla 20. Análisis descriptivo, tabla cruzada densidad de catarata y PIO..... | 86 |
| Tabla 21. Prueba de Kruskal Wallis correlación PIO y densidad catarata. | 87 |
| Tabla 22. Prueba de Kolmogorov-Smirnov | 88 |
| Anexo 5. Mapa geográfico, ubicación del hospital..... | 89 |
| Anexo 6. Carta de aprobación para recolección de datos en el hospital. | 90 |
| Anexo 7. Aprobación de proyecto de investigación del comité de ética..... | 91 |
| Anexo 8. Certificación en ética de investigación. | 92 |
| Anexo 9. Certificación de antiplagio. | 93 |
| HOJA DE EVALUACIÓN PROYECTO PROFESIONAL DE LA ESPECIALIDAD DE OFTALMOLOGÍA..... | 94 |

DEDICATORIA

A mi amada esposa Elizabeth Santa Fe Aguilar y a mi hijo Pedro Rubén, ellos dos son una de mis mayores motivaciones para luchar.

A mis padres Pedro Raul Aquino Rodríguez y María Magdalena Hidalgo Paredes.

A todo apreciado familiar y amigo que de una forma u otra ha contribuido en mi desarrollo personal y profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a Dios por este logro inmerecido.

A mi esposa e hijo por esforzarse en comprender mi ausencia en momentos que me necesitaban y por apoyarme en el cumplimiento de mis metas.

A mis padres y hermanos por siempre estar ahí, y ser ejemplos de responsabilidad y persistencia.

A mis compañeras de año Bridgit Pontier, Jennifer Polanco, Perla Martínez por quererme como soy.

Al claustro de profesores del INDEN y UNIBE por siempre estar dispuestos a ayudar en el desarrollo de este proyecto de investigación.

A todo ser anónimo que siempre ha estado ahí, y que de manera desinteresada ha contribuido en mi desarrollo como ser humano y profesional.

RESUMEN

Introducción: La cirugía de catarata es el procedimiento oftalmológico más realizado a nivel mundial. Aunque su objetivo principal es la mejora de la agudeza visual, también puede inducir cambios significativos en la presión intraocular (PIO). Este estudio tuvo como propósito determinar las variaciones de la PIO en pacientes sometidos a facoemulsificación, atendidos en la consulta de oftalmología del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés. **Material y método:** En este estudio observacional, descriptivo y retrospectivo se evaluaron 145 ojos. Se utilizó estadística descriptiva para el análisis de variables cuantitativas (mínimo, máximo, media y desviación estándar) y cualitativas (frecuencia y porcentaje). Para el análisis inferencial, se aplicaron pruebas no paramétricas como Wilcoxon y Kruskal-Wallis. **Resultados:** La PIO prequirúrgica fue de 13.78 ± 2.95 mmHg. En los controles postoperatorios, se observaron los siguientes valores de PIO: al mes, 12.56 ± 2.60 mmHg; entre 2 y 3 meses, 12.70 ± 2.95 mmHg; entre 4 y 12 meses, 12.70 ± 2.95 mmHg. La prueba de Friedman arrojó un valor de $p = 0.000$, indicando una diferencia estadísticamente significativa, con una disminución sostenida de la PIO en los distintos momentos del seguimiento. **Conclusión:** La cirugía de catarata por facoemulsificación se asocia a una reducción estable y sostenida de la presión intraocular durante un período de seguimiento de hasta un año.

Palabras clave: Catarata, facoemulsificación, presión intraocular (PIO).

ABSTRACT

Introduction: Cataract surgery is the most frequently performed ophthalmologic procedure worldwide. Although its primary objective is to improve visual acuity, it can also induce significant changes in intraocular pressure (IOP). The purpose of this study was to determine IOP variations in patients undergoing phacoemulsification, seen in the ophthalmology clinic of the Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés Teaching Hospital.

Materials and methods: In this observational, descriptive, and retrospective study, 145 eyes were evaluated. Descriptive statistics were used to analyze quantitative (minimum, maximum, mean, and standard deviation) and qualitative (frequency and percentage) variables. Nonparametric tests such as Wilcoxon and Kruskal-Wallis were used for inferential analysis. **Results:** Preoperative IOP was 13.78 ± 2.95 mmHg. Postoperative follow-up revealed the following IOP values: 1 month, 12.56 ± 2.60 mmHg; 2 to 3 months, 12.70 ± 2.95 mmHg; 4 to 12 months, 12.70 ± 2.95 mmHg. The Friedman test yielded a p value of 0.000, indicating a statistically significant difference, with a sustained decrease in IOP at the various follow-up times. **Conclusion:** Phacoemulsification cataract surgery is associated with a stable and sustained reduction in intraocular pressure over a follow-up period of up to 1 year.

Keywords: Cataract, phacoemulsification, intraocular pressure (IOP)

INTRODUCCIÓN

La cirugía de catarata es el procedimiento quirúrgico más realizado en la oftalmología debido a la alta presencia de esta patología con el avanzar de la edad de los pacientes. Se estima que más del 50 % de las personas mayores de 60 años presentan algún grado de opacidad del cristalino (Burton, 2022).

La catarata es la primera causa de ceguera reversible en el mundo. El objetivo principal de la cirugía de catarata es lograr la mejoría de la agudeza visual del paciente, pero también se pueden obtener resultados secundarios como la disminución de la presión intraocular (PIO) en el periodo posquirúrgico, lo cual pudiera ser una ayuda relevante para pacientes con glaucoma (Giglio, 2023).

Existen diferentes técnicas para la extracción de la catarata, pero la más utilizada actualmente es la técnica de facoemulsificación. En esta técnica se utiliza una herramienta que produce ondas de ultrasonido que emulsifican la catarata en pequeños fragmentos, permitiendo luego la aspiración y eliminación completa de estos, facilitando la colocación del implante del lente intraocular (AAO, 2023).

La PIO juega un rol preponderante en la salud ocular. Esta además de ayudar a mantener el tono y forma del globo ocular, facilita directa e indirectamente el proceso de la visión. Existe valores estadísticamente aceptables de la PIO: 10 – 21 mmHg. Si la PIO de manera sostenida mantuviera valores elevados esto pudiera afectar la capa de células ganglionares de manera irreversible produciendo alteraciones en la calidad visual del paciente (Murai et al, 2023).

La cirugía de catarata por facoemulsificación también puede ser utilizada con fines de provocar una disminución de la PIO a rangos estadísticamente aceptables (Ugurlu et al, 2020).

El Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés, como centro de referencia nacional, atiende una gran cantidad de casos de catarata, lo que permite realizar investigaciones con muestras representativas y resultados aplicables a contextos similares. A pesar de esto, en la literatura local aún existe escasa información sobre los cambios en la PIO después de la facoemulsificación en nuestra población.

Por lo tanto, esta investigación se propone analizar las variaciones de la presión intraocular en pacientes intervenidos quirúrgicamente por catarata mediante facoemulsificación, con el fin de aportar evidencia científica que contribuya a optimizar el seguimiento postoperatorio y reducir complicaciones relacionadas.

CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA

CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

A pesar de los avances en políticas públicas la catarata continúa siendo la primera causa de ceguera reversible en todo el mundo, impactando de manera negativa la calidad de vida de quienes la padecen. Sus factores de riesgo son diversos, dentro de los principales están la edad avanzada, el fumar, y enfermedades crónicas como la diabetes e hipertensión arterial. Su tratamiento es esencialmente quirúrgico.

Debido a la alta frecuencia de esta entidad nosológica la cirugía de extracción de catarata es el procedimiento quirúrgico más realizado a nivel mundial. La técnica de “extracción extracapsular de catarata por facoemulsificación más implante de lente intraocular” es la más preferida por los oftalmólogos debido a su seguridad y buenos resultados. Pero como todo acto quirúrgico, esta técnica también tiene sus riesgos y complicaciones, y exige de una evaluación prequirúrgica y un seguimiento posquirúrgico estrictos.

La agudeza visual luego de una cirugía de catarata generalmente es la variable más importante, pero no es la única a inspeccionar. La presión intraocular (PIO) es una variable de peso en la evaluación y éxito postquirúrgicos. Luego de una cirugía de catarata se pueden presentar fluctuaciones de la PIO. Valores altos y sostenidos de la PIO pudieran ser

deletéreos para la salud visual, pudiendo alterar de manera irreversible estructuras sensibles como el nervio óptico. Mientras que mantener y/o disminuir la PIO dentro de parámetros estadísticamente normales lograría ser beneficioso para secundariamente tratar enfermedades como el glaucoma, en la que se ha demostrado que la cirugía de catarata puede ser utilizada como una opción terapéutica.

El Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés es un centro de referencia nacional contra la Diabetes, y por la naturaleza de sus pacientes el procedimiento de cirugía de catarata es muy frecuente, pero en el centro se desconocen con exactitud cuales son los patrones de fluctuación de la PIO luego de este tipo de cirugía. Es por lo antes expuesto que ha surgido la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las variaciones de la presión intraocular en postquirúrgicos de cataratas por facoemulsificación en la consulta de oftalmología en el Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés durante el periodo enero 2022 - diciembre 2024?

1.2 Preguntas de investigación

1. ¿Cuál es la edad y sexo más prevalente en los pacientes que forman parte de esta población de estudio?
2. ¿Cuáles son los antecedentes patológicos personales más presentes en esta población?
3. ¿Cuál es la agudeza visual pre- y post- quirúrgica de la población estudiada?
4. ¿Cuáles son los valores de presión intraocular pre- y post- quirúrgico en este grupo de estudio?
5. ¿Cuáles son las complicaciones post- quirúrgicas más prevalentes y su relación con la presión intraocular postquirúrgica?
6. ¿Qué relación existe entre los valores biométricos oculares y la presión intraocular postquirúrgica?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Determinar las variaciones de la presión intraocular en postquirúrgicos de cataratas por facoemulsificación en la consulta de oftalmología en el Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés durante el periodo enero 2022 - diciembre 2024.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Determinar la edad y sexo de los pacientes que forman parte de esta población.
2. Determinar los antecedentes patológicos personales de este grupo de pacientes.
3. Comparar los valores de agudeza visual pre- y post- quirúrgicos.
4. Correlacionar los valores de la presión intraocular pre- y post-quirúrgicos.
5. Correlacionar las complicaciones post- quirúrgicas con los valores de presión intraocular post- quirúrgicos.
6. Correlacionar valores biométricos oculares prequirúrgicos con los valores de presión intraocular post- quirúrgicos.

1.4 Justificación

El procedimiento quirúrgico de extracción de catarata por facoemulsificación es la cirugía que con más frecuencia se realiza en área de la oftalmología debido a su alta tasa de seguridad y buenos resultados. Las variaciones de la presión intraocular en el periodo postquirúrgico pueden representar un riesgo significativo en la recuperación visual del paciente.

En el Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés este procedimiento quirúrgico se realiza de manera rutinaria, atendiendo con mucha frecuencia a una población adulta con enfermedades crónicas asociadas como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, y con un gran número de pacientes de un estrato socioeconómico bajo o intermedio. Existe una necesidad de profundizar en el estudio de las variaciones de la presión intraocular en un contexto local, atendiendo a factores como la edad, antecedentes patológicos personales y características oculomorfológicas de cada paciente.

Este estudio busca aportar evidencia científica que permita optimizar el manejo postquirúrgico de los pacientes sometidos a cirugía de catarata por facoemulsificación, mejorando así los protocolos de seguimiento y tratamiento en la consulta de oftalmología. Además, los hallazgos de esta investigación podrían servir como base para futuras investigaciones y

contribuir al desarrollo de estrategias clínicas más efectivas, beneficiando tanto a los pacientes como al sistema de salud del centro.

1.5 Limitaciones

- Falta de acceso a fuentes de información pagadas debido al alto costo para verificar estudios relacionados a esta investigación.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Zhu et al (2020) realizaron un estudio sobre la elevación momentánea de la presión intraocular (PIO) luego de cirugía de catarata realizada en pacientes miopes altos y los posibles factores de riesgo asociados. Fueron evaluados un grupo con miopía alta y otro grupo control, con un total de 94 y 67 pacientes respectivamente. A los miembros de cada grupo se les tomó la PIO antes y después de la cirugía según su protocolo establecido, obteniendo los siguientes resultados: el 28% de los pacientes miopes altos frente al 10% del grupo control tuvieron picos de elevación de la PIO el primer día luego de la cirugía. También el estudio asocia la elevación de la PIO a factores como el género masculino, una excesiva longitud axial ocular, una pequeña amplitud de la cámara anterior, la inclinación de la papila óptica, y la presencia de atrofia peripapilar beta. Dando a entender que los pacientes miopes altos son más susceptibles a presentar elevación temprana de la PIO luego de una cirugía de catarata especialmente si se relaciona con los factores de riesgos antes mencionados.

En el año 2020, Wang et al efectuaron un estudio sobre los cambios de la PIO luego de la operación de cataratas en pacientes con y sin glaucoma. Este estudio de naturaleza retrospectiva y de cohortes analizó la base de datos de un importante centro de salud cubriendo un periodo de 19 años,

analizando 7,574 ojos de 4,883 pacientes. El 21.3% del total de los ojos operados tenían diagnóstico de algún tipo de glaucoma. Las diferentes tomas de la PIO fueron obtenidas durante un periodo de hasta 14 meses de postquirúrgico. La PIO basal media de todos los pacientes antes de la cirugía fue de 15.2 mmHg, mientras que luego la cirugía esta disminuyó a 14.20 mmHg al año de postoperatorio. Ellos notaron que la PIO basal disminuyó más significativamente (6.2 a 6.9 mmHg) en pacientes con valores de PIO prequirúrgica mayor o igual a 21.0 mmHg. También constataron que la disminución de la PIO se perpetuaba más en el tiempo en los pacientes diagnosticados con glaucoma que en aquellos que no tenían este diagnóstico. En este estudio llegaron a las siguientes conclusiones: los pacientes con valores basales de PIO elevadas (≥ 21 mmHg) prequirúrgicos tienen mayor probabilidad de tener mayor disminución de la PIO postquirúrgica; los pacientes con diagnóstico de glaucoma tienen más probabilidades de tener disminuciones sostenibles de la PIO luego de una cirugía de catarata.

