Factores asociados a necesidad de manejo quirúrgico en pacientes con glaucoma traumático en el Instituto Nacional de Oftalmología durante el periodo 2024-2025

Factors associated with the need for surgical management in patients with traumatic glaucoma at the National Institute of Ophthalmology during the period 2024-2025

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN OFTALMOLOGÍA

AUTOR
YANNIRA JACKELINE VASQUEZ MUÑOZ

ASESOR
PEDRO ANTONIO MINAMI YOSHIYAMA

LIMA – PERÚ

2026

UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

El egresado:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	VASQUEZ MUÑOZ YANNIRA JACKELINE

Perteneciente al programa de **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN OFTALMOLOGÍA,** autor del proyecto de investigación titulado: **Factores asociados a necesidad de manejo quirúrgico en pacientes con glaucoma traumático en el Instituto Nacional de Oftalmología durante el periodo 2024-2025**, el cual ha sido elaborado y aprobado, para optar por el **TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN OFTALMOLOGÍA**, bajo la modalidad de **Proyecto de investigación.**

En calidad de docente asesor de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	MINAMI YOSHIYAMA PEDRO ANTONIO	MEDICINA	Asesor

Declaro que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hago constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **7%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **3686672833**; fecha de entrega: **21-10-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 22 de octubre 2026.**



Firma del asesor

N° DNI: 07252973

ORCID: 0009-0008-1372-8099

2. RESUMEN

El glaucoma traumático tiene la probabilidad de poder causar un daño visual irreversible y su evolución es variable, ya que es posible tener un control adecuado con tratamiento médico, mientras que en otros casos pueden requerir cirugía. En el Perú existe una limitada evidencia con relación a aquellos elementos vinculados a este desenlace.

El objetivo propuesto es encontrar los factores que están asociados con la necesidad de tratamiento quirúrgico en las personas con glaucoma traumático atendidos en el Instituto Nacional de Oftalmología en el periodo 2024-2025; tratándose de un estudio observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo, con un diseño de cohorte retrospectivo. Se estudiarán pacientes adultos que cumplan los criterios de selección con un muestreo censal, teniendo en cuenta un ojo por paciente.

La información se obtendrá del análisis de los expedientes y de una estructura de ficha de datos; así también se valorarán las características demográficas, tipo y mecanismo del traumatismo, agudeza visual inicial, presión intraocular, hifema, recesión angular, lesiones oculares postraumáticas, inflamación en cámara anterior y el tratamiento hipotensor antes de la evolución final.

El análisis se aplicará en Stata 17.0; se usará estadística descriptiva y posteriormente se intervendrán características bivariadas, además de estimarse causas de riesgo crudos y específicos con intervalos de confianza al 95% haciendo uso de regresión de Poisson robusta. El valor $p < 0.05$ se considerará estadísticamente significativo. El estudio permitirá identificar características independientemente asociadas a la necesidad de cirugía y además proveer evidencia local para orientar el seguimiento y manejo de estos pacientes.

Palabras clave: Glaucoma; Traumatismos Oculares; Factores de Riesgo.

3. INTRODUCCIÓN

El traumatismo ocular es un problema de salud pública fundamental ya que puede provocar pérdida de visión y ceguera que se podrían haber evitado. Se estima que existen aproximadamente 55 millones de lesiones oculares anuales en el mundo, de los cuales 19 millones producen algún grado de pérdida permanente de visión del ojo, y 1,6 millones, ceguera. Entre todas las complicaciones, resaltan la hipertensión ocular y el glaucoma traumático (1); por otro lado, en el año 2024 se registraron más de 16 000 casos de trauma ocular en el Perú, pero, la deficiencia de la información nacional sobre el glaucoma traumático y su desarrollo terapéutico persiste (2).

El glaucoma traumático es clasificado como un glaucoma secundario, puede producir irreversibles daños en el nervio óptico y/o la pérdida visual. Su condición se define por una hipertensión ocular secundaria a múltiples alteraciones estructurales y funcionales como consecuencia de traumatismos oculares contusos o penetrantes, que pueden comprometer la vía de drenaje del humor acuoso y otras estructuras intraoculares. Su expresividad clínica es muy variada y puede aparecer de forma precoz o tardía tras la lesión; los mecanismos principales que intervienen son el hifema y la obstrucción trabecular secundaria, la inflamación y la trabeculitis, lesión directa de la malla trabecular, recesión angular, sinequias anteriores periféricas y las alteraciones que afectan al cristalino, tales como subluxación, luxación y catarata traumática. La relevancia clínica de la recesión angular es su correlato con glaucoma tardío; de hecho, si bien es frecuente tras el trauma contuso, sólo el 7%–9% de las personas afectadas van a desarrollar glaucoma y el riesgo de que esto ocurra sube con la extensión de la lesión angular (1,3).

