



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MÉDICO NACIONAL «LA RAZA»
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL GENERAL «DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA»**

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y PRONÓSTICO VISUAL DE
LOS PACIENTES ATENDIDOS POR TRAUMA OCULAR
ABIERTO EN EL CENTRO MÉDICO NACIONAL «LA RAZA»**

NÚMERO DE REGISTRO: R-2023-3502-101.

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
OFTALMOLOGÍA**

PRESENTA:

DR. CARLOS GABRIEL CEJA IBARRA

ASESORES DE TESIS:

DRA. INGRID AMPARO QUIÑONES EMMERT

D. EN C. GABRIEL CEJA ESPÍRITU



CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

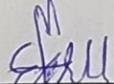
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y PRONÓSTICO VISUAL DE LOS
PACIENTES ATENDIDOS POR TRAUMA OCULAR ABIERTO EN EL
CENTRO MÉDICO NACIONAL «LA RAZA»


DRA. MARIA TERESA RAMOS CERVANTES
DIRRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD HOSPITAL GENERAL
«DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA» CENTRO MÉDICO NACIOL LA RAZA


DRA. INGRID AMPARO QUIÑONES EMMERT
PROFESORA TITULAR DEL CURSO DE OFTALMOLOGÍA
DIRECTORA Y ASESORA DE TESIS
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD HOSPITAL GENERAL
«DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA» CENTRO MÉDICO NACIOL LA RAZA


D. EN C. GABRIEL CEJA ESPÍRITU
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA
FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE COLIMA


DR. CARLOS GABRIEL CEJA IBARRA
MÉDICO RESIDENTE DE LA ESPECIALIDAD DE OFTALMOLOGÍA
PRESENTADOR DE TESIS
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD HOSPITAL GENERAL
«DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA» CENTRO MÉDICO NACIOL LA RAZA

NÚMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL
R-2023-3502-101

ACTA DE DICTAMEN DE AUTORIZACIÓN DEL PROTOCOLO

17/11/23, 13:35

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3502**.
HOSPITAL GENERAL Dr. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Registro COFEPRIS **18 CI 09 002 001**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 027 2017101**

FECHA **Viernes, 17 de noviembre de 2023**

Doctor (a) INGRID AMPARO QUIÑONES EMMERT

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y PRONÓSTICO VISUAL DE LOS PACIENTES ATENDIDOS POR TRAUMA OCULAR ABIERTO EN EL CENTRO MÉDICO NACIONAL «LA RAZA»** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2023-3502-101

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Doctor (a) Ricardo Avilés Hernández

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3502

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

Querida familia, maestros y querida Carolina Soto Farías

Hoy, mientras culmino este importante capítulo de mi vida académica, quiero expresar mi profundo agradecimiento a cada uno de ustedes por haber sido mi fuente constante de apoyo, inspiración y amor incondicional.

A mamá, Patricia Ibarra Arteaga y papá, Gabriel Ceja Espíritu, ustedes han sido los pilares de mi vida desde el principio. Su sacrificio, dedicación y constante aliento han sido la fuerza motriz detrás de cada logro que he alcanzado. Sus palabras de aliento en los momentos difíciles y su celebración en los momentos de éxito han sido mi mayor motivación. Gracias por creer en mí cuando a veces yo mismo dudaba.

A mis queridos hermanos, Kristian Alexander Ceja Ibarra y Michel Patrizio Ceja Ibarra, su presencia ha sido mi constante fuente de alegría. Hemos compartido risas, desafíos y triunfos juntos. Su apoyo incondicional y amistad han hecho este viaje mucho más significativo y llevadero. Gracias por ser mi familia y mis amigos.

A mis respetados maestros, su orientación y enseñanzas han sido la luz que me ha guiado a lo largo de mi trayectoria académica. Cada lección, cada consejo y cada desafío han contribuido a mi crecimiento. Gracias por su dedicación y por inspirarme a alcanzar nuevas alturas.

Y a ti, Carolina Soto Farías, mi compañera y confidente. Tu amor y apoyo han sido mi ancla en estos tiempos de estrés y desafíos. Tu paciencia, comprensión y aliento constante han sido la luz que ilumina mi camino. Gracias por estar a mi lado, por creer en mí y por ser mi fuente de inspiración diaria.

Este logro no solo es mío, sino también de ustedes. Cada uno ha contribuido de manera única a mi éxito y estoy eternamente agradecido por ello. Espero que este logro no solo sea un reflejo de mi dedicación, sino también de la maravillosa red de apoyo que tengo a mi alrededor.