Onakpoya et al (2020) presentaron un estudio en el que verificaron los cambios de la PIO en pacientes indígenas y negros sometidos a cirugía de catarata abordados por diversas técnicas: facoemulsificación, extracción extracapsular de catarata (EECC) y extracción manual de catarata por mínima incisión (MSICS, siglas en inglés). Ellos evaluaron un total de 82 pacientes, 36.6% operados por técnica de facoemulsificación, 20% por técnica EECC, y 39% por MSICS. La PIO fue medida, según su protocolo,

en diversos momentos durante 3 meses postquirúrgicos. La PIO basal preoperatoria en el grupo de facoemulsificación era de 14.1 mmHg, para EECC 13.4 mmHg y para MSICS 13.5 mmHg. En el primer día de postquirúrgico la PIO basal aumentó en los grupos de EECC y MSICS (13.4 ± 3.0 mmHg a 13.7 ± 4.5 mmHg [$p = 0.84$] y 13.5 ± 3.1 mmHg a 15.3 ± 5.1 mmHg [$P = 0.48$], respectivamente), pero en el grupo de facoemulsificación disminuyó (14.1 ± 2.6 mmHg a 13.9 ± 3.5 mmHg [$p = 0.378$]). A los 3 meses de postquirúrgico la PIO se estabilizó en los 3 grupos y se mantuvo por debajo de los valores basales prequirúrgicos en los tres grupos evaluados (13.7 ± 4.6 mmHg facoemulsificación, 12.4 ± 1.1 mmHg EECC, 13.0 ± 2.1 mmHg MSICS). Los investigadores concluyeron que la cirugía de catarata por técnicas de facoemulsificación, EECC y MSICS en un periodo de 3 meses de postquirúrgico disminuye la PIO basal en comparación con sus valores prequirúrgicos.

Leal et al (2020) llevaron un a cabo un estudio retrospectivo, multicéntrico, que involucró 8 centros médicos en el Reino Unido con el fin de conocer qué tanto puede reducir la PIO la cirugía de catarata por facoemulsificación en condiciones normales, o cómo ellos mencionan “bajo condiciones del mundo real”. Formaron parte del estudio un total de 20,508 ojos sin patología conocida (aparte de catarata) y 2,251 ojos con el diagnóstico de glaucoma, la PIO fue tomada en diferentes visitas dentro de las siguientes 12 semanas de postquirúrgico. Como resultados presentaron que la PIO en los pacientes sin patologías conocidas disminuyó 1.40 ± 3.74 mmHg

comparado con un 1.03 ± 5.02 mmHg. Los autores concluyeron que la cirugía de catarata por facoemulsificación disminuye la presión intraocular y en caso de ser necesario puede ser utilizada como una opción terapéutica en los casos en que se necesite tener valores más bajos de PIO, como sucede en enfermedades como el glaucoma.

En el año 2021, Pakuliene et al, presentaron un estudio sobre los cambios morfológicos que ocurren en el segmento anterior intraocular luego de una cirugía de catarata por facoemulsificación. Este estudio fue de carácter prospectivo, observacional, caso-control. Se evaluaron 15 ojos con diagnóstico de catarata asociada a glaucoma, y en el grupo control se evaluaron 25 ojos únicamente con diagnóstico de catarata. Utilizando la tecnología de la tomografía de coherencia óptica en segmento anterior, se midieron variables como: profundidad de cámara anterior, ángulo de la cámara anterior, longitud axial, además de la PIO. Los autores a través de este estudio llegaron a la conclusión de que los pacientes con glaucoma tenían disminuciones de la PIO más significativas que los pacientes sin glaucoma. En este estudio no hubo correlación entre el ángulo de cámara anterior preoperatorio y la variación de la PIO en ninguno de los dos grupos. Los valores de longitud axial postoperatorios fueron menores que los prequirúrgicos en el grupo sin glaucoma, pero permanecieron similares en el grupo con glaucoma.

2.2. Marco conceptual

2.2.1 Presión intraocular

2.2.1.1 Concepto de PIO

La presión intraocular es la relación directa entre la fuerza que ejerce el contenido del globo ocular (humor vítreo, humor acuoso) sobre sus paredes (esclera, córnea). Existe un equilibrio entre la producción de este contenido, específicamente del humor acuoso y del drenaje de este (Asrani et al, 2024).

La presión intraocular es un equilibrio entre la tasa de producción del humor acuoso, el drenaje del humor acuoso y la presión venosa episcleral, estas variables forman lo que se conoce como “ecuación de Goldman”.

2.2.1.2 Valores normales de PIO

En el 1958, Leydhecker et al, realizaron un estudio, calificado como un clásico de la oftalmología, que incluyó 10,000 participantes a quienes se le tomó la presión intraocular con el tonómetro de Schiötz, presentando valores y calificándolos como estadísticamente normales de una PIO media de $15,5 \pm 2,57$ mm Hg con 2 desviaciones estándar por encima o por debajo de la media. Este estudio estableció un rango de la PIO “estadísticamente normal” de 10 - 21 mm Hg.

2.2.1.3 Fisiología de la PIO

El humor acuso (HA) es el líquido que se encuentra en la cavidad anterior del globo ocular, conocida como segmento anterior. Dentro de sus funciones están: la nutrición de estructuras intraoculares, el mantenimiento de la forma del globo ocular, su participación como medio óptico y en el equilibrio de la PIO. El HA procede del plasma sanguíneo. Su síntesis se lleva a cabo en los procesos ciliares del cuerpo ciliar, mediante mecanismos de transporte activo, ultrafiltrado y difusión simple. Su tasa de formación diurna es de 2 – 3 $\mu\text{L}/\text{min}$, mientras que la nocturna puede descender a 1 $\mu\text{L}/\text{min}$. Su volumen promedio en el segmento anterior es de 260 μL .

Aproximadamente, el intercambio del HA es de 1 - 1,5 $\mu\text{L}/\text{min}$, entiéndase que cada 100 minutos este puede llegar a renovarse. El drenaje del HA ocurre fundamentalmente por 2 vías: la de la malla trabecular y la uveoescleral. Cerca del 90% del drenaje ocurre a través de la malla trabecular, y de un 10 – 15% por la vía uveoescleral.

La vía trabecular está compuesta por diversas estructuras y su trayecto de drenaje es el siguiente: malla trabecular → canal de Schlemm → canales colectores → venas epiesclerales → venas ciliares anteriores → vena oftálmica superior → seno cavernoso. Esta vía también es conocida como convencional o PIO dependiente.

La malla trabecular es una estructura compleja que se encuentra en el ángulo iridocorneal, lugar donde se unen la córnea, la esclera y el cuerpo ciliar. Mediante una evaluación gonioscópica se sitúa entre la línea de Schwalbe y el espolón escleral. La malla trabecular está compuesta por 3 capas, desde la más interna a la más externa están: la capa uveal, la corneoescleral y la yuxtacanalicular. Estas capas trabajan como válvulas unidireccionales que básicamente permiten el paso del humor acuoso hacia el canal de Schlemm, cuando la PIO se eleva. Si por diversas razones el ángulo iridocorneal no estuviera lo suficientemente abierto esto bloquearía mecánicamente el paso del HA y provocaría un aumento de la PIO.

El canal de Schlemm es una estructura tubular, histológicamente parecido a los vasos linfáticos, que circunferencialmente recibe el HA proveniente de la malla trabecular, este tiene un diámetro aproximado de 200 – 300 μm .

El sistema venoso que continúa con: los vasos colectores, las venas epiesclerales, las venas ciliares anteriores, la vena oftálmica superior y el seno cavernoso, tiene gran importancia. La presión venosa epiescleral en condiciones normales es de 6 - 9 mmHg. Si esta presión venosa por razones patológicas fuera alterada de manera sostenida, provocaría resistencia al drenaje del HA por la vía de la malla trabecular y aumento de la PIO.

La vía uveoescleral es también conocida como vía no convencional o PIO independiente. Su trayecto de drenaje es el siguiente: cuerpo ciliar (intersticio fibras músculo ciliar) → espacios supraciliar y supracoroideo → vasos esclerales → vasos conjuntivales. En personas jóvenes el porcentaje de drenaje a través de esta vía es mayor que en adultos mayores. Diversas condiciones fisiológicas y patológicas pueden permitir el aumento del drenaje del HA por esta vía. Un ejemplo demostrado es como procesos inflamatorios pueden aumentar los espacios supraciliar y supracoroideo facilitar el drenaje y el descenso de la PIO. (Allingham et al, 2020).

2.2.1.4 Función de la PIO en la salud ocular

La presión intraocular es una variable de alta importancia para la salud ocular. Existen estructuras intraoculares que se mantienen unidas anatómicamente en parte por la PIO. Valores bajos de la PIO (debajo de 10 mmHg) pueden aumentar el riesgo de un desprendimiento coroideo, por mencionar un ejemplo. Esta es una complicación relativamente frecuente luego de cirugías filtrantes del humor acuoso como la trabeculectomía o de dispositivos valvulados. Estas son cirugías que buscan desviar el humor acuoso hacia el espacio subconjuntival y subtenoniano y permitir que el sistema venoso de estas áreas pueda ayudar con el drenaje del humor acuoso, y con esto disminuir la PIO. (Iwasaki et al, 2020).

Valores elevados de la presión intraocular pueden ser onerosos para la salud ocular. Estructuras intraoculares que participan protagónicamente en

el proceso de la visión pueden verse amenazadas por valores altos de la PIO. La retina, capa más interna del ojo, está compuesta por múltiples capas de células que se interconectan entre sí, y que por diferentes procesos complejos permiten el envío y transmisión del impulso e información nerviosa a la corteza visual, permitiendo el acto de la visión. El complejo de células ganglionares, que se encuentran en la retina, puede ser sensible negativamente a valores alto de la PIO, produciendo muerte y disminución de este complejo celular y esto expresándose en alteraciones del campo visual, de la visión cromática, apreciación del contraste y estereopsis (Murai et al, 2023).

Aunque existen claros resultados estadísticos sobre los valores calificados como “normales” de la presión intraocular es importante mencionar que estos valores “estadísticamente aceptables” (10 – 21 mmHg) pudieran ser identificados como patológicos o dañinos en personas con padecimiento o predisposición a la enfermedad conocida como glaucoma. Entiéndase que para un individuo tener valores de presión intraocular sostenidos de 18 mmHg pudiera ser patológico y producir daños irreversibles al complejo de células ganglionares de la retina y secundariamente al nervio óptico, afectando la salud visual del paciente. Se ha demostrado que en individuos con glaucoma hay una predisposición a que las células retinianas sean muy sensibles a valores de PIO incluso considerados como normales (Jayaram et al, 2023).

2.2.2. Catarata

2.2.2.1 Concepto de catarata

La catarata es una enfermedad en la cual el cristalino (lente natural intraocular) pierde su transparencia y se opacifica dificultando el paso de la luz desde el medio exterior hacia el interior del globo ocular, alterando la captación de luz y el proceso de la visión por la opacidad de medios (Delbarre et al, 2020).

2.2.2.2 Anatomía del cristalino

El cristalino es un órgano intraocular que forma parte del sistema refringente del ojo. Juega un papel fundamental en el proceso refractivo de la luz que debe enfocarse en la fóvea, área de la mácula donde se concentran la mayor cantidad de fotorreceptores. El poder dióptrico del ojo en total está compuesto por aproximadamente 60 dioptrías, de estas el cristalino colabora con aproximadamente 20 dioptrías.

El cristalino es una estructura transparente, biconvexa, capaz de poder sufrir modificaciones con el fin de facilitar el proceso de acomodación. Anatómicamente está compuesto por un núcleo, rodeado de una corteza, y una cápsula. Está suspendido y anclado al globo ocular por estructuras conocidas como zónulas. Morfométricamente este puede tener diferentes valores dependiendo de la edad del individuo, en un adulto promedio su diámetro anteroposterior puede ser de 3,5 – 4 mm, su diámetro horizontal promedia 9 mm, y un peso de hasta 250 mg. Histológicamente la cápsula

del cristalino está compuesta por fibras de colágeno, sobre todo colágeno tipo I, II, IV, laminina y glucoproteínas. El epitelio formado de células cúbicas se encuentra por debajo de la cápsula, exclusivamente en la región anterior y ecuatorial del cristalino, estas células son las responsables de la formación a través del tiempo de la cápsula y el núcleo, a través de las fibras del cristalino que van disponiéndose en forma de capas de cebolla. Es importante resaltar que el cristalino no contiene vasos sanguíneos ni nervios, factor fundamental para conservar su transparencia. Se nutre a través de difusión simple. (Lorente, 2008)

2.2.2.3 Fisiopatología de la catarata

Los procesos de oxidación y formación de radicales libres propios del envejecimiento aunado a otros factores de riesgo como: la exposición a la luz solar, diabetes, tabaquismo, uso de esteroides, consumo de alcohol, miopía, diarrea crónica, favorecen la modificación estructural de las proteínas que componen el cristalino, comprometiendo secundariamente su anatomía original de transparencia y elasticidad.

El núcleo aumenta de tamaño con el tiempo y va oscureciéndose tomando un color de tonalidad marrón. La corteza va perdiendo su transparencia y puede formar espículas blanquecinas que pueden interferir con el eje visual. La cápsula puede también endurecerse y formar opacidades subcapsulares (Lorente, 2008).

2.2.2.4 Clasificación de la catarata

Existen diferentes clasificaciones de la catarata. Dependiendo su etiología esta puede ser: senil, congénita, asociada a enfermedades oculares, traumática, relacionada a enfermedades sistémicas y a agentes externos. Las cataratas de etiología senil son las más frecuentes, y se han subdividido en opacidades de tipo nuclear, cortical y subcapsular.