Estudios previos han evaluado elementos vinculado con el desarrollo de glaucoma posterior a un trauma; por ejemplo, Girkin et al. demostraron que en pacientes con

traumatismo ocular penetrante, el sistema del trauma y la gravedad de las estructuras afectadas modulan el riesgo al desarrollo de glaucoma posterior (4); los mismos autores, en una serie de 6021 pacientes con contusión ocular, informaron una incidencia de glaucoma post-traumático de 3,39% durante los primeros seis meses; además se encontraron asociaciones independientes con la mayor edad, la agudeza visual inicial <20/200, la lesión del iris, la lesión del cristalino, el hifema y la recesión angular (5); estos estudios corroboran que algunas variables o factores pueden tener repercusión en la aparición de glaucoma secundario a un traumatismo.

Aun así, los elementos que inciden en el desarrollo de un glaucoma no son necesariamente los que determinan la exigencia de un tratamiento quirúrgico posterior. Ozer et al., evaluaron sujetos con traumatismos oculares contusos o penetrantes y desarrollaron un estudio de los factores relacionados con el glaucoma y el tratamiento quirúrgico posterior y vieron que una agudeza visual inicial de menos de 20/200 se encontraba fuertemente relacionada con cirugía, igual que la lesión corneal, el traumatismo penetrante, la atrofia óptica o el hifema (6); estos datos podrían reflejar que algunas características identificables en un primer momento podrían servir para identificar a los pacientes que tienen más tendencia a desarrollar un glaucoma de difícil tratamiento médico.

La investigación de un mayor ímpetu muestra resultados similares. En una cohorte retrospectiva del "Intelligent Research in Sight (IRIS®)" con 206 807 pacientes con traumatismo ocular cerrado, 600 pacientes necesitaron cirugía de glaucoma durante un seguimiento medio de 444 días. El hipema traumático presentó la asociación más fuerte con cirugía en los primeros 60 días post-lesión. Otras variables como la afectación traumática del iris y del ángulo camerular mostraron la mayor asociación con la intervención quirúrgica, mientras que el hipema continuó presentando asociación con

procedimientos quirúrgicos en diferentes periodos de seguimiento; estos resultados refuerzan el valor de los hallazgos anatómicos iniciales para identificar pacientes con mayor probabilidad de requerir soporte quirúrgico (7).

Los resultados también son similares en la población pediátrica. Shah et al. estudiaron 85 pacientes con glaucoma traumático de inicio temprano en el que compararon a los pacientes que se controlaron con tratamiento médico versus los que precisaron trabeculectomía; encontraron que reacciones inflamatorias severas en cámara anterior y edema corneal microquístico fueron factores vinculados a la realización de la cirugía temprana (8). Este estudio es de interés porque tiene un diseño de estudio que resulta directamente comparable con el de este trabajo.

También se han encontrado características relacionadas con una evolución más compleja del glaucoma en las lesiones de globo abierto. En su estudio de 515 ojos sometidos a reparación primaria, Bojikian et al. encontraron que la hipertensión ocular traumática se presentaba en el 23,3% de los casos y el glaucoma en el 6,2%; encontrando como factores asociados la hemorragia vítrea, la lesión de la zona II y la queratoplastia penetrante (9). Por otra parte, Osman et al. encontraron asociación entre el glaucoma postraumático con la lesión penetrante, la lesión del cristalino y la hemorragia vítrea, así como otras lesiones propias de los traumatismos de globo abierto (10). Recientemente se ha descrito que el riesgo de glaucoma puede persistir durante largo tiempo después de la contusión ocular, más si existe compromiso angular (11).

En Latinoamérica la evidencia concreta acerca de la necesidad quirúrgica para glaucoma traumático es escasa. Concretamente en México, Lozano-Arriaga et al han evidenciado que el trauma es una causa importante del glaucoma secundario en los centros oftalmológicos terciarios (12). En Chile, en una serie de pacientes con historia de trauma

ocular se observó la presencia de glaucoma traumático, siendo género masculino predominante en este grupo y la frecuencia fue más marcada en los traumatismos penetrantes; sin embargo, esta información es de evidencia observacional, presentada en jornadas académicas y debe ser considerada como complementaria (13).