Con todo mi amor y gratitud,

Carlos Gabriel Ceja Ibarra

DATOS DEL ALUMNO	
Apellido paterno	Ceja.
Apellido materno	Ibarra.
Nombre	Carlos Gabriel.
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México.
Facultad o escuela	Facultad de medicina.
Carrera	Oftalmología.
Número de Cuenta	97369614
DATOS DE LOS ASESORES	
Apellido paterno	Quiñones.
Apellido materno	Emmert.
Nombres	Ingrid Amparo.
Apellido paterno	Ceja.
Apellido materno	Espíritu.
Nombre	Gabriel.
DATOS DE LA TESIS	
Título de la tesis	Características clínicas y pronóstico visual de los pacientes atendidos por trauma ocular abierto en el Centro Médico Nacional «La Raza».
Número de páginas	65
Año	2023.

ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS Y SIGLAS

‰: porcentaje.

ANOVA: análisis de la varianza.

CMN: Centro Médico Nacional.

IC: intervalo de confianza.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.

LogMAR: *logarithm of the minimum angle of resolution* (logaritmo del ángulo mínimo de resolución).

OTS: *ocular trauma score* (puntaje de trauma ocular).

RIC: rango intercuartílico.

TOA: trauma ocular abierto.

UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México.

ÍNDICE

1. RESUMEN	11
1.1. ABSTRACT	13
2. INTRODUCCIÓN	14
3. MARCO TEÓRICO	15
3.1. DEFINICIÓN DE TRAUMA OCULAR ABIERTO	15
3.2. EPIDEMIOLOGÍA DEL TRAUMA OCULAR ABIERTO	15
3.2.1. Trauma ocular abierto en México	17
3.3. ETIOLOGÍA Y FISIOPATOLOGÍA DEL TRAUMA OCULAR ABIERTO	18
3.4. CLASIFICACIÓN DEL TRAUMA OCULAR ABIERTO, MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y DIAGNÓSTICO.....	19
3.5. MANEJO CLÍNICO Y QUIRÚRGICO DEL TRAUMA OCULAR ABIERTO...	20
3.6. PRONÓSTICO DEL TRAUMA OCULAR ABIERTO	21
3.6.1. <i>Ocular trauma score</i>	22
3.7. COMPLICACIONES Y SECUELAS DEL TRAUMA OCULAR ABIERTO.....	23
4. ANTECEDENTES	24
5. JUSTIFICACIÓN	26
6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	27
7. OBJETIVOS	28
7.1. OBJETIVO GENERAL	28
7.2. OBJETIVOS PARTICULARES.....	28
8. MATERIAL Y MÉTODOS.....	29
8.1. TIPO DE ESTUDIO	29
8.2. CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO.....	29
8.3. UBICACIÓN ESPACIOTEMPORAL.....	29
8.4. UNIVERSO DE TRABAJO	30

8.5.	POBLACIÓN DE ESTUDIO	30
8.6.	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	30
8.6.1.	Criterios de inclusión	30
8.6.2.	Criterios de exclusión	30
8.6.3.	Criterios de eliminación	31
8.7.	DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO.....	31
8.8.	TAMAÑO DE LA MUESTRA	31
8.9.	VARIABLES	31
8.10.	DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL ESTUDIO.....	35
	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	36
8.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	37
9.	RESULTADOS.....	39
10.	DISCUSIÓN.....	49
10.1.	LIMITACIONES DEL ESTUDIO	52
11.	CONCLUSIÓN.....	54
11.1.	RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS	54
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	55
13.	ANEXOS	61
13.1.	SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	61
13.2.	HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	63

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Edad de los pacientes en función del sexo y resultado de la comparación entre ellos.....	39
Gráfica 2. Distribución porcentual de los pacientes en dependiendo del sexo.	40
Gráfica 3. Distribución porcentual de los pacientes en dependiendo de la ocupación.....	40
Gráfica 4. Distribución porcentual de los pacientes en dependiendo del lugar en el que ocurrió el accidente.....	41
Gráfica 5. Distribución porcentual de los pacientes en dependiendo del agente causal del TOA.....	42
Gráfica 6. Distribución porcentual de los pacientes en dependiendo del tiempo de atención.....	43
Gráfica 7. Distribución porcentual de los pacientes en dependiendo del ojo afectado.....	44
Gráfica 8. Distribución porcentual de los pacientes en dependiendo la zona afectada.....	44
Gráfica 9. Distribución porcentual de los pacientes en dependiendo del tamaño de la herida.....	45
Gráfica 10. Distribución porcentual de los pacientes dependiendo de la clasificación de BETTS.....	46
Gráfica 11. Distribución porcentual de los pacientes dependiendo del daño ocular asociado.....	47
Gráfica 12. Distribución porcentual de los pacientes dependiendo del <i>Ocular Trauma Score</i>	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la BETTS.....	19
Tabla 2. Clasificación por zona.....	20
Tabla 3. Cálculo del <i>Ocular Trauma Score</i>	22
Tabla 4. Definición y operacionalización de las variables del estudio.....	31