Existen diversos sistemas de clasificación para la catarata senil, uno de los más utilizados es el LOCS III (*The Lens Opacities Classification System*). Este sistema toma como referencia fotografías tomadas en lámpara de hendidura por técnica de iluminación directa y de retroiluminación. Estas imágenes estandarizadas permiten clasificar por medio de la comparación las cataratas de tipo nuclear en grados de 0 – 6 según la opalescencia y el color del núcleo; las cataratas de tipo cortical de 1 – 5 según su extensión y compromiso del eje visual; y las cataratas de tipo subcapsular posterior de 1 – 5 según la extensión de la opacidad subcapsular. Esta clasificación de manera práctica también permite predecir la dureza que pudiera tener una catarata al momento de la cirugía por facoemulsificación, entendiendo que mientras más oscuro es el color de su núcleo más dura será; mientras más dura la catarata más complejo puede ser el proceso de su eliminación. (Chylack, 1993)

2.2.2.5 La catarata y su impacto en la visión

La catarata constituye la principal causa de ceguera reversible en todo el mundo (Burton, 2022). Todo ser humano, debido al proceso de envejecimiento llegará a tener algún grado de opacidad del cristalino. Si la catarata es muy densa y/o afecta el eje visual esto causaría disminución de la agudeza visual.

Existe evidencia de peso que demuestra cómo la disminución de la visión debido a etiologías como la catarata compromete de manera significativa la calidad de vida de quien la padece (Assi et al, 2021). Las personas con cataratas pueden presentar diferentes grados de dificultad en la realización de tareas diarias y cotidianas, como también un riesgo elevado de padecer de traumas por caídas (Chia et al, 2004).

2.2.3 Facoemulsificación de catarata

2.2.3.1 Concepto de facoemulsificación de catarata

La técnica de facoemulsificación de la catarata fue creada en 1967 por Charles Kelman, pero no fue sino a partir de la década de 1990 que empezó a popularizarse. La técnica de facoemulsificación consiste en el uso de un instrumento que por medio de ondas de ultrasonido produce la emulsificación de la catarata y la fragmentación de esta en pedazos pequeños que puedan ser aspirados por un segundo instrumento. Todo este procedimiento se realiza intraocularmente, accediendo a través de pequeñas incisiones corneales (AAO, 2023).

2.2.3.2 Valores oculométricos de interés, en adultos.

El globo ocular maneja un volumen cerca de 6.5 – 7 ml. Su longitud axial (LA) normal es de 23 – 25 mm. La profundidad de su cámara anterior (ACD) promedia los 2.5 – 3.5 mm. Queratometría (córnea): promedio 43 D, cara anterior de 48 – 49 D, cara posterior de -5.8 a -6 D. Estos valores son de mucha relevancia en la cirugía de catarata, porque además de poder facilitar el proceso del cálculo del lente intraocular a implantar, también le permiten al cirujano tener una idea de la dimensión de los espacios donde se va a realizar la cirugía, y la probable complejidad si estos espacios sobrepasan valores estadísticamente normales. (Brar, 2023).

2.2.3.3 Relación entre la cirugía de catarata por facoemulsificación y variaciones de la PIO

Luego de una cirugía de catarata por facoemulsificación ocurren cambios biométricos importantes en el globo ocular, debido a que el espacio ocupado por la catarata viene a ser sustituido por el del lente intraocular (LIO), y normalmente las medidas de la prótesis intraocular llegan a ser menores en comparación con las de la catarata. Un ejemplo claro es que un lente intraocular promedio tiene un grosor de 0.5 – 1 mm mientras que una catarata puede presentar un grosor hasta mayor que 4 mm, esto permite la reorganización de los espacios y estructuras intraoculares y cambios fisiológicos en los complejos procesos que allí se llevan a cabo. (Giglio, 2023).

Una razón de peso que puede ayudar con la variación de la PIO es la frecuente ampliación del ángulo iridocorneal, estructura anatómica donde se encuentra la malla trabecular, donde ocurre la gran mayoría del proceso de drenaje del humor acuoso, lo cual puede favorecer la disminución de la PIO (Ugurlu et al, 2020).

Durante la cirugía también se puede disminuir la resistencia al flujo de drenaje del humor acuoso mediante la eliminación de sinequias anteriores periféricas, uniones patológicas entre el iris periférico y la córnea. (Wright et al, 2016).

Luego de una cirugía de catarata por facoemulsificación la PIO puede elevarse, de manera temporal o constante, por diversas causas: bloqueo del drenaje del humor acuoso por la retención de viscoelástico, retención de restos lenticulares, liberación de pigmentos del iris, hipema, trauma e inflamación. También se ha demostrado que la pericia del cirujano puede influir en este caso. (Hildebrand, 2003)

2.3 Contextualización

2.3.1 Reseña sector

El instituto Nacional de Diabetes, Endocrinología y Nutrición (INDEN), también conocido como Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury

Bahlés, está situado en la urbanización Los Ríos, Santo Domingo, Distrito Nacional, República Dominicana. Es el lugar donde se llevó a cabo esta investigación. El sector tomó su nombre en 1962 por mandato del Dr. Joaquín Balaguer, en la década de 1970 la constructora Bisonó se encargó de preparar los terrenos para la urbanización del sector. Se le colocó el nombre de “Los Ríos”, pues sus calles llevarían los nombres de los principales ríos del país.

2.3.2 Reseña institucional

El INDEN es una institución sin fines de lucro que brinda diversos servicios de salud, con especial atención en la orientación y prevención de la diabetes. Esta institución está dirigida a todo público, sobre todo a personas de escasos recursos económicos. El INDEN fue fundado el 30 de noviembre de 1972, bajo la dirección del patronato de lucha contra la diabetes creado meses antes para la protección y defensa de los diabéticos.

En el año 1988 se funda la residencia de diabetología y nutrición, y en el 1991 la residencia de oftalmología en esta institución. En la institución se brindan servicios de ginecología, neurología, cardiología, gastroenterología, nefrología, cirugía general, pediatría, endocrinología, ortopedia, otorrinolaringología y psicología. El INDEN mantiene un acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes. En el 2004 se le agrega el

nombre del Dr. Hazoury Bahlés, en honor a su fundador y por su lucha contra la diabetes en República Dominicana.

Misión

Proporcionar servicios de salud alta calidad en todas las especialidades con los equipos, medicamentos y facilidades adecuados, y orientar a través de la prevención educativa de las complicaciones de la diabetes, a todos los pacientes diabéticos que lo soliciten, sobre todo aquellos de escasos recursos económicos que son la razón primaria de este centro.

Visión

Ser el Centro de salud modelo más grande y de mayor influencia para la educación, prevención y tratamiento de la diabetes y las enfermedades endocrinológicas; así como para la formación de recursos humanos médicos especializados de alta calidad, tanto para nuestro país como para los demás países de Latinoamérica.

Valores

- Servicio.
- Calidad.
- Ética.
- Responsabilidad.
- Humanización.

- Multiplicar los conocimientos.
- Expansión.

2.3.3 Aspectos sociales

El INDEN tiene como compromiso en brindar atención de salud de alta calidad a los pacientes que acuden a este centro. La mayoría de los pacientes del INDEN son de escasos recursos económicos, por lo que la institución cuenta con un programa de ayuda social a través del patronato contra la diabetes, el cual apoya con que los programas asistenciales y la entrega de medicamentos sean de bajo costo.

CAPITULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO

CAPITULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Contexto

La cirugía de catarata por facoemulsificación más implante de lente intraocular es el procedimiento quirúrgico más realizado a nivel mundial cuyo objetivo principal es la mejoría de la agudeza visual del paciente. De manera secundaria esta cirugía puede producir cambios en la presión intraocular, por lo que se propuso este proyecto de investigación con el objetivo principal de determinar las variaciones de la presión intraocular en postquirúrgicos de cataratas por facoemulsificación en la consulta de oftalmología en el Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés durante el periodo enero 2022 - diciembre 2024.

3.2 Tipo de estudio

El tipo de estudio en cuestión fue observacional, descriptivo, retrospectivo y longitudinal con el fin de determinar las variaciones de la presión intraocular en postquirúrgicos de cataratas por facoemulsificación en la consulta de oftalmología en el Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés durante el periodo enero 2022 - diciembre 2024.

3.3 Variables y su Operacionalización

| Variable | Tipo y subtipo | Definición | Indicador |
|-------------------------------------|-----------------------|---|---|
| Edad | Cualitativa ordinal | Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la realización del estudio dividido en grupos etáreos de 10 años. | <ul style="list-style-type: none"> • 26 - 35 • 36 – 45 • 46 – 55 • 56 – 65 • 66 – 75 • 76 – 85 • 86 - 95 |
| Sexo | Cualitativa nominal | Estado fenotípico condicionado genéticamente. | <ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino |
| Antecedentes patológicos personales | Cualitativo nominal | Enfermedades propias del paciente previas al estudio | <ul style="list-style-type: none"> • Diabetes mellitus • Hipertensión arterial • Glaucoma |

| | | | |
|--|---------------------|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Otros |
| Tipo de glaucoma | Cualitativa nominal | Clasificación del glaucoma respecto a la abertura del ángulo iridocorneal | <ul style="list-style-type: none"> • Abierto • Cerrado |
| Grado de severidad de glaucoma | Cualitativa ordinal | Clasificación del glaucoma según daño en la desviación media (DM) en el campo visual | <ul style="list-style-type: none"> • Leve (0 a -6 dB) • Moderado (6 a -12 dB) • Avanzado (menor a -12 dB) |
| Longitud axial ocular | Cualitativa ordinal | Distancia entre la parte anterior y posterior del ojo | <ul style="list-style-type: none"> • Corta (<23 mm) • Normal (23 – 25 mm) • Larga (>25 mm) |
| Profundidad de cámara anterior prequirúrgico | Cualitativa ordinal | Distancia entre el endotelio corneal hasta la | <ul style="list-style-type: none"> • Estrecha (<2.5 mm) |

| | | | |
|----------------------|-----------------------|--|--|
| | | cara anterior del cristalino | <ul style="list-style-type: none"> • Normal (2.5 – 3.5 mm) • Amplia (>3.5 mm) |
| Densidad de catarata | Cualitativa ordinal | Grado de oscurecimiento y dureza del núcleo según clasificación LOCS III | <ul style="list-style-type: none"> • Blanda (NC 2 – 3) • Dura (NC 4) • Muy dura (NC 5 – 6) |
| Agudeza visual | Cuantitativa continua | Capacidad de nuestro sistema de visión para discriminar e identificar nítidamente estímulos visuales | <ul style="list-style-type: none"> • Percepción de luz (PL) • Movimiento de manos (MM) • Cuenta dedos (CD) • 20/400 • 20/200 • 20/100 • 20/80 • 20/70 • 20/60 |

| | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|--|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • 20/50 • 20/40 • 20/30 • 20/25 • 20/20 |
| Presión intraocular | Cuantitativa discreta | Fuerza que ejercen los líquidos dentro del ojo sobre sus paredes | 0 – 40 mmHg |
| Complicación postquirúrgica | Cualitativa nominal | Presencia condición patológica luego de procedimiento quirúrgico | <ul style="list-style-type: none"> • SÍ • NO |
| Tipo de complicación postquirúrgica | Cualitativa nominal | Presencia condición patológica luego de procedimiento quirúrgico | <ul style="list-style-type: none"> • Ruptura de cápsula posterior. • Edema. |

3.4 Métodos y técnicas

Se revisaron los expedientes clínicos (récores) archivados, de todos los pacientes que se sometieron a cirugía de catarata por facoemulsificación en el periodo 2022 – 2024. De estos estos expedientes se recogió la información de cada una de las variables como edad, sexo, antecedentes patológicos personales, densidad de catarata, agudeza visual, presión intraocular, complicación posquirúrgica. Sobre los datos oculométricos como la longitud axial y el diámetro de cámara anterior, fueron tomados de los resultados de la biometría ocular que estaban dentro del expediente. Los resultados de la variable de severidad de glaucoma, en aquellos pacientes que aplicaban, fueron tomados del último campo visual 24-2 que se encontraba en el expediente clínico.

Nuestros pacientes no necesitaron el firmar un consentimiento informado previo a la recolección de datos, ya que este tipo de estudio es de naturaleza observacional y retrospectivo.

3.5 Instrumento de recolección de datos

Se elaboró una ficha de recolección de datos de los expedientes clínicos para la obtención de la información durante el periodo determinado. Los datos oculométricos fueron tomados del estudio de biometría ocular que estaba anexo al expediente. Los datos de severidad del glaucoma según

la desviación media fueron tomados por los resultados del último campo visual 24-2 anexo al expediente. Ver ejemplos en anexos.

3.6 Consideraciones éticas

Solo el investigador, con la previa autorización del comité de ética y del hospital, le fue otorgado el acceso a los archivos del hospital y secundariamente a los expedientes clínicos de los pacientes. La información recopilada fue almacenada en su ordenador personal y estuvo protegida por una clave y con copia de seguridad en una unidad Flash USB, a la cual solo tuvo acceso el investigador.

La muestra de estudio no está conformada por grupos vulnerables. Los participantes no recibieron ninguna remuneración o recompensa por el estudio. En esta investigación no se utilizaron engaños ni señuelos. Este estudio no fue aplicable para posibles reacciones negativas de los participantes a la investigación.

La carta de autorización de aprobación de recolección de datos, la certificación en ética de investigación y la aprobación de aplicación para proyecto de investigación están agregadas en la sección de anexos.

3.7 Selección de la población y muestra

3.7.1 Población

Pacientes asistentes a la consulta de oftalmología en el Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés durante el periodo enero 2022 - diciembre 2024.