En el panorama nacional, los hallazgos de Sánchez-Huamash et al., los traumatismos oculares del INO fueron analizados en 2023 determinando un predominio de pacientes hombres, adultos jóvenes y lesiones de origen mecánico, en donde los cuerpos extraños e impactos por objetos fueron de los mecanismos más comunes (14). En este sentido, también se hizo un estudio en el Hospital II Lima Norte–Callao Luis Negreiros Vega donde evaluaban el hipema, lesión de cristalino, recesión angular y lesión del iris como factores asociados al glaucoma secundario tras un trauma contuso (15); sin embargo, los estudios hasta ahora a nivel nacional se han enfocado en la glaucoma pero no en la identificación de las personas con glaucoma traumático ya instaurando que tienen una mayor probabilidad de requerir intervención quirúrgica.

Es, por lo tanto, todavía válida la existencia de una brecha de conocimiento clínicamente relevante. Gran parte de los estudios disponibles consideraron, como desenlace, la aparición de hipertensión ocular o glaucoma secundario a un traumatismo, siendo menos habituales aquellos que analizan como desenlace la necesidad de manejo quirúrgico. Esta diferencia es relevante porque un factor relacionado con el riesgo de aparición de glaucoma no necesariamente implica fallo del tratamiento médico.

Al ser un centro de referencia, el Instituto Nacional de Oftalmología atiende a pacientes que han sufrido traumatismos oculares complejos y, en consecuencia, de distinta gravedad. Variables como la presión intraocular, la agudeza visual inicial, el tipo y mecanismo de trauma, hifema, recesión angular, lesión del iris, daño corneal, edema

corneal microquístico, lesión cristaliniana, hemorragia vítrea e inflamación intraocular pueden estar asociadas a una mayor necesidad de cirugía, sin embargo, estas asociaciones no se han llegado a establecer en la población adulta del estudio en este centro.

Según la poca evidencia disponible en nuestra realidad nacional, es importante especificar los elementos que intervienen con la necesidad de cirugía en el glaucoma traumático. La identificación precoz de tales elementos permitiría, primero, identificar pacientes con mayor riesgo de evolución refractaria, tener una mejor guía en el seguimiento clínico y conseguir decisiones terapéuticas adecuadas.

Según esto, este trabajo plantea la siguiente pregunta: ¿cuáles son los factores asociados con la necesidad de manejo quirúrgico en pacientes adultos con glaucoma traumático atendidos en el Instituto Nacional de Oftalmología durante el periodo 2024–2025?

4. OBJETIVOS

a) Objetivo general

Determinar los factores asociados a la necesidad de manejo quirúrgico en pacientes con glaucoma traumático atendidos en el Instituto Nacional de Oftalmología durante el periodo 2024-2025.

b) Objetivos específicos

- Describir las características sociodemográficas, clínicas, oftalmológicas y relacionadas con el trauma ocular de los pacientes con glaucoma traumático atendidos en el Instituto Nacional de Oftalmología.
- Comparar las características clínicas, oftalmológicas y del trauma ocular de los pacientes que necesitaron manejo quirúrgico con los que no lo requirieron.
- Evaluar la asociación entre la presión intraocular, la agudeza visual inicial y la necesidad de tratamiento quirúrgico en pacientes con glaucoma traumático.

- Estimar la asociación ajustada entre las variables sociodemográficas, clínicas, oftalmológicas y del trauma ocular con la necesidad de manejo quirúrgico en pacientes con glaucoma traumático.

5. MATERIAL Y MÉTODO

a) Diseño De Estudio

Se llevará a cabo un estudio observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo llevándose a cabo un diseño de cohorte retrospectiva.

La cohorte estará conformada con adultos con diagnóstico de glaucoma traumático del INO en el período 2024–2025. Mediante las historias clínicas se extraerán las características demográficas, clínicas y las referidas al trauma que ya estén reflejadas previamente al resultado quirúrgico.