Tabla 5. Características de ocupación y agente causal del TOA en función del sexo..... 42

1. RESUMEN

Antecedentes: el trauma ocular abierto (TOA) es una de las principales causas de pérdida de la agudeza visual y ceguera monocular prevenible alrededor del mundo, representando un impacto socioeconómico considerable entre los afectados, sus familias y la sociedad en general. Se estima que las medidas planificadas basadas en las características clínicas y epidemiológicas reducen significativamente los impactos socioeconómicos y personales del TOA. Asimismo, los pronósticos visuales precisos mejoran, en los médicos oftalmólogos, la toma de decisiones y la comprensión de las perspectivas de los pacientes con respecto al objetivo del tratamiento.

Objetivo: describir las características clínicas y el pronóstico visual de los pacientes atendidos por TOA en el CMN «La Raza».

Material y métodos: se ejecutó un estudio descriptivo, observacional, transversal, analítico y retrospectivo. Se obtuvo una muestra de 56 expedientes y registros clínicos de individuos mayores de 18 años, ambos sexos, atendidos por TOA, independiente de su tipo y gravedad, entre febrero de 2022 y marzo de 2023. Se registraron sus principales características clínicas, sociodemográficas y oftalmológicas. Las agudezas visuales se reportaron como el logaritmo del mínimo ángulo de resolución (LogMAR), la clasificación del TOA se realizó de acuerdo con la terminología de trauma ocular de Birmingham (BETT, por sus siglas en inglés), y el pronóstico visual con el *ocular trauma score* (OTS). Los resultados fueron analizados utilizando estadígrafos de acumulación y dispersión, como media, mediana, desviación estándar, rango intercuartílico y porcentajes.

Resultados: Se tuvo una muestra de 56 expedientes, el 21.4 % fueron mujeres (n=12) y el 78.6 % hombres (n=44). La mediana de edad fue de 43 años (RIC 31 – 58). Principalmente se observaron empleados (30.4 %). Las características más observadas en las heridas fueron: agente causal metal (32.1 %), ojo izquierdo (60.7 %), herida penetrante (41.1 %), la zona I (41.1 %) y en daño asociado el cuerpo extraño (16.1 %). En el pronóstico, el 32.1 % tuvieron un puntaje correspondiente a la categoría 2 del OTS.

Conclusión: Se observaron más TOA en los hombres en la quinta década de la vida, empleados; siendo el ojo más afectado fue el izquierdo, con metal y heridas penetrantes.

Palabras clave: lesiones oculares, agudeza visual, oftalmología, antibióticos.

1.1. ABSTRACT

Background: Open eye trauma (OET) is one of the main causes of preventable loss of visual acuity and monocular blindness around the world, representing a considerable socioeconomic impact among those affected, their families and society in general. Planned measures based on clinical and epidemiological characteristics are estimated to significantly reduce the socioeconomic and personal impacts of OET. In addition, accurate visual forecasts improve ophthalmic physicians' decision-making and understanding of patients' perspectives regarding the goal of treatment.

Objective: to describe the clinical characteristics and the visual prognosis of the patients attended by OET in the CMN «La Raza».

Material and methods: a descriptive, observational, cross-sectional, analytical, and retrospective study was carried out. A sample of 56 files and clinical records of individuals over 18 years of age, both sexes, treated for AOD, regardless of its type and severity, between February 2022 and March 2023, was obtained. Their main clinical, sociodemographic, and ophthalmological characteristics were recorded. Visual acuities were reported as the logarithm of the minimum angle of resolution (LogMAR), OET classification was performed according to the Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT), and visual prognosis with the ocular trauma score (OTS). The results were analyzed using accumulation and dispersion statistics, such as mean, median, standard deviation, interquartile range, and percentages.