3.7.2 Muestra

Por muestreo no probabilístico por conveniencia, los pacientes operados de catarata por técnica de facoemulsificación de la consulta de oftalmología en el Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés durante el periodo enero 2022 - diciembre 2024, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión propuestos para este trabajo, resultando una muestra de 115 expedientes con un total de 145 ojos operados,

3.7.3 Criterios

3.7.3.1 Criterios de inclusión

1. Pacientes mayores de 18 años.
2. Expedientes clínicos completos.
3. Pacientes con diagnóstico de catarata de tratamiento quirúrgico.
4. Pacientes sometidos a cirugía de catarata por técnica de facoemulsificación.

5. Disponibilidad para asistir a consulta de seguimiento postquirúrgico de por lo menos 6 meses.

3.7.3.2 Criterios de exclusión

1. Pacientes con cirugías intraoculares previas.
2. Pacientes que hayan sido sometidos a procedimientos quirúrgicos combinados, como facoemulsificación con trabeculectomía.
3. Pacientes sometidos a tratamientos intraoculares como inyecciones intravítreas o esteroides subtenonianos durante el posquirúrgico.
4. Falta del seguimiento postquirúrgico requerido de por lo menos 6 meses.

3.8 Procedimientos para el procesamiento y análisis de datos

Luego de la recolección de datos por medio del llenado del formulario de recolección de datos, fueron estos tabulados en Microsoft Excel 2021, exportados y analizados en el programa estadístico IBM SPSS Statistics 26. El análisis estadístico consistió en el empleo de estadística descriptiva como el uso de mínima, máxima, media, desviación estándar para las variables cuantitativas, mientras que para las variables cualitativas el uso de muestra y porcentaje. Se empleó la prueba de Kolmogórov-Smirnov debido a que la muestra fue mayor a 50, resultando estos datos como no paramétricos. Se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para

muestras emparejadas para comparar la variable de agudeza visual prequirúrgica con la agudeza visual postquirúrgica. Se utilizó la prueba no paramétrica de Friedman para variables dependientes. Se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis y de Spearman para variables independientes.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

Luego de la revisión de 115 expedientes, correspondiente a una muestra de 145 ojos que fueron sometidos a cirugía de catarata por facoemulsificación en la consulta de oftalmología en el Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés durante el periodo enero 2022 - diciembre 2024, se obtuvieron los siguientes resultados:

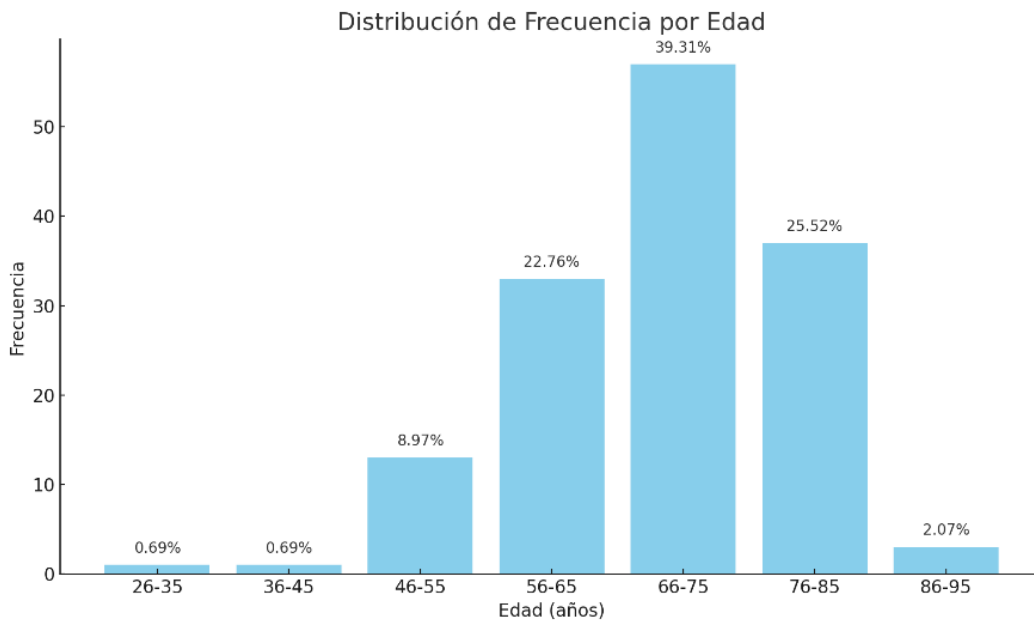


Gráfico 1. Distribución de pacientes según edad

Fuente: Tabla 1 (ver anexos).

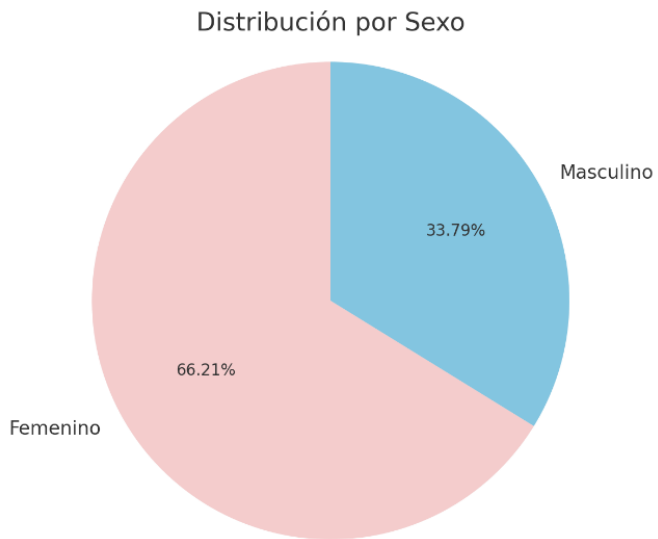


Gráfico 2. Distribución según el sexo.

Fuente: Tabla 2 (ver anexos).

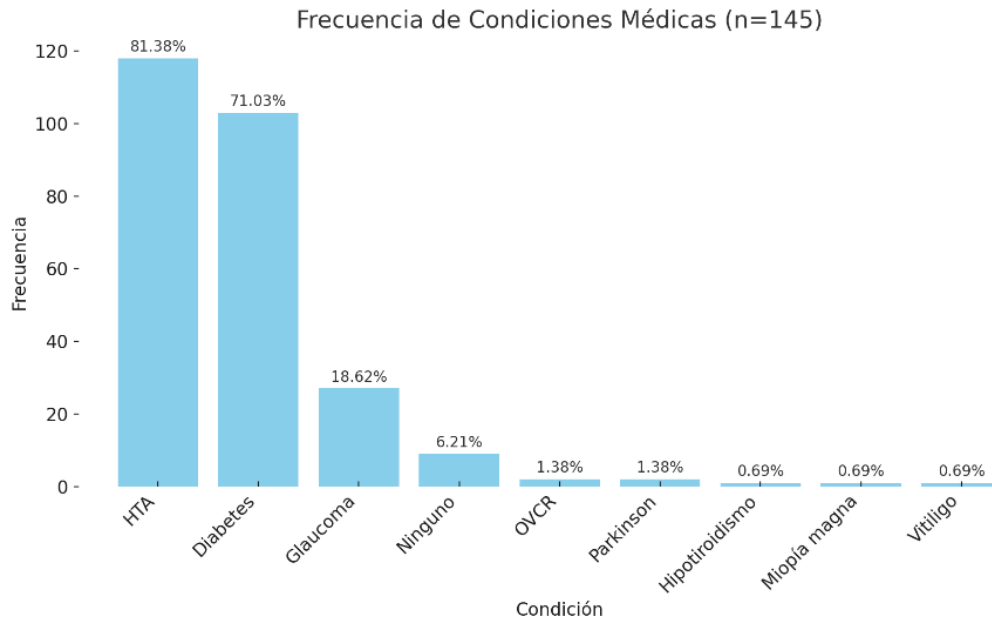


Gráfico 3. Distribución de pacientes según antecedente patológico personal.

Fuente: tabla 3 (ver anexos).

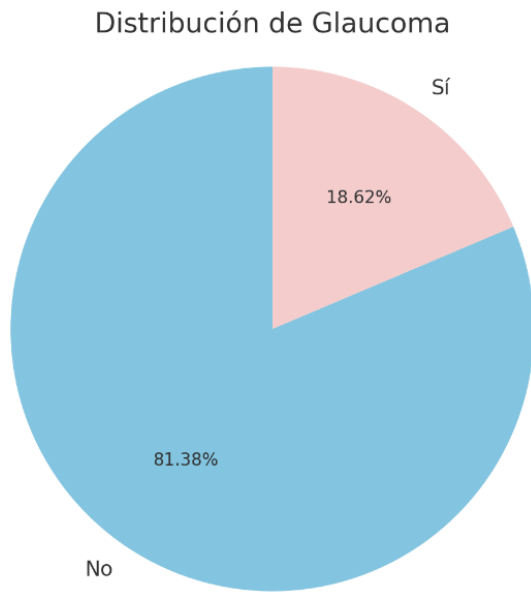


Gráfico 4. Distribución de pacientes con glaucoma y sin glaucoma.
Fuente: tabla 4 (ver anexos).

Distribución por Tipo de Glaucoma

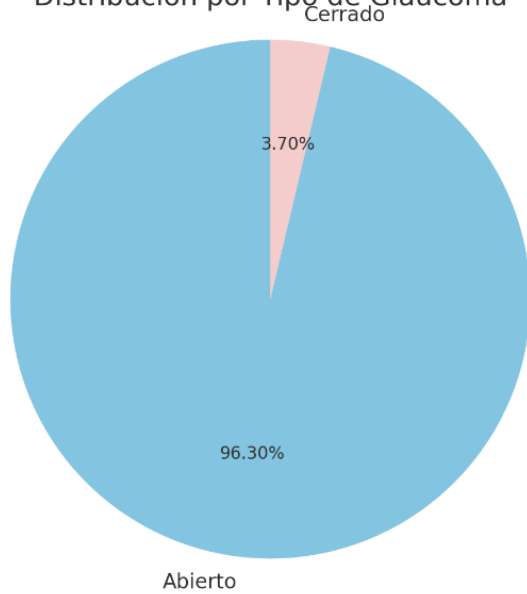


Gráfico 5. Distribución de pacientes con glaucoma dependiendo tipo de glaucoma (abierto / cerrado).

Fuente: tabla 5 (ver anexos).

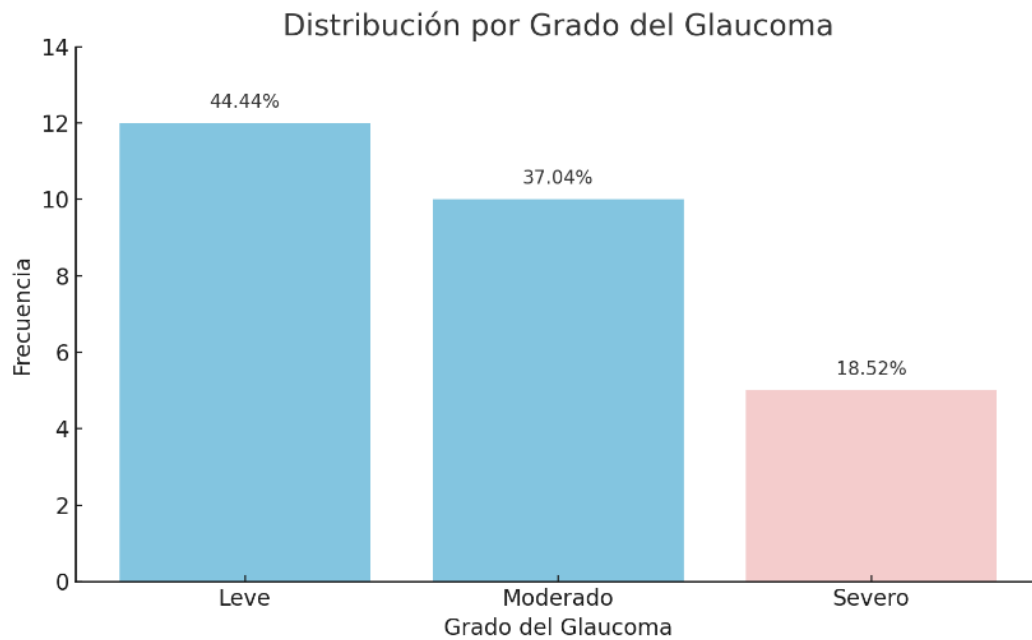


Gráfico 6. Distribución de paciente con glaucoma según grado de severidad.

Fuente: tabla 6 (ver anexos).

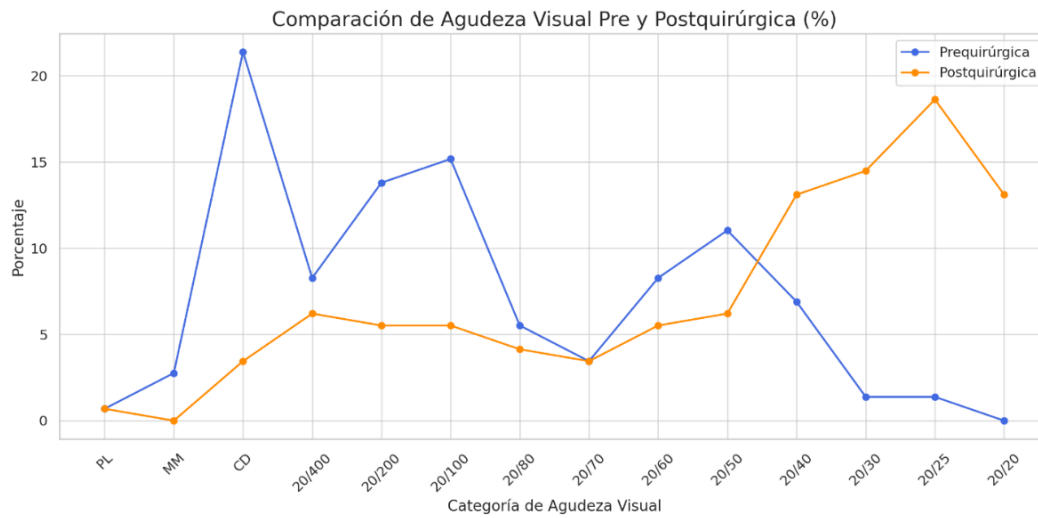


Gráfico 7. Comparación de distribución de agudeza visual pre- y post- quirúrgica.