Se llevará a cabo de un modo retrospectivo el seguimiento desde la fecha del diagnóstico del glaucoma traumático hasta la primera cirugía antiglaucomatosa, último control disponible, pérdida de seguimiento o finalización del periodo de observación, según corresponda. Se compararán las personas que necesitaban cirugía con los que permanecerían en tratamiento no quirúrgico.

b) Población

Dicha población será la integrada por todos y cada uno de los pacientes adultos, portadores de diagnóstico de glaucoma traumático, que hayan sido atendidos en el servicio de glaucoma del INO en el periodo objeto de estudio y que reúnan los criterios de selección.

Criterios de inclusión

- Pacientes a partir de 18 años diagnosticados de glaucoma traumático, que fueron atendidos en el INO en 2024–2025

- Pacientes que cuentan con antecedentes documentados de lesión ocular antes del diagnóstico de glaucoma.
- Pacientes en los que el ojo afectado por el glaucoma es diagnosticado de glaucoma secundario al trauma ocular, según consta en su historia clínica.
- Pacientes con datos clínicos disponibles referidos a las características iniciales del trauma, presión intraocular, tratamiento instaurado y evolución del ojo afectado.
- Pacientes con registro de seguimiento que permita determinar si el ojo afectado requirió o no manejo quirúrgico antiglaucomatoso.

Criterios de exclusión

- Pacientes con otras formas de glaucoma secundario no vinculadas a lesiones oculares previas
- Pacientes con antecedentes de glaucoma previo a la lesión ocular
- Pacientes con historias clínicas incompletas en las que falta información clave para determinar las exposiciones primarias de interés o el desenlace del estudio, fundamentalmente cuando no sea posible contar con probatorios de la evaluación inicial del glaucoma traumático o en su caso, cuando no sea posible establecer si el paciente ha requerido cirugía antiglaucomatosa durante el seguimiento.
- Pacientes con cirugía antiglaucomatosa anterior a la consideración del glaucoma traumático evaluado en el estudio
- Pacientes que han sido operados en un centro distinto y no cuentan con un historial clínico completo en el INO.

- Pacientes donde no sea posible establecer de forma adecuada la relación temporal entre el trauma ocular, el diagnóstico de glaucoma traumático y la indicación quirúrgica posterior
- En los pacientes con glaucoma traumático bilateral excluimos del análisis el ojo de menor severidad considerándose solamente el ojo con mayor compromiso clínico en la evaluación inicial determinado por la presión intraocular, grado de daño glaucomatoso y requerimiento de tratamiento hipotensor; si existe compromiso similar se escoge el ojo que presente una fecha de diagnóstico más temprana.

c) Muestra

Unidad de análisis: El ojo con glaucoma traumático de cada paciente con las cualidades de la enfermedad. Si los casos son unilaterales se incluirá el ojo afectado. Si son bilaterales también se incluirá el ojo, considerando lo descrito anteriormente.

Tamaño de muestra: Se hizo un cálculo en un estudio de cohorte retrospectivo, considerando como desenlace de interés la necesidad de cirugía antiglaucomatosa. Se tomaron como referencia el índice de resultados informados por Ozer et al. para calcular el tamaño de la muestra, que evaluaron elementos relacionados con la necesidad de cirugía en personas con glaucoma postraumático, encontrando, además, que el 58% de los ojos con antecedentes de trauma ocular penetrante necesitaron cirugía antiglaucomatosa, comparándolo con el aproximadamente 12% de aquellos con antecedentes de trauma contuso. (6)

Teniendo en cuenta estas proporciones esperadas, se presentó un tamaño mínimo aproximado de 74 unidades de análisis a un nivel de confianza del 95%, un nivel de significatividad de 5%, una potencia estadística del 80% y una prueba bilateral. Se calculó un tamaño muestral mínimo aproximado de 82 pacientes, sumando un 10% para poder compensar alguna historia clínica incompleta o registro de historia clínica con información insuficiente.

En la manera en que la unidad de análisis corresponderá a un solo ojo con glaucoma traumático por paciente, la muestra estará conformada por aproximadamente 82 ojos pertenecientes a 82 pacientes que tengan los criterios de selección especificados.