Results: There was a sample of 56 files, 21.4 % were women (n=12) and 78.6 % were men (n=44). The median age was 43 years (IQR 31 – 58). Mainly employees were observed (30.4 %), the most observed characteristics in the wounds were: causal agent metal (32.1 %), left eye (60.7 %), penetrating wound (41.1%), zone I (41.1 %) and damage associated foreign body (16.1 %). In the prognosis, 32.1 % had a score corresponding to category 2 of the OTS.

Conclusion: More OET were observed in men in the fifth decade of life, employed; The most affected eye was the left, with metal and penetrating wounds.

Keywords: eye injuries, visual acuity, ophthalmology, antibiotics.

2. INTRODUCCIÓN

El trauma ocular abierto (TOA) se asocia con una morbilidad y costes asociados a la atención sanitaria considerables. La capacidad de predecir y anticipar resultados en pacientes con TOA es fundamental para desarrollar estrategias de prevención de lesiones oculares y planes de tratamiento adecuados, así como para asesorar y aconsejar a los pacientes (Hoskin *et al.*, 2021).

Los TOA representan una de las lesiones más serias que se puede presentar en el ojo; asimismo, su ocurrencia condiciona a la pérdida de la agudeza visual y, en algunos casos, el paciente amerita la evisceración quirúrgica, lo cual demerita su calidad de vida y produce daños psicológicos, además de que también limita las actividades que se pueden realizar (Rho *et al.*, 2021).

Las personas más expuestas a los traumatismos oculares son aquellas que realizan trabajos manuales como obreros, jardineros, fabricantes y deportistas; aunque en estos últimos el avance en los equipos de protección ha permitido una disminución de los traumas faciales y oculares.

En el presente estudio se realizó una caracterización de los pacientes que acudieron al Centro Médico Nacional «La Raza» para atención por traumatismos oculares abiertos entre marzo de 2022 y febrero de 2023, se recolectaron diversos datos tanto del paciente como de la lesión y se aplicaron escalas para determinar la lesión y el pronóstico del paciente.

La ejecución del presente estudio contribuye de manera importante a la escasa información epidemiológica sobre los traumatismos oculares en nuestro país y principalmente en nuestro estado y a largo plazo se espera tenga una influencia en la prevención de este tipo de traumas al dar a conocer las maneras en las que se presentan.

En las siguientes secciones se realiza una revisión de la literatura existente sobre los traumatismos oculares, su epidemiología, clasificación y tratamiento; además de la metodología elegida para la adecuada ejecución del estudio. En las últimas secciones se presentan los resultados derivados de la recolección y análisis de los datos y el contraste de estos con otros estudios nacionales e internacionales, junto con las limitaciones encontradas en el estudio.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. DEFINICIÓN DE TRAUMA OCULAR ABIERTO

El ojo representa el 0.27 % de la superficie corporal total y el 4 % del área facial; no obstante, después de las manos y pies, es el tercer órgano más afectado por traumatismos (Alem *et al.*, 2019).

A nivel mundial, el trauma de globo ocular (TGO) es la principal causa de morbilidad oftalmológica y pérdida unilateral de la visión, considerándose una de las causas más frecuentes de ceguera en jóvenes. La pérdida o disminución de la visión limita tanto al individuo como a quienes lo rodean, aunado a ello, representa una alta carga socioeconómica (Alem *et al.*, 2019).

Las lesiones mecánicas oculares se clasifican de acuerdo con el estado de la pared ocular (córnea y esclera) en trauma con globo cerrado, es decir, cuando no existe una solución de continuidad total, y en trauma con globo abierto, es decir, que existe solución de continuidad total (Pieramici *et al.*, 1997).

Los traumas oculares abiertos (TOA) son eventos de relevancia clínica considerable que amenazan la vista, la integridad ocular y que, frecuentemente, requieren reparación quirúrgica de urgencia, hospitalización y, en última instancia, pueden requerirse múltiples cirugías para preservar el globo ocular y la recuperación de la visión (Court *et al.*, 2019).