Fuente: tabla 7 y 8 (ver anexos).

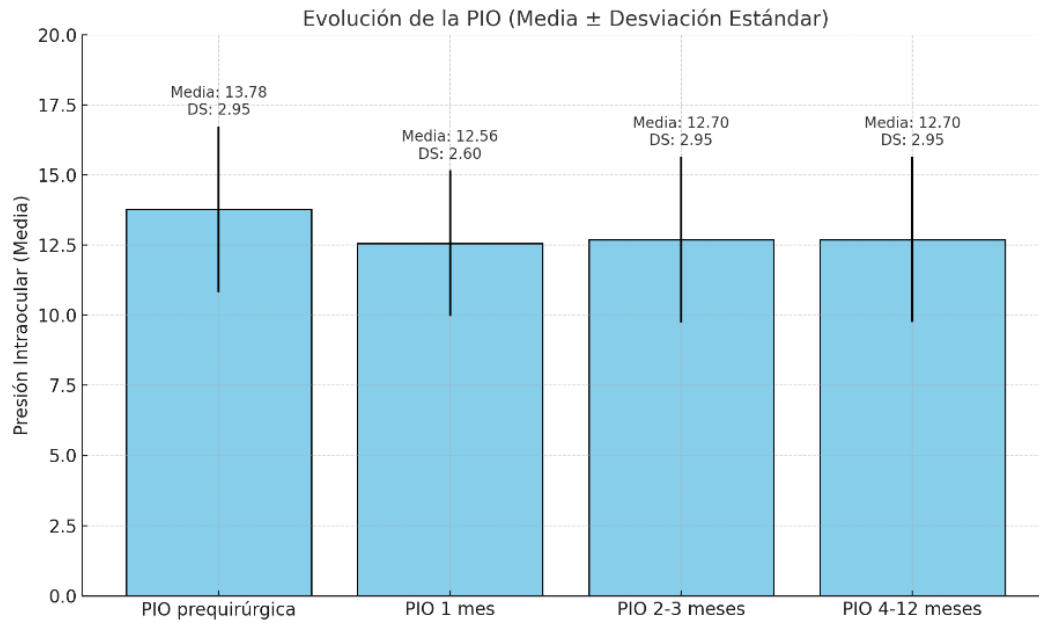


Gráfico 8. Análisis descriptivo (media y desviación estándar) de presiones intraoculares pre- y post- quirúrgicas.

Fuente: tabla 10 (ver anexos).

COMPLICACION POSTQUIRURGICA

■ NO
■ SI

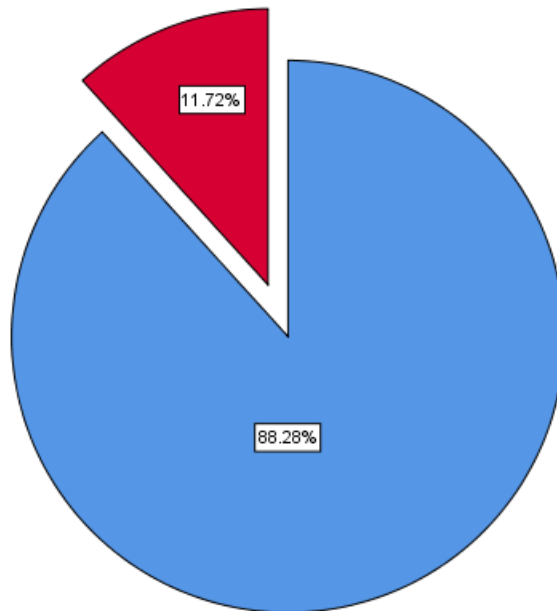


Gráfico 9. Distribución de complicaciones postquirúrgicas.

Fuente: tabla 12 (ver anexos).

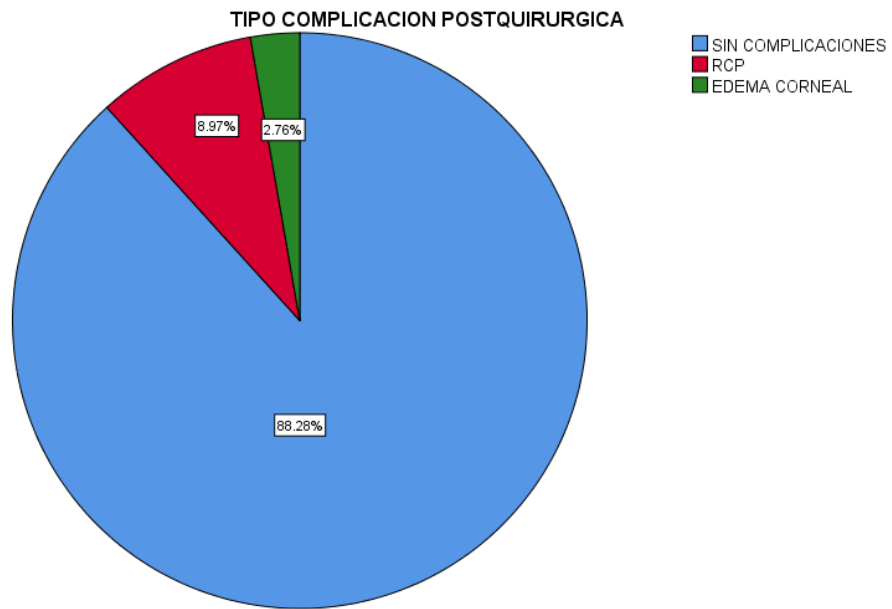


Gráfico 10. Distribución de tipo de complicación postquirúrgica.

Fuente: tabla 13 (ver anexos).

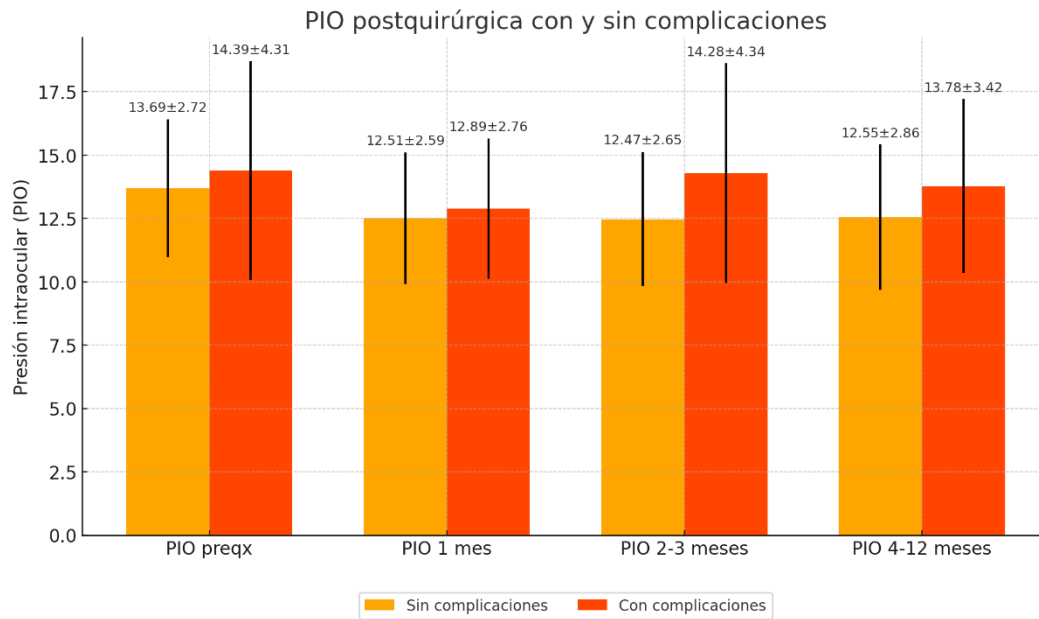


Gráfico 11. Análisis descriptivo (media y desviación estándar) comparativo de presión intraocular postquirúrgica sin complicaciones y con complicaciones.

Fuente: tabla 14 (ver anexos).

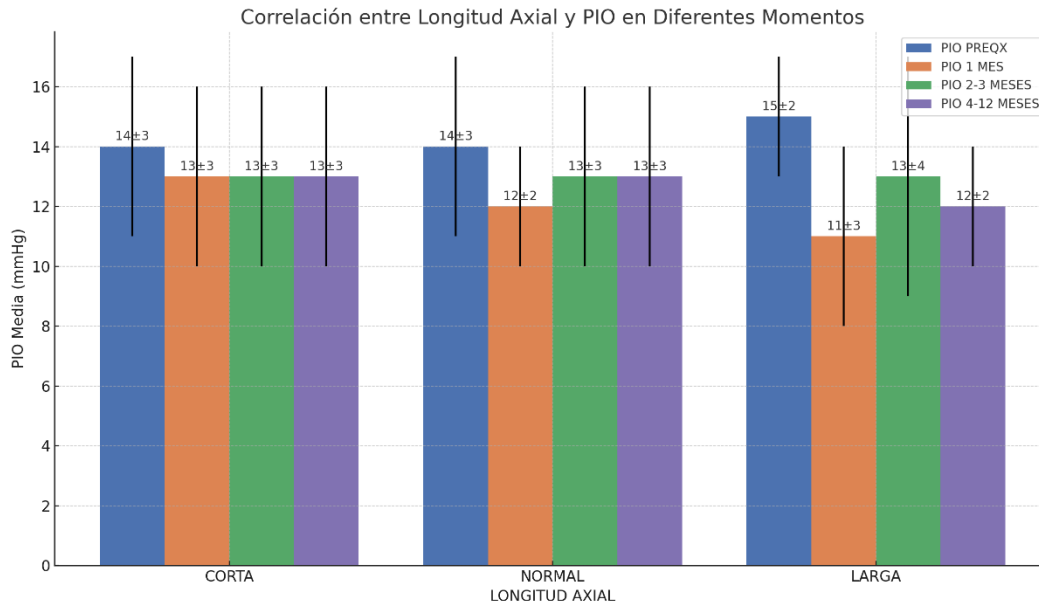


Gráfico 12. Análisis descriptivo (media y desviación estándar) de correlación de longitud axial prequirúrgica y presión intraocular en diferentes momentos.

Fuente: tabla 16 (ver anexos).

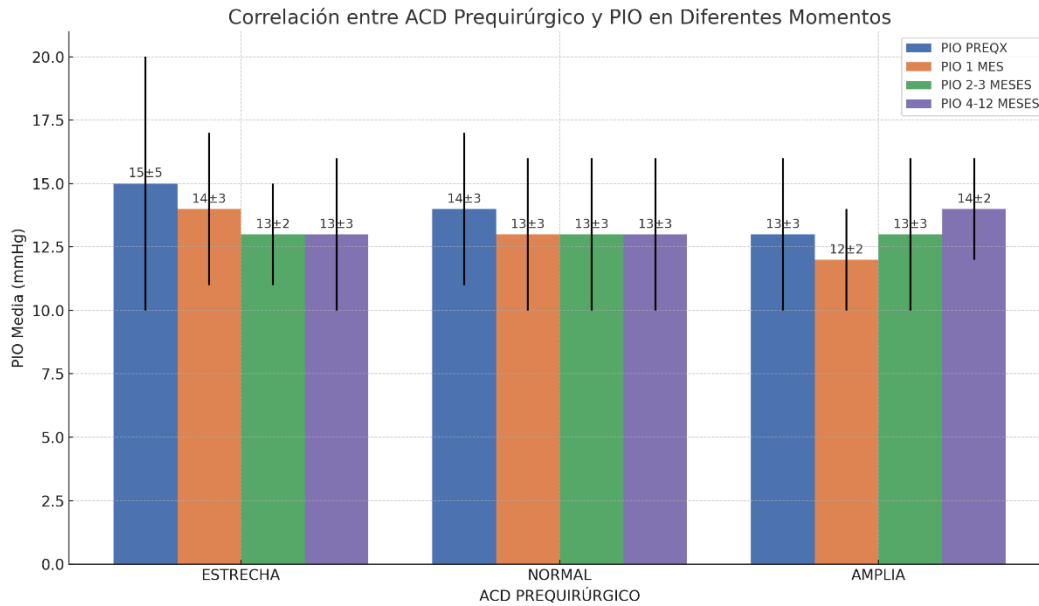


Gráfico 13. Análisis descriptivo (media y desviación estándar) de correlación de profundidad de cámara anterior (ACD) y presión intraocular en diferentes momentos.

Fuente: tabla 18 (ver anexos).

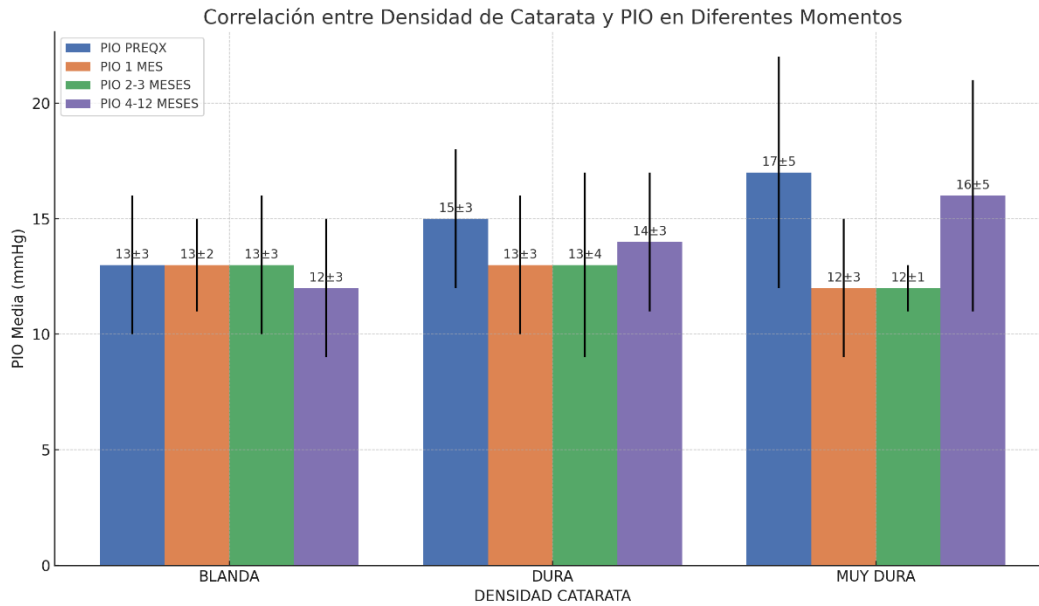


Gráfico 14. Análisis descriptivo (media y desviación estándar) de correlación de densidad de catarata y presión intraocular en diferentes momentos.