Tipo de muestreo: Lo que se hará será el muestreo censal; esto es, se incluirán a todos los pacientes elegibles que hayan sido identificados de manera prospectiva entre 2024–2025; antes de la recolección definitiva se determinará el número total de casos potencialmente elegibles que dispongan los registros institucionales y esto se contrapondrá con el tamaño mínimo específico para valorar la suficiencia de la muestra y el número que debe estimarse de eventos quirúrgicos.

d) Definición operacional de variables

El anexo 2 muestra la operacionalización de variables

Variable dependiente

Necesidad de manejo quirúrgico antiglaucomatoso

Variables independientes

Las variables independientes principales serán: sexo, edad, tipo y mecanismo de trauma ocular, agudeza visual inicial, PIO al diagnóstico, hifema, lesión

corneal, edema corneal microquístico, recesión angular, extensión del hifema, lesión del iris, lesión del cristalino, hemorragia vítrea, sinequias anteriores periféricas, reacción inflamatoria en cámara anterior, daño o atrofia del nervio óptico, tiempo transcurrido desde el trauma hasta el diagnóstico, cirugía ocular previa relacionada con el trauma y número máximo de hipotensores utilizados hasta el desenlace.

e) Procedimientos

Una vez obtenida la aprobación ética y la autorización institucional se procederá a identificar en los registros del INO los pacientes con glaucoma traumático atendidos en entre enero de 2024 y diciembre de 2025; posteriormente se revisarán los expedientes clínicos para comprobar los criterios de selección.

Solo se registrarán datos existentes con anterioridad al desenlace quirúrgico, para tal fin, la obtención de la agudeza visual se realizará según la evaluación inicial conservándose en su propio registro para posteriormente realizar su conversión a logMAR para el análisis si es posible. La PIO será el valor correspondiente al diagnóstico de glaucoma traumático y de ser posible antes del inicio del tratamiento hipotensor si se da la condición de que existe esta información.

El traumatismo se clasificará como abierto o cerrado y se señalará su mecanismo particular. La recesión angular se marcará como presente o ausente; cuando sea posible, especificar el rango. La cantidad mayor de medicaciones hipotensoras empleadas antes del desenlace también se anotará.

La evolución se reproducirá a partir del diagnóstico hasta la primera cirugía antiglaucomatosa o hasta el último control disponible para aquellos casos no

intervenidos, los datos inexplicados se registrarán como tales y todos ellos no se interpretarán como ausencia de la característica clínica.

La información se codificará y revisará antes del análisis para localizar duplicados, inconsistencias y valores fuera de rango.

f) Aspectos Éticos

La investigación se ejecutará conforme a los lineamientos de la Declaración de Helsinki (16); para su ejecución será evaluada por el CIEI de la UPCH y aprobada por el Instituto Nacional de Oftalmología.

Por su carácter retrospectivo no se efectuarán intervenciones ni será modificada la conducta clínica. La información será mantenida en la confidencialidad y destinada únicamente a fines académicos y científicos. Se solicitará al Comité de Ética la dispensa del consentimiento informado.

g) Plan de análisis

Se realizará un estudio estadístico con la versión 17.0 de Stata. Las variables cualitativas se expondrán a través de porcentajes y frecuencias absolutas y las variables cuantitativas se resumirán utilizando la media y la desviación estándar o la mediana y el rango intercuartílico según con la forma de presentar los datos. En cuanto al análisis bivariado, se relacionarán las variables independientes y el requerimiento de cirugía, para lo que se usara la prueba exacta de Fisher o la prueba de chi cuadrado, en función del caso, de las variables categóricas.

La t de Student la utilizaremos para la comparación de variables cuantitativas para muestras independientes o bien U de Mann-Whitney en función de la distribución de datos. La magnitud de las asociaciones se calculará con razones de riesgo (RR) brutas y sus intervalos de confianza del 95%. Posteriormente se realizará el análisis

multivariado a través de regresión de Poisson robusta, que se estimará RR ajustadas e intervalos de confianza del 95%.

Con anterioridad al análisis final se analizará la distribución del tiempo de seguimiento y la completitud de las fechas de diagnóstico, cirugía y último control, así si la variabilidad es relevante y si las fechas son suficientemente confiables se considerará un análisis complementario según un análisis de tiempo hasta cirugía, mediante Kaplan-Meier y regresión de Cox; censurando a los pacientes no operados en su última evaluación disponible.