3.2. EPIDEMIOLOGÍA DEL TRAUMA OCULAR ABIERTO

El trauma ocular es un problema de salud pública y causa prevenible de morbilidad visual, es frecuente en países en desarrollo y puede conducir a la discapacidad visual permanente; asimismo, es una de las causas más importantes de pérdida de visión evitable en todo el mundo y constituye del 10 al 15 % de todas las enfermedades oftalmológicas (Wong, Seet and Ang, 1997; Negrel and Thylefors, 1998; Schmidt *et al.*, 2008).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su programa para la prevención de la ceguera, estimó que, anualmente, 55 millones de personas sufrían lesión ocular que limitaba las actividades físicas de las personas durante más de 24 horas, de los casos analizados, 750,000 requirieron hospitalización y 200,000 se

diagnosticaron con lesiones oculares abiertas. Debido al traumatismo ocular, se diagnosticó pérdida visual unilateral en 19 millones de personas y se ha producido ceguera bilateral en 1.6 millones de personas en todo el mundo (Ozturk *et al.*, 2019).

Los traumatismos oculares se distribuyen de acuerdo con la edad, ya que se presentan incidencias en adolescentes de 17 a 29 años y en pacientes mayores de 70 años. También se ha estudiado que las lesiones más graves ocurren principalmente en hombres: de acuerdo con Batur y colaboradores, 79.5 % de los pacientes analizados en su estudio fueron hombres y 20.5 %, mujeres (Batur *et al.*, 2016; Qayum, Anjum and Rather, 2018; Alnahdi *et al.*, 2022).

Aunque en Europa la información epidemiológica sobre las lesiones del globo ocular es escasa, se ha estudiado que en Alemania la incidencia es baja, cerca de 3 lesiones por cada 100,000 personas al año (Mayer *et al.*, 2021).

Por otra parte, en un estudio retrospectivo realizado en Tailandia, se encontró que las lesiones del globo ocular abierto se deben en un 9% a accidentes de tráfico, presentándose mayor incidencia en personas de 20 a 39 años (Upaphong, Supreeyathitikul and Choovuthayakorn, 2021).

Se estima que, en el mundo, hay alrededor de 1.6 millones de personas que han perdido la visión debido a lesiones en los ojos, además de esto, 2.3 millones tienen baja visión bilateral y 19 millones representan pérdida visual unilateral; a nivel infantil, las lesiones oculares representan alrededor de 8 % al 14 % del total de lesiones en este grupo de edad. En otro estudio retrospectivo se informó que, entre las principales causas de traumatismo, se encuentran caídas (25 %), lesiones por objetos afilados (18.9 %) y ramas de árboles (13.9 %) (Zamani *et al.*, 2021).

En otro estudio, realizado en Arabia Saudita en 2022, se analizaron 63 pacientes por ruptura traumática del globo, de los cuales 84.1 % eran hombres y, en un porcentaje menor al 5 %, se observó un retraso en la búsqueda de atención médica (Alali *et al.*, 2022).

En el estudio realizado por Al Mahmoud, en 2019, se demostró que las lesiones oculares representan un riesgo para la pérdida visual especialmente de jóvenes, la mayoría de estas lesiones se relacionan con el trabajo, debido al bajo uso

de equipo de protección; así mismo, coincide con otros autores al mencionar que el trauma es más frecuente en hombres respecto a las mujeres (AlMahmoud *et al.*, 2019).

Durante la niñez, los traumatismos oculares son frecuentes debido a las habilidades motoras inmaduras de los individuos, sentido común limitado y curiosidad natural sin percibir el posible riesgo. En múltiples estudios, se han analizado las características sociodemográficas y clínicas del traumatismo ocular, así como factores predictores de ceguera, por ejemplo, en estudios de población de Colombia, la violencia es una causa de trauma ocular, así como las complicaciones debido a la falta de acceso al sistema de salud, esto tiene efecto directo sobre el incremento del tiempo en el tratamiento para trauma ocular (Espinosa *et al.*, 2021).

3.2.1. Trauma ocular abierto en México

De acuerdo con Lima-Gómez y Caballero-Palomares, de los 324 pacientes atendidos durante enero de 1996 y 1999 en el Hospital Juárez de México, 74 presentaron trauma con globo abierto, de los cuales 38.18 % presentaron ruptura; 56.75 %, penetración; y en el 4.05 % ocurrió el trauma debido a cuerpo extraño intraocular (Lima-Gómez and Caballero-Palomares, 2002).

En países en desarrollo, como México, los traumas oculares son un problema de salud pública mayor, considerando la falta de infraestructura adecuada para la atención primaria. En un estudio realizado por Peña-Aceves y colaboradores, se analizó que el tiempo promedio entre el evento traumático y la atención primaria y entre el evento traumático puede llegar a ser de 28.3 a 48.65 horas; en el mismo estudio, la edad promedio de la población fue de 26.3 años, la mayor parte de los pacientes entre la segunda y cuarta década de edad; la agudeza visual, en el 27.5 %, de los pacientes fue mayor o igual a 2/10, siendo el objeto de trauma en su mayoría fue vidrio (Peña-Aceves *et al.*, 2006).