Fuente: tabla 20 (ver anexos).

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Luego de la cirugía de catarata por facoemulsificación la PIO presentó una tendencia a disminuir, presentando una media prequirúrgica de 13.78 ± 2.95 mmHg, con valores postquirúrgicos para el primer mes 12.56 ± 2.60 mmHg, y para los 2 – 12 meses 12.70 ± 2.95 mmHg. En valores generales ocurrió una reducción de -1.13 ± 1.84 mmHg ≈ 8.2 %, con $P= 0.000$. Wright et al (2016) establece que luego de una cirugía de catarata la PIO tiende a disminuir porque hay menor resistencia al flujo de salida del humor acuoso. De forma similar Onakpoya et al (2020) encontraron un descenso de la PIO prequirúrgica de 14.1 ± 2.6 mmHg a 13.6 ± 3.0 mmHg en la primera semana de postquirúrgico y de 13.7 ± 4.6 mmHg a los 3 meses de postquirúrgico. Este resultado concuerda con lo encontrado en esta investigación ya que la PIO tendió a disminuir luego de la cirugía de catarata por facoemulsificación. Pero es importante mencionar que, a diferencia de nuestro estudio, en que los valores fueron estadísticamente significativos, en el estudio de Onakpoya et al (2020) no lo fueron.

Respecto a la edad y el sexo predominante la gran mayoría de la muestra, 87% de la muestra total, comprendía edades entre los 55 – 85 años, y el sexo femenino fue el predominante con un 66.21%. Lorente (2008) explica una relación directa entre la edad avanzada y la formación de la catarata. Leal (2020) encontró que la media de edad de la muestra de su estudio fue de 74.71 ± 10.04 años y que el sexo predominante fue el femenino con un

59.83%. Este resultado concuerda con lo encontrado en que el adulto mayor y el sexo fe

En relación con los antecedentes patológicos personales, la hipertensión arterial (HTA) y la diabetes mellitus (DM) son las condiciones más frecuentes, afectando al 81.38% y 71.03% de la muestra respectivamente. El 18.62% de la muestra tenía diagnóstico de glaucoma. Lorente (2008) afirma el papel preponderante de los radicales libres (aumentados en condiciones crónicas como la HTA y DM) y el descontrol sistémico y metabólico en la formación de la catarata. Wang (2020) encontró en su muestra de estudio que el 21.3% padecía de glaucoma. El resultado de glaucoma se aproxima con lo encontrado en nuestro estudio sobre el antecedente de glaucoma y las otras enfermedades crónicas no transmisibles.

Sobre la agudeza visual (AV) pre- y post- quirúrgica, en notación de Snellen, la AV previa al procedimiento quirúrgico era baja con un 50.88% de la muestra con valores iguales o peores a 20/100, y solo un 2.76% tenían valores iguales o mejores al 20/30. Mientras que luego de la cirugía la mejoría clínica fue notable en que un 44.8% de la muestra logró una AV de 20/30 o mejor. Assi (2021) explica cómo la catarata puede afectar significativamente la calidad visual y la calidad de vida de quien la padece. Leal (2020) presenta cómo la media de agudeza visual antes de la cirugía fue de 20/70, y que luego del primer mes de la cirugía mejoró a 20/30, convirtiendo los valores de notación LogMAR a Snellen. Estos resultados

concuerdan con los obtenidos evidenciando una mejoría de la agudeza visual después de la cirugía de catarata.

Respecto a la correlación de las complicaciones postquirúrgicas y las variaciones de la PIO, el porcentaje de complicaciones fue de 11.72%. En todos los intervalos analizados, los pacientes con complicaciones presentan valores medios de PIO más altos que aquellos sin complicaciones, marcadamente en el intervalo 2 – 3 meses, 14.28 ± 4.34 contra 12.47 ± 2.65 respectivamente. Pero, la prueba Spearman presentó una $P > 0.05$ lo cual explica que no hay relación significativa entre la PIO y la presencia de las complicaciones postquirúrgicas de esta investigación. Nuestro resultado no concuerda con lo presentado por Hildebrand et al (2003), quienes explican que la PIO postquirúrgica puede elevarse de manera temporal o permanente por complicaciones posquirúrgicas como hipema, trauma, liberación de pigmentos del iris; pero este tipo de complicaciones no estuvieron presentes en nuestro estudio de investigación.

Acerca de la correlación entre los valores biométricos oculares prequirúrgicos y la variación de la PIO postquirúrgica, la PIO disminuyó en todos los pacientes luego de la cirugía, en los subgrupos de la longitud axial, la profundidad de cámara anterior y el de la dureza de la catarata, de acuerdo a la prueba de Kruskal-Wallis se arrojó una $P > 0.05$, por lo que no se estableció una significancia estadística en la correlación de estas variables con la PIO postquirúrgica. Brar (2023) explica que existen rangos

promedios de medidas oculares y su influencia directa o indirecta en la fisiología ocular. Zhu (2020) presenta en su estudio que los pacientes con longitud axial muy larga tenían un mayor riesgo de presentar pico de PIO al día siguiente de la cirugía de catarata con un 28% en comparación con el grupo control que fue de 10%, $P = 0.001$. Este resultado contradice lo que se obtuvo ya que en nuestra investigación no se presentaron picos de PIO en el posquirúrgico temprano, ni la influencia de la longitud axial como factor de riesgo.

Es importante destacar que, aunque no todos los resultados del presente estudio son estadísticamente significativos, la información obtenida es valiosa, permitiendo tener un conocimiento más amplio sobre el comportamiento de la presión intraocular luego de un procedimiento quirúrgico de catarata por técnica de facoemulsificación.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

1. Se determinó que la población del estudio está altamente concentrada en adultos mayores de 65 años en adelante (66.9%), con un predominio del sexo femenino (66.21%).
2. Se determinó que las enfermedades crónicas no transmisibles como hipertensión arterial, diabetes mellitus y el glaucoma son las más frecuentes, afectando al 81.38%, 71.03%, 18.62% de la muestra respectivamente.
3. Se comparó la agudeza visual pre- y post- quirúrgica, y el 50.88% de la muestra con valores iguales o peores a 20/100, y que luego de la cirugía la mejoría clínica fue notable pues el 44.8% de la muestra logró una agudeza visual de 20/30 o mejor. La prueba de Wilcoxon para rangos con signos arrojó un valor de $P < 0.001$ de alta significancia estadística.
4. Se correlacionaron los valores de presión intraocular pre- y post-quirúrgicos y los resultados obtenidos en este estudio muestran una disminución sostenida en la presión intraocular (PIO) tras la intervención quirúrgica. La PIO media prequirúrgica fue de 13.78 mmHg, mientras que en los controles postoperatorios realizados al

mes (12.56 mmHg), entre los 2 y 3 meses (12.70 mmHg), y entre los 4 y 12 meses (12.70 mmHg), se observó una reducción sostenida en los valores de PIO. Hubo una reducción postquirúrgica promedio de -1.13 ± 1.84 mmHg, con un porcentaje de reducción $\approx 8.2\%$, lo que sugiere un efecto positivo y mantenido de la intervención quirúrgica sobre el control de la presión intraocular. La estabilidad de las desviaciones estándar también indica una variabilidad relativamente constante en los pacientes evaluados. La prueba de Friedman presentó un valor de $P=.000$ de alta significancia estadística.

5. Se correlacionaron las complicaciones postquirúrgicas con los valores de presión intraocular postquirúrgica, en todos los intervalos analizados, los pacientes con complicaciones presentan valores medios de PIO más altos que aquellos sin complicaciones, marcadamente en el intervalo 2 – 3 meses, 14.28 ± 4.34 contra 12.47 ± 2.65 respectivamente. La prueba de Spearman presentó una $P > 0.05$ lo cual sugiere que no se detectan diferencias significativas.
6. Se correlacionaron valores biométricos oculares (longitud axial, profundidad cámara anterior, dureza de catarata) con los valores de presión intraocular postquirúrgicos, mediante la prueba de Kruskal Wallis no se estableció significancia estadística en la correlación de estas variables.

6.2 Recomendaciones

- Implementar protocolos integrales de evaluación preoperatoria en adultos mayores con comorbilidades. Considerando que la muestra se compuso principalmente de adultos mayores con alta prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles, se recomienda fortalecer la evaluación prequirúrgica mediante protocolos que integren el control metabólico y cardiovascular, con el objetivo de minimizar riesgos quirúrgicos y optimizar los resultados funcionales visuales en este grupo etario vulnerable.
- Establecer un esquema riguroso de seguimiento postoperatorio centrado en el control de la agudeza visual y la presión intraocular. La evidencia estadísticamente significativa de mejoría en la agudeza visual y la reducción sostenida de la presión intraocular postoperatoria justifica la implementación de un seguimiento clínico estructurado. Este seguimiento debería intensificarse durante los primeros tres meses posteriores a la cirugía, periodo en el que se observaron mayores fluctuaciones en los pacientes con complicaciones, con el fin de detectar precozmente alteraciones o recaídas clínicas.
- Promover investigaciones futuras con mayor tamaño muestral y análisis multivariados. Dado que no se halló significancia estadística

en la correlación entre los factores biométricos oculares y la PIO postoperatoria, como entre las complicaciones postquirúrgicas y la PIO, se recomienda realizar estudios posteriores con muestras más amplias y el uso de análisis estadísticos más complejos, que permitan explorar posibles interacciones entre variables clínicas, quirúrgicas y biométricas que puedan influir en los resultados visuales y de PIO a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Academy of Ophthalmology. (2023). *Lens and cataract: Basic and clinical science course* (2023–2024 ed.).
- Allingham, R. R., Moroi, S., Shields, M. B., & Damji, K. (2020). *Shields' textbook of glaucoma* (6th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Assi, L., Chamseddine, F., Ibrahim, P., Sabbagh, H., Rosman, L., Congdon, N., Evans, J., Ramke, J., Kuper, H., Burton, M. J., Ehrlich, J. R., & Swenor, B. K. (2021). A global assessment of eye health and quality of life: A systematic review of systematic reviews. *JAMA Ophthalmology, 139*(5), 526–541. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2021.0146>
- Asrani, S. G., McGlumphy, E. J., Al-Aswad, L. A., Chaya, C. J., Lin, S., Musch, D. C., Pitha, I., Robin, A. L., Wirostko, B., & Johnson, T. V. (2024). The relationship between intraocular pressure and glaucoma: An evolving concept. *Progress in Retinal and Eye Research, 103*. <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2024.101303>
- Brar, V. S. (2022). *Curso de ciencias básicas y clínicas 2022–2023, sección 02: Fundamentos y principios de oftalmología* (Sección 2). ISBN: 9781681045429.

- Burton, M. (2022). The Lancet Global Health Commission on global eye health: Vision beyond 2020. *IHOPE Journal of Ophthalmology*, 1*, 16–18. https://doi.org/10.25259/ihopejo_15_2021
- Chia, E. M., Wang, J. J., Rochtchina, E., Smith, W., Cumming, R. R., & Mitchell, P. (2004). Impact of bilateral visual impairment on health-related quality of life: The Blue Mountains Eye Study. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 45*(1), 71–76. <https://doi.org/10.1167/iovs.03-0661>
- Chylack, L. T., Jr., Wolfe, J. K., Singer, D. M., Leske, M. C., Bullimore, M. A., Bailey, I. L., Friend, J., McCarthy, D., & Wu, S. Y. (1993). The Lens Opacities Classification System III. The Longitudinal Study of Cataract Study Group. *Archives of Ophthalmology*, 111*(6), 831–836.
- Delbarre, M., & Froussart-Maille, F. (2020). Sémiologie et formes cliniques de la cataracte chez l'adulte [Signs, symptoms, and clinical forms of cataract in adults]. *Journal Français d'Ophtalmologie*, 43*(7), 653–659. <https://doi.org/10.1016/j.jfo.2019.11.009>
- Giglio, R., Inferrera, L., De Giacinto, C., D'Aloisio, R., Beccastrini, A., Vinciguerra, A. L., Perrotta, A. A., Toro, M. D., Zweifel, S., & Tognetto, D. (2023). Changes in anterior segment morphology and intraocular pressure after cataract surgery in non-glaucomatous eyes. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*, 240*(4), 449–455. <https://doi.org/10.1055/a-2013-2374>

- Hildebrand, G. D., Wickremasinghe, S. S., Tranos, P. G., et al. (2003). Eficacia de la descompresión de la cámara anterior en el control de los picos de presión intraocular tempranos después de una facoemulsificación sin incidentes. **Journal of Cataract and Refractive Surgery*, 29*, 1087–1092.
- Iwasaki, K., Kakimoto, H., Arimura, S., Takamura, Y., & Inatani, M. (2020). Prospective cohort study of risk factors for choroidal detachment after trabeculectomy. **International Ophthalmology*, 40*(5), 1077–1083. <https://doi.org/10.1007/s10792-019-01267-6>
- Jayaram, H., Kolko, M., Friedman, D. S., & Gazzard, G. (2023). Glaucoma: now and beyond. **The Lancet*, 402*(10414), 1788–1801. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01289-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01289-8)
- Leydhecker, W., Akiyama, K., & Neumann, H. G. (1958). Intraocular pressure in normal human eyes [in German]. **Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*, 133*(5), 662–670.
- Lorente, R., Mendicute, J., & Sociedad Española de Oftalmología. (2008). **Cirugía del cristalino**.
- Murai, Y., Mori, S., Okuda, M., Kusuhara, S., Kurimoto, T., & Nakamura, M. (2023). Effects of elevated intraocular pressure on retinal ganglion cell density and expression and interaction of retinal aquaporin 9 and monocarboxylate transporters. **Ophthalmic Research*, 66*(1), 1222–1229. <https://doi.org/10.1159/000533497>