Para el análisis multivariante se seleccionarán las variables con $p<0,20$ en el estudio bivariado y aquellas con valor clínico bien fundamentado previamente. Se valorará la colinealidad y se considerará un valor de $p<0,05$. Se computarán los datos faltantes de cada variable y se hará el análisis principal con los datos disponibles, valorando la magnitud y patrón de los mismos al realizar la interpretación de los resultados.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Iannucci V, Manni P, Alisi L, Mecarelli G, Lambiase A, Bruscolini A. Bilateral angle recession and chronic post-traumatic glaucoma: a review of the literature and a case report. Life (Basel). 2023;13(9):1814. doi:10.3390/life13091814.
2. Ministerio de Salud del Perú. Trauma ocular: durante el 2024 se presentaron más de 16 000 casos [Internet]. Lima: Ministerio de Salud; 2025 Aug 25.
3. Razeghinejad MR, Lin MM, Lee D, Katz LJ, Myers JS. Pathophysiology and management of glaucoma and ocular hypertension related to trauma. Surv Ophthalmol. 2020;65(5):530-547. doi:10.1016/j.survophthal.2020.02.003.
4. Girkin CA, McGwin G Jr, Morris R, Kuhn F. Glaucoma following penetrating ocular trauma: a cohort study of the United States Eye Injury Registry. Am J Ophthalmol. 2005;139(1):100-105. doi:10.1016/j.ajo.2004.08.052.
5. Girkin CA, McGwin G Jr, Long C, Morris R, Kuhn F. Glaucoma after ocular contusion: a cohort study of the United States Eye Injury Registry. J Glaucoma. 2005;14(6):470-473. doi:10.1097/01.ijg.0000185437.92803.d7.

6. Ozer PA, Yalvac IS, Satana B, Eksioglu U, Duman S. Incidence and risk factors in secondary glaucomas after blunt and penetrating ocular trauma. J Glaucoma. 2007;16(8):685-690. doi:10.1097/IJG.0b013e318073bd4d.
7. Predictors of Long-term Ophthalmic Complications after Closed Globe Injuries Using the Intelligent Research in Sight (IRIS®) Registry. Ophthalmology Science. Publicado por Elsevier en representación de la American Academy of Ophthalmology.
8. Shah C, Sen P, Tabani S, Prasad K, Peeush P, Jain E. Clinical features of early-onset pediatric traumatic glaucoma and predictive factors for the need of early glaucoma surgery. Indian J Ophthalmol [Internet]. 2023;71(3):967–72. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/IJO.IJO_2551_22
9. Bojikian KD, Stein AL, Slabaugh MA, Chen PP. Incidence and risk factors for traumatic intraocular pressure elevation and traumatic glaucoma after open-globe injury. Eye (Lond). 2015;29:1579-1584.
10. Osman EA, Al-Fawaz N, Al-Otaibi AG, et al. Glaucoma after open globe injury at a tertiary care university hospital in Central Saudi Arabia: cumulative incidence and risk factors.
11. Stratigakis N, Kozlov M, Shimshon HK, et al. Association between concurrent orbital fracture and reduced glaucoma risk following ocular contusion. Orbit. 2026;45(3):414-419.
12. Lozano-Arriaga D, Aguilar S, Izquierdo-Torres E, Zarain-Herzberg A. Clinical and epidemiological features of secondary glaucoma in a Mexican tertiary ophthalmology hospital. Int Ophthalmol. 2025;45(1):336.
13. Flores MF, Jara G, Morera F, Wenger A. Caracterización del glaucoma traumático. Universidad de Chile/Hospital San Juan de Dios.
14. Sánchez-Huamash CM, Alvarez-Torres YM, Salavarría-Castillo J, Sanca-Valeriano S, Campaña-Acuña A, Espinola-Sánchez M. Profile of eye injuries in patients examined at a tertiary eye care center in Peru. Clin Ophthalmol [Internet]. 2025;19:1835–45. Disponible en: http://dx.doi.org/10.2147/OPTH.S522286
15. Catacora Balladares A. Factores de riesgo para el desarrollo de glaucoma secundario a trauma ocular contuso en el Hospital II Lima Norte–Callao Luis Negreiros Vega en el periodo enero 2017 a enero 2018. Universidad Ricardo Palma; 2022.
16. Muñoz-del-Carpio-Toia A, García Camino B. Nueva declaración de Helsinki: cambios, retos e impacto local. Acta médica Perú [Internet]. 2024

7. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

Presupuesto: Autofinanciado

Rubro	Descripción	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Papel bond A4	Impresión de fichas, documentos	2 paquetes	25.00	50.00

	administrativos y borradores			
Lapiceros	Registro y revisión documental	10 unidades	2.00	20.00
Archivadores	Organización de documentos y fichas del estudio	2 unidades	15.00	30.00
Impresiones y fotocopias	Protocolo, fichas de recolección y documentos institucionales	1 servicio	150.00	150.00
Equipo de cómputo	Uso de computadora portátil personal	1	0.00	0.00
Software estadístico	Stata versión 17.0 mediante licencia institucional disponible	1	0.00	0.00
Acceso a información clínica	Consulta autorizada de historias clínicas y registros institucionales	1	0.00	0.00
Internet	Revisión bibliográfica, manejo de base de datos y elaboración del informe	6 meses	60.00	360.00
Movilidad	Traslados al INO para revisión documental y coordinaciones	6 meses	100.00	600.00
Trámites administrativos	Solicitudes, cartas, impresiones y documentación institucional	1	100.00	100.00
TOTAL				**1,310.00**

Cronograma

Actividades	**Ago 2026**	**Set 2026**	**Oct 2026**	**Nov 2026**	**Dic 2026**	**Ene 2027**	**Feb 2027**	**Mar 2027**	**Abr 2027**
Elaboración del protocolo de investigación	X	X	X						

Revisión y ajustes del protocolo		X	X						
Presentación y aprobación por Comité de Ética			X	X					
Coordinación y autorización institucional en el INO				X					
Elaboración y revisión de la ficha de recolección de datos			X	X					
Identificación de pacientes e historias clínicas elegibles				X	X				
Recolección de datos				X	X	X			
Codificación y depuración de la base de datos					X	X			
Análisis estadístico						X	X		
Interpretación y redacción de resultados							X	X	
Redacción del informe final								X	X
Revisión final y presentación de tesis									X

8. ANEXOS

ANEXO 1. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Código de participante:_____
Fecha de revisión:_____
DATOS GENERALES

Edad al diagnóstico (años): _____
Sexo: ( ) Masculino ( ) Femenino
Ojo incluido: OD ( ) OI( )
Bilateral: Si ( ) No ( )

CARACTERÍSTICAS DEL TRAUMA OCULAR

Fecha de Trauma: _____
Tipo de trauma: ( ) Cerrado ( ) Abierto
Mecanismo del trauma:
( ) contuso ( ) penetrante ( ) perforante ( ) ruptura ( ) cuerpo extraño intraocular ( ) otro: _____
Hifema: Sí ( ) No ( ) No consignado
Lesión corneal: ( ) Sí ( ) No ( ) No consignado
Edema corneal microquístico: ( ) Sí ( ) No ( ) No consignado
Recesión angular: ( ) Sí ( ) No ( ) No consignado
Extensión de recesión angular: ( ) <180° ( ) >180° ( ) No consignado
Lesión del iris / iridodiálisis:) Sí ( ) No ( ) No consignado
Lesión de cristalino: ( ) Sí ( ) No ( ) No consignado
Tipo de lesión de cristalino: catarata ( ) subluxación( ) luxación( ) ruptura capsular ( ) otra ( )
Sinequias anteriores periféricas: ( ) Sí ( ) No ( ) No consignado
Hemorragia vítrea: ( ) Sí ( ) No ( ) No consignado
Reacción inflamatoria en cámara anterior: ( )ausente-leve ( )moderada ( ) severa
Cirugía ocular previa relacionada al trauma: ( ) Sí ( ) No Tipo:_____

GLAUCOMA TRAUMÁTICO

Fecha de diagnóstico:_____
Tiempo trauma – diagnóstico:_____
Agudeza visual inicial:_____
AV <20/200: ( ) Sí ( ) No
Presión intraocular al diagnóstico (mmHg): ____
Daño/ atrofia de nervio óptico: ( ) Sí ( ) No ( ) No evaluable
Número máximo de hipotensores antes del desenlace: ( ) 0( ) 1( ) 2( ) 3( ) >=4

NECESIDAD DE MANEJO QUIRÚRGICO

Manejo quirúrgico para control del glaucoma traumático: ( ) Sí ( ) No
Fecha de primera cirugía : _____
Tipo de cirugía realizada
( ) Trabeculectomía ( ) Implante de drenaje / válvula ( ) Procedimiento ciclodestructivo ( ) Otro: _____
Tiempo diagnóstico- cirugía: _____

SEGUIMIENTO

Fecha de último control:_____
Tiempo total de seguimiento:
Estado final : ( )operado ( )no operado( )pérdida de seguimiento