Por otra parte, en un estudio observacional y retrospectivo realizado por Lima-Gómez, se analizaron pacientes con TGO atendidos en Hospitales Generales de la Ciudad de México y su área metropolitana entre 2006 y 2010, con la finalidad de identificar si ocurría alguna modificación de la proporción postoperatoria de deficiencia visual en trauma con globo abierto, que implicara considerar la proporción estimada

en pacientes sin seguimiento; se estudiaron 104 pacientes entre las edades de 4 a 83 años, con promedio de edad de 27.5 años, la mayoría de los pacientes fueron hombres (75.9%), se clasificó a los pacientes mediante el sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares, se analizó el rango de capacidad visual de acuerdo al *Ocular Trauma Score* y concluyeron que la deficiencia visual postoperatoria estimada en ojos con trauma con globo abierto en pacientes sin seguimiento, modificaría la observada en la muestra a una proporción estadísticamente menor a la esperada de acuerdo con el OTS (Lima-Gómez, García-Rubio and Blanco-Hernández, 2013).

3.3. ETIOLOGÍA Y FISIOPATOLOGÍA DEL TRAUMA OCULAR ABIERTO

El trauma ocular es un problema de salud pública que puede ser prevenido, las morbilidades específicas, como la ceguera, es una complicación que resulta de traumatismos oculares (Pieramici *et al.*, 2003); en el estudio realizado por De Juan *et al.*, se analizaron registros hospitalarios de 453 pacientes que fueron sometidos a reparación quirúrgica primaria por lesiones oculares penetrantes, entre las principales causas de lesión fueron debido a fuerza contundente (22%), laceración aguda (37%) y por proyectil (41%) (de Juan, Sternberg and Michels, 1983).

En otro estudio, los accidentes de tránsito constituyeron la causa más frecuente de traumatismo con 60.7% de los 1,103 casos estudiados, seguido de caída de edificios y posteriormente disparos y lesiones por explosión (Ababneh *et al.*, 2019).

En varios estudios se han encontrado que la zona de lesión se encuentra asociada con el resultado visual, asimismo, una herida más grande refleja un daño tisular más extenso y una mayor probabilidad de afectación posterior, además se ha demostrado que la laceración de más de 10 mm tiene un riesgo de 14.49 veces mayor de alcanzar una agudeza visual de 20/400 para contar los dedos o peor, comparado con laceraciones de 1 a 5 mm (Fujikawa *et al.*, 2018).

Asimismo, dependiendo del tipo de trauma, suele ser la herida ocular, se ha analizado que cuando las lesiones ocurren por algún objeto extraño intraocular, las lesiones son, predominantemente, penetrantes (Madhusudhan *et al.*, 2014; Fujikawa *et al.*, 2018).

3.4. CLASIFICACIÓN DEL TRAUMA OCULAR ABIERTO, MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y DIAGNÓSTICO

El TOA se define como una lesión mecánica de espesor completo en la córnea o la esclerótica. Hay dos tipos de TOA: rupturas y laceraciones. Por rupturas se entienden como el resultado de un traumatismo cerrado que causa un defecto de espesor total en el punto más débil de la pared del ojo. En cambio, las laceraciones son el resultado de la entrada de un objeto punzante en el globo ocular, se clasifican como lesiones penetrantes o perforantes (Pieramici *et al.*, 1997; Kuhn *et al.*, 2004).

Generalmente, clasificar las lesiones de globo abierto depende del mecanismo de lesión y el daño en las estructuras oculares relevantes, se ha empleado el sistema de terminología de trauma ocular de Birmingham, denominado *Birmingham Eye Trauma Terminology* (BETTS, por sus siglas en inglés) el cual incluye: lesión penetrante, lesión perforante, cuerpo extraño y mixto. De acuerdo con Birmingham (Court *et al.*, 2019), el TOA se clasifica como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de la BETTS.

Elementos clasificatorios de la BETTS	
Ruptura	Lesión <i>a todo grosor</i> por objeto contuso en sitio de impacto u otro distante con aumento de la presión intraocular. Mecanismo de herida de <i>dentro hacia fuera</i> .
Lesión penetrante	Lesión por objeto filoso con herida de entrada. Mecanismo de lesión de <i>dentro hacía fuera</i> .
Lesión perforante	Lesión