- Onakpoya, O. H., Adeoye, A. O., Adegbehingbe, B. O., Badmus, S. A., Adewara, B. A., Awe, O. O., & Udonwa, P. A. (2020). Intraocular pressure variation after conventional extracapsular cataract extraction, manual small incision cataract surgery and phacoemulsification in an indigenous black population. **Pan African Medical Journal*, 36*, 1–7. <https://doi.org/10.11604/pamj.2020.36.119.16942>
- Ugurlu, A., & Gamze-Tasli, N. (2020). Assessment of the anterior segment and intraocular pressure changes after phacoemulsification. **Revista Mexicana de Oftalmología*, 94*(6), 252–259. <https://doi.org/10.24875/RMO.M20000132>
- Wang, S. Y., Azad, A. D., Lin, S. C., Hernandez-Boussard, T., & Pershing, S. (2020). Intraocular pressure changes after cataract surgery in patients with and without glaucoma: An informatics-based approach. **Ophthalmology Glaucoma*, 3*(5), 343–349. <https://doi.org/10.1016/j.ogla.2020.06.002>
- Wright, C., Tawfik, M. A., Waisbourd, M., & Katz, L. J. (2016). Primary angle-closure glaucoma: An update. **Acta Ophthalmologica*, 94*(3), 217–225. <https://doi.org/10.1111/aos.12784>
- Zhu, X., Qi, J., He, W., Zhang, S., Zhang, K., Lu, Q., & Lu, Y. (2020). Early transient intraocular pressure spike after cataract surgery in highly myopic cataract eyes and associated risk factors. **British Journal of*

Ophthalmology, 104*(8), 1137–1141.
<https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2019-315117>

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos

Formulario de recolección de datos

Variaciones de la presión intraocular en postquirúrgicos de cataratas por
facoemulsificación en la consulta de oftalmología en el Hospital Escuela Dr. Jorge
Abraham Hazoury Bahlés durante el periodo enero 2022 - diciembre 2024.

- Número de Récord: _____
- Edad: _____
- Sexo: Femenino Masculino
- Antecedentes patológicos personales:
Diabetes HTA Otro _____
Glaucoma Tipo glaucoma: Abierto (↔) Cerrado (↔)
Grado severidad glaucoma: Leve (↔) Moderado (↔) Severo (↔)
- Longitud axial ocular: _____
- Diámetro cámara anterior prequirúrgico: _____
- Densidad catarata (LOCS III): _____
- Agudeza visual prequirúrgica: _____
- Agudeza visual postquirúrgica (1er mes): _____
- Última presión intraocular prequirúrgica: _____
- Presión intraocular postquirúrgica:
1º mes: _____ 2º - 3º mes: _____ 4º - 12º mes: _____
- Complicación postquirúrgica: No Sí Tipo: _____

Anexo 2. Cronograma de actividades.

| Actividad | Mes / año |
|--|------------------|
| Selección del tema | Diciembre, 2024 |
| Búsqueda de referencias | Enero, 2025 |
| Elaboración de anteproyecto | Febrero, 2025 |
| Sometimiento y aprobación | Febrero, 2025 |
| Revisión de expedientes clínicos | Marzo, 2025 |
| Tabulación y análisis de la información | Abril, 2025 |
| Redacción del informe | Mayo, 2025 |
| Revisión del informe | Mayo, 2025 |
| Encuadernación | Junio, 2025 |
| Presentación | Junio, 2025 |

Anexo 3. Costos y recursos

| Humanos | | | |
|---|------------|--------|--------|
| Un investigador o sustentante | | | |
| Dos asesores | | | |
| Archivistas y digitadores | | | |
| Equipos y materiales | | | |
| Concepto | Cantidad | Precio | Total |
| Papel bond 20 (8 1/2 x 11) | 3 resmas | 130.00 | 390.00 |
| Papel Mistique | 3 resmas | 80.00 | 540.00 |
| Lápices | 1 docena | 180.00 | 36.00 |
| Borras | 6 unidades | 3.00 | 24.00 |
| Bolígrafos | 1 docena | 4.00 | 36.00 |
| Sacapuntas | 6 unidades | 3.00 | 18.00 |
| Computador | | | 3.00 |
| Hardware: | | | |
| Vivobook, 12th Gen Intel(R) Core(TM) i5- 1235U 1.30 GHz | | | |
| Impresora HP 932c | | | |
| Scanner: Microteck 3700 | | | |
| Software: Microsoft | | | |

| | | | |
|--|-------------|--------|--------------------|
| Windows 11 Microsoft Office 2016 IBM SPSS Statistic 26 Presentación: Sony SVGA VPL-SC2 Digital data proyector Cartuchos HP 2 unidades 45 A y 78 D | | | 1,200.00 |
| V.2.3.3. Información | | | |
| Adquisición de libros Revistas Otros documentos Referencias bibliográficas (ver listado de referencias) | | | |
| V.2.3.4. Económicos | | | |
| Papelería (copias) | 1200 copias | 2.00 | 2,400.00 |
| Encuadernación | 12 informes | 800.00 | 9,600.00 |
| Alimentación | | | 2,200.00 |
| Transporte | | | 3,000.00 |
| Imprevistos | | | 3,000.00 |
| TOTAL | | | \$23,197.00 |

Anexo 4. Tablas de resultados.

Tabla 1. Distribución de pacientes según edad

| Edad (años) | Frecuencia | % |
|--------------------|-------------------|---------------|
| 26-35 | 1 | 0.69% |
| 36-45 | 1 | 0.69% |
| 46-55 | 13 | 8.97% |
| 56-65 | 33 | 22.76% |
| 66-75 | 57 | 39.31% |
| 76-85 | 37 | 25.52% |
| 86-95 | 3 | 2.07% |
| Total | 145 | 100% |

Tabla 2. Distribución de pacientes según sexo

| Sexo | Frecuencia | % |
|--------------|-------------------|---------------|
| Femenino | 96 | 66.21% |
| Masculino | 49 | 33.79% |
| Total | 145 | 100% |

Tabla 3. Antecedentes patológicos personales*

| Condición | Frecuencia | % sobre 145 |
|------------------|-------------------|--------------------|
| HTA | 118 | 81.38% |
| Diabetes | 103 | 71.03% |
| Glaucoma | 27 | 18.62% |
| Ninguno | 9 | 6.21% |
| OVCR | 2 | 1.38% |
| Parkinson | 2 | 1.38% |
| Hipotiroidismo | 1 | 0.69% |
| Miopía magna | 1 | 0.69% |
| Vitiligo | 1 | 0.69% |

*Nótese que los pacientes pudieran tener más de una condición.

Tabla 4. Distribución pacientes antecedentes de glaucoma

| Glaucoma | Frecuencia | % |
|----------------------|-------------------|-------------|
| No | 118 | 81.38% |
| Si | 27 | 18.62% |
| Total general | 145 | 100% |

Tabla 6. Distribución severidad glaucoma

| Grado del glaucoma | Frecuencia | % |
|---------------------------|-------------------|-------------|
| Leve | 12 | 44.44% |
| Moderado | 10 | 37.04% |
| Severo | 5 | 18.52% |
| Total general | 27 | 100% |

Tabla 7. Distribución agudeza visual prequirúrgica

| Agudeza visual prequirúrgica | Frecuencia | % |
|-------------------------------------|-------------------|-------------|
| PL | 1 | 0.69% |
| MM | 4 | 2.76% |
| CD | 31 | 21.38% |
| 20/400 | 12 | 8.28% |
| 20/200 | 20 | 13.79% |
| 20/100 | 22 | 15.17% |
| 20/80 | 8 | 5.52% |
| 20/70 | 5 | 3.45% |
| 20/60 | 12 | 8.28% |
| 20/50 | 16 | 11.03% |
| 20/40 | 10 | 6.90% |
| 20/30 | 2 | 1.38% |
| 20/25 | 2 | 1.38% |
| 20/20 | 0 | 0.00% |
| Total | 145 | 100% |

Tabla 8. Distribución agudeza visual postquirúrgica

| Agudeza visual postquirúrgica | Frecuencia | % |
|--------------------------------------|-------------------|-------------|
| PL | 1 | 0.69% |
| MM | 0 | 0.00% |
| CD | 5 | 3.45% |
| 20/400 | 9 | 6.21% |
| 20/200 | 8 | 5.52% |
| 20/100 | 8 | 5.52% |
| 20/80 | 6 | 4.14% |
| 20/70 | 5 | 3.45% |
| 20/60 | 8 | 5.52% |
| 20/50 | 9 | 6.21% |
| 20/40 | 19 | 13.10% |
| 20/30 | 21 | 14.48% |
| 20/25 | 27 | 18.62% |
| 20/20 | 19 | 13.10% |
| Total | 145 | 100% |

Tabla 9. Prueba de Wilcoxon para rangos con signo entre agudeza visual prequirúrgica y postquirúrgica.

| Estadístico | Valor |
|--------------------|--------------|
| W | 0.00 |
| <i>p</i> -valor | < .001 |
| Tamaño de muestra | 145 |
| Significativo | Sí |

Tabla 10. Analítica descriptiva PIO pre- y post- quirúrgica.

| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. estándar |
|-------------------|----------|---------------|---------------|--------------|-----------------------|
| PIO prequirúrgica | 145 | 7 | 27 | 13.78 | 2.952 |
| PIO 1 mes | 145 | 8 | 23 | 12.56 | 2.603 |
| PIO 2-3 meses | 145 | 8 | 25 | 12.70 | 2.954 |
| PIO 4-12 meses | 145 | 3 | 24 | 12.70 | 2.951 |
| N | 145 | | | | |

Tabla 11. Prueba de Friedman PIO pre- y postquirúrgica.

| Prueba de Friedman | |
|---------------------------|-----------|
| | Mean Rank |
| PIO PREQX | 2.89 |
| PIO 1 MES | 2.29 |
| PIO 2-3 MESES | 2.36 |
| PIO 4-12 MESES | 2.46 |

| Prueba de Friedman | |
|---------------------------|--------|
| N | 145 |
| Chi-Square | 21.012 |
| df | 3 |
| Asymp. Sig. | .000 |

Tabla 12. Distribución de complicaciones postquirúrgicas.

| Complicaciones | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------|-------------------|-------------------|
| NO | 128 | 88.28% |
| SÍ | 18 | 11.72% |
| Total | 145 | 100% |

Tabla 13. Distribución de tipos de complicaciones postquirúrgicas

| Tipo complicación postquirúrgica | Frecuencia | Porcentaje |
|---|-------------------|-------------------|
| SIN COMPLICACIONES | 128 | 88.28 |
| RCP | 13 | 8.97 |
| EDEMA CORNEAL | 4 | 2.76 |
| Total | 145 | 100.0 |

Tabla 14. Estadística descriptiva de PIO postquirúrgica con y sin complicaciones postquirúrgicas.

| Intervalo | N (Sin) | Media y DE (sin) | N (con) | Media y DE (con) |
|------------------|----------------|-------------------------|----------------|-------------------------|
| PIO preqx | 127 | 13.69 ± 2.718 | 18 | 14.39 ± 4.313 |
| PIO 1 mes | 127 | 12.51 ± 2.588 | 18 | 12.89 ± 2.763 |
| PIO 2-3 meses | 127 | 12.47 ± 2.651 | 18 | 14.28 ± 4.336 |
| PIO 4-12 meses | 127 | 12.55 ± 2.861 | 18 | 13.78 ± 3.422 |

Tabla 15. Prueba de Spearman correlación PIO postquirúrgica con complicaciones.

| Comparación | Coefficiente (rho) | Valor p (Sig.) | n |
|--|---------------------------|-----------------------|----------|
| Complicación postqx vs. PIO 1 mes | 0.043 | 0.612 | 145 |
| Complicación postqx vs. PIO 2–3 meses | 0.133 | 0.110 | 145 |
| Complicación postqx vs. PIO 4–12 meses | 0.101 | 0.225 | 145 |

Tabla 16. Análisis descriptivo, tabla cruzada PIO y longitud axial.

| | | LONGITUD AXIAL | | |
|------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------|--------------|
| | | CORTA | NORMAL | LARGA |
| PIO preq. | Media | 14 | 14 | 15 |
| | Desviación estándar | 3 | 3 | 2 |
| PIO 1 mes postqx | Media | 13 | 12 | 11 |
| | Desviación estándar | 3 | 2 | 3 |
| PIO 2-3 meses postqx | Media | 13 | 13 | 13 |
| | Desviación estándar | 3 | 3 | 4 |
| PIO 4-12 meses postqx | Media | 13 | 13 | 12 |
| | Desviación estándar | 3 | 3 | 2 |

Tabla 17. Test de Kruskal Wallis correlación PIO con longitud axial.