ANEXO 2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición operacional	Tipo	Escala	Registro
Necesidad de manejo quirúrgico antiglaucomatoso	Registro de realización de al menos un procedimiento quirúrgico destinado al control del glaucoma traumático durante el seguimiento	Dependiente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí
Edad	Edad en años cumplidos al momento del diagnóstico de glaucoma traumático	Independiente	Cuantitativa de razón	Numérico, en años
Sexo	Sexo registrado en la historia clínica	Independiente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = Femenino; 1 = Masculino
Tipo de trauma ocular	Clasificación del trauma según compromiso de la pared ocular	Independiente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = Globo cerrado; 1 = Globo abierto
Mecanismo del trauma	Mecanismo de lesión ocular consignado en la historia clínica	Independiente	Cualitativa nominal politómica	Contuso / penetrante / perforante / ruptura / CEIO / otro
Hifema	Presencia de sangre en cámara anterior registrada después del trauma ocular	Independiente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí; 9 = No consignado
Lesión corneal	Presencia de lesión estructural de la córnea atribuible al trauma ocular	Independiente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí; 9 = No consignado
Edema corneal microquístico	Presencia documentada de edema corneal microquístico durante la evaluación inicial	Independiente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí; 9 = No consignado

Lesión del iris / iridodiálisis	Presencia documentada de lesión traumática del iris o separación de su raíz	Independiente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí; 9 = No consignado
Lesión cristaliniana	Presencia de alteración traumática del cristalino	Independiente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí; 9 = No consignado
Tipo de lesión cristaliniana	Característica específica de la lesión del cristalino registrada en la historia clínica	Independiente	Cualitativa nominal politómica	Catarata / subluxación / luxación / ruptura capsular / otra
Hemorragia vítrea	Presencia de sangre en cavidad vítrea asociada al trauma	Independiente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí; 9 = No consignado
Recesión angular	Presencia de recesión del ángulo camerular registrada mediante gonioscopía	Independiente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí; 9 = No evaluada
Extensión de recesión angular	Extensión circunferencial de la recesión angular registrada en la historia clínica	Independiente	Cualitativa ordinal	0 = <180°; 1 = ≥180°; 9 = No consignado
Sinequias anteriores periféricas	Presencia documentada de adherencias entre iris periférico y ángulo camerular	Independiente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí; 9 = No consignado
Reacción inflamatoria en cámara anterior	Grado de reacción inflamatoria en cámara anterior registrado durante la evaluación inicial	Independiente	Cualitativa ordinal	0 = Ausente/leve; 1 = Moderada; 2 = Severa; 9 = No consignado
Cirugía ocular previa relacionada con el trauma	Antecedente de cirugía ocular realizada como consecuencia del trauma antes del desenlace antiglaucomatoso	Independiente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí

Tiempo trauma–diagnóstico	Intervalo entre la fecha del trauma ocular y la fecha del diagnóstico de glaucoma traumático	Independiente	Cuantitativa de razón	Días o meses
Agudeza visual inicial	Agudeza visual registrada en la evaluación inicial relacionada con el diagnóstico de glaucoma traumático	Independiente	Cuantitativa continua	Snellen, con conversión a logMAR para análisis
Agudeza visual <20/200	Categorización de la agudeza visual inicial utilizando el punto de corte de 20/200	Independiente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí
Presión intraocular al diagnóstico	Valor de PIO registrado al momento del diagnóstico de glaucoma traumático	Independiente	Cuantitativa de razón	Numérico, mmHg
Daño / atrofia del nervio óptico	Presencia documentada de daño glaucomatoso o atrofia óptica en el ojo afectado	Independiente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí; 9 = No evaluable
Número máximo de hipotensores	Mayor número de principios activos hipotensores utilizados antes de la ocurrencia del desenlace	Independiente	Cuantitativa discreta	0 / 1 / 2 / 3 / ≥4
Tiempo diagnóstico–cirugía	Intervalo entre el diagnóstico de glaucoma traumático y la primera cirugía antiglaucomatosa	Secundaria	Cuantitativa de razón	Días o meses
Tipo de cirugía antiglaucomatosa	Procedimiento quirúrgico empleado para el control del glaucoma traumático	Secundaria	Cualitativa nominal politómica	Trabeculectomía / dispositivo de drenaje-válvula / procedimiento ciclodestructivo / otro
Tiempo total de seguimiento	Intervalo entre el diagnóstico de glaucoma traumático y el último control registrado	Secundaria	Cuantitativa de razón	Meses