| | Longitud axial | N | Mean Rank |
|-----------------------|-----------------------|----------|------------------|
| PIO preqx | Corta | 63 | 72.91 |
| | Normal | 77 | 71.88 |
| | Larga | 5 | 91.30 |
| | Total | 145 | |
| PIO 1 mes | Corta | 63 | 75.69 |
| | Normal | 77 | 72.27 |
| | Larga | 5 | 50.40 |
| | Total | 145 | |
| PIO 2-3 meses | Corta | 63 | 70.99 |
| | Normal | 77 | 74.77 |
| | Larga | 5 | 71.10 |
| | Total | 145 | |
| PIO 4-12 meses | Corta | 63 | 74.07 |
| | Normal | 77 | 72.34 |
| | Larga | 5 | 69.70 |
| | Total | 145 | |

| | PIO PREQX | PIO 1 MES | PIO 2-3 MESES | PIO 4-12 MESES |
|-------------------------|------------------|------------------|----------------------|-----------------------|
| Kruskal-Wallis H | 1.021 | 1.775 | .296 | .093 |
| df | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Asymp. Sig. | .600 | .412 | .862 | .955 |

Tabla 18. Análisis descriptivo, tabla cruzada PIO y ACD prequirúrgico

| | | ACD PREQUIRÚRGICO | | |
|-----------------------|---------------------|--------------------------|---------------|---------------|
| | | ESTRECHA | NORMAL | AMPLIA |
| PIO PREQX | Media | 15 | 14 | 13 |
| | Desviación estándar | 5 | 3 | 3 |
| PIO 1 MES | Media | 14 | 13 | 12 |
| | Desviación estándar | 3 | 3 | 2 |
| PIO 2-3 MESES | Media | 13 | 13 | 13 |
| | Desviación estándar | 2 | 3 | 3 |
| PIO 4-12 MESES | Media | 13 | 13 | 14 |
| | Desviación estándar | 3 | 3 | 2 |

Tabla 19. Prueba de Kruskal Wallis correlación PIO y ACD prequirúrgica.

| | ACD PREQUIRÚRGICO | N | Mean Rank |
|---------------------------|------------------------------|----------|------------------|
| PIO PREQX | ESTRECHA | 11 | 82.23 |
| | NORMAL | 117 | 72.77 |
| | AMPLIA | 17 | 68.62 |
| | Total | 145 | |
| PIO 1 MES | ESTRECHA | 11 | 83.59 |
| | NORMAL | 117 | 73.79 |
| | AMPLIA | 17 | 60.71 |
| | Total | 145 | |
| PIO 2-3 MESES | ESTRECHA | 11 | 81.82 |
| | NORMAL | 117 | 72.54 |
| | AMPLIA | 17 | 70.44 |
| | Total | 145 | |
| PIO 4-12 MESES | ESTRECHA | 11 | 78.91 |
| | NORMAL | 117 | 70.13 |
| | AMPLIA | 17 | 88.91 |
| | Total | 145 | |

| | PIO PREQX | PIO 1 MES | PIO 2-3 MESES | PIO 4-12 MESES |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|
| Kruskal-Wallis H | .732 | 2.256 | .574 | 3.268 |
| df | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Asymp. Sig. | .694 | .324 | .751 | .195 |

Tabla 20. Análisis descriptivo, tabla cruzada densidad de catarata y PIO.

| | | DENSIDAD CATARATA | | |
|-----------------------|---------------------|-------------------|------|----------|
| | | BLANDA | DURA | MUY DURA |
| PIO PREQX | Media | 13 | 15 | 17 |
| | Desviación estándar | 3 | 3 | 5 |
| PIO 1 MES | Media | 13 | 13 | 12 |
| | Desviación estándar | 2 | 3 | 3 |
| PIO 2-3 MESES | Media | 13 | 13 | 12 |
| | Desviación estándar | 3 | 4 | 1 |
| PIO 4-12 MESES | Media | 12 | 14 | 16 |
| | Desviación estándar | 3 | 3 | 5 |

Tabla 21. Prueba de Kruskal Wallis correlación PIO y densidad catarata.

| | DENSIDAD CATARATA | N | Mean Rank |
|-----------------------|--------------------------|----------|------------------|
| PIO PREQX | BLANDA | 115 | 68.13 |
| | DURA | 26 | 89.98 |
| | MUY DURA | 4 | 102.63 |
| | Total | 145 | |
| PIO 1 MES | BLANDA | 115 | 72.75 |
| | DURA | 26 | 75.96 |
| | MUY DURA | 4 | 60.88 |
| | Total | 145 | |
| PIO 2-3 MESES | BLANDA | 115 | 74.10 |
| | DURA | 26 | 68.77 |
| | MUY DURA | 4 | 68.88 |
| | Total | 145 | |
| PIO 4-12 MESES | BLANDA | 115 | 69.69 |
| | DURA | 26 | 83.35 |
| | MUY DURA | 4 | 101.00 |
| | Total | 145 | |

| | PIO PREQX | PIO 1 MES | PIO 2-3 MESES | PIO 4-12 MESES |
|-----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|
| Kruskal-Wallis | | | | |
| H | 7.918 | .479 | .389 | 4.153 |
| df | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Asymp. Sig. | .019 | .787 | .823 | .125 |

Tabla 22. Prueba de Kolmogorov-Smirnov

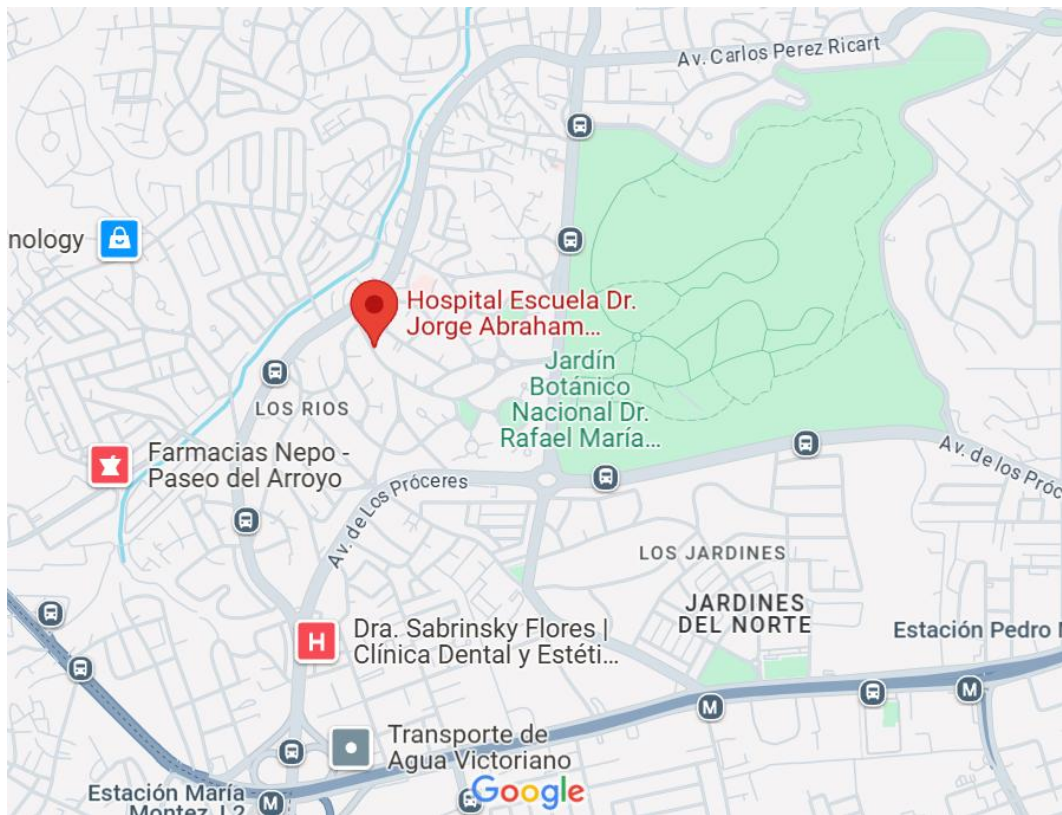
| | | AV PREQ X | AV POSTQX 1ER MES | PIO PREQX | PIO 1 MES | PIO 2-3 MESES | PIO 4-12 MESES |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| N | | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 5.25 | 9.08 | 13.78 | 12.56 | 12.70 | 12.70 |
| | Std. Deviation | 2.933 | 3.445 | 2.952 | 2.603 | 2.954 | 2.951 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .154 | .198 | .133 | .144 | .152 | .152 |
| | Positive | .154 | .128 | .133 | .144 | .152 | .139 |
| | Negative | -.116 | -.198 | -.080 | -.115 | -.132 | -.152 |
| Test Statistic | | .154 | .198 | .133 | .144 | .152 | .152 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .000 ^c | .000 ^c | .000 ^c | .000 ^c | .000 ^c | .000 ^c |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Anexo 5. Mapa geográfico, ubicación del hospital.



Anexo 6. Carta de aprobación para recolección de datos en el hospital.



Por medio de la presente certifico que el estudiante Pedro Raúl Aquino Hidalgo, con la matrícula 21-1078 es residente de oftalmología del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés, (INDEN) y puede realizar su trabajo de grado con el título "Variaciones de la presión intraocular en pacientes postquirúrgicos de cataratas en las consultas de oftalmología en el Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés en el periodo de enero del año 2022-2024".

Como centro (hospitalario) institución, confirmamos que nuestro manejo de los expedientes / entrevistas / datos se adhiere a las normas éticas nacionales e internacionales en materia de protección de participantes humanos.

Nombre... Dr Ammar Ibrahim
Cargo Director General
Numero de contacto. 829-420.3000

Firma _____
Fecha 7/02/2025.




Escaneado con CamScanner

Anexo 7. Aprobación de proyecto de investigación del comité de ética.


| Aplicación Completa para Estudiantes | |
|---|---|
| Código de Aplicación | ACECEI2024-224 |
| Nombre del Estudiante #1 | Pedro Raul Aquino Hidalgo |
| Matrícula del Estudiante #1 | 211078 |
| Nombre del Proyecto de Investigación | Variaciones de la presión intraocular en postquirúrgicos de cataratas por facoemulsificación en la consulta de oftalmología en el Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés durante el periodo enero 2022 - diciembre 2024. |
| ESTADO DE LA APLICACIÓN | APROBADO |

Anexo 8. Certificación en ética de investigación.

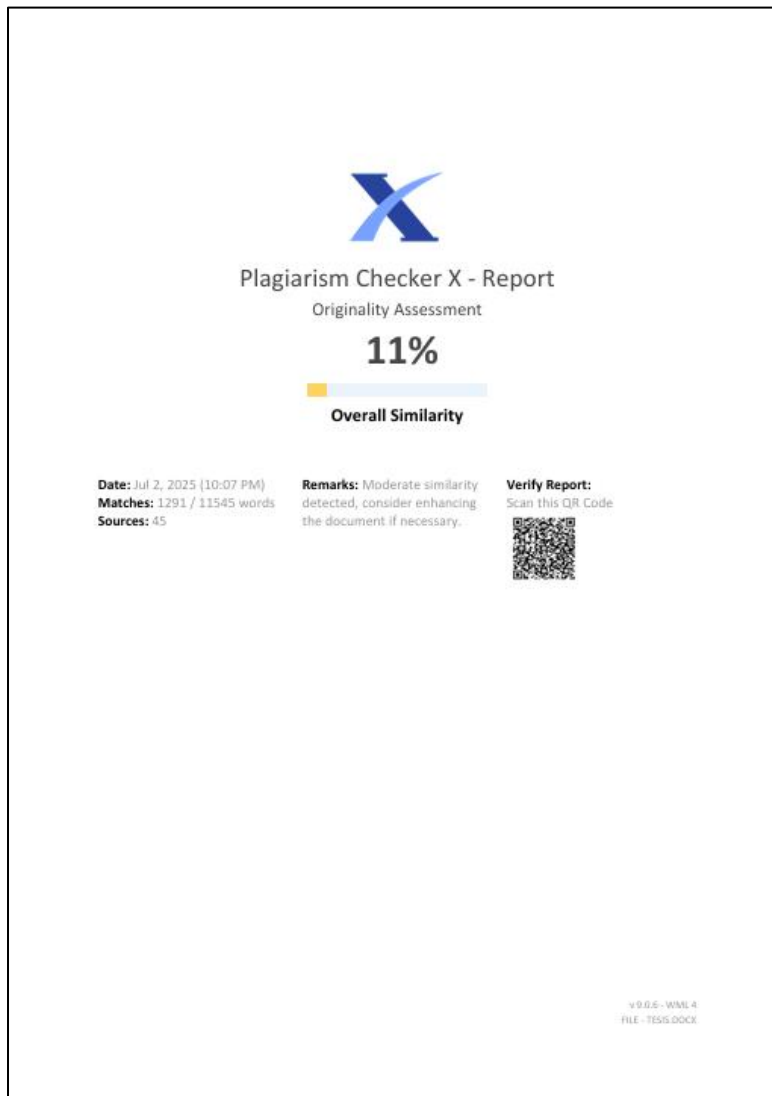
| | |
|---|------------------------------|
| Nombre Completo | Pedro Raul Aquino Hidalgo |
| Matrícula o código institucional | 211078 |
| Carrera/Posición: | Postgrado en Medicina |
| Estado del examen | Aprobado |
| Número de Certificación | DIAIRB2024-0448 |
| Fecha | Wednesday, February 21, 2024 |



Michael A. Alcántara-Minaya, MD
Coordinador Comité de Ética
Vicerrectoría de Investigación e Innovación
Universidad Iberoamericana (UNIBE)



Anexo 9. Certificación de antiplagio.



**HOJA DE EVALUACIÓN PROYECTO PROFESIONAL DE LA ESPECIALIDAD DE
OFTALMOLOGÍA**

Sustentante:

Dr. Pedro Raul Aquino Hidalgo

Profesores:

Dr. Ángel Campusano
Asesor metodológico

Dr. Jorge Feliciano
Asesor clínico

Dr. Luis Segura
Lector / Jurado

Autoridades Administrativas y coordinadores

Dr. Marcos Núñez Cuervo
Decano Escuela de Medicina

Dr. Cosme Rafael Nazario
Director Residencias Médicas UNIBE

Dra. Yinnete Read
Jefe de Enseñanza

Dra. Rosa Fernández
Coordinadora Residencia oftalmología

Calificación final: _____ / 100

Fecha: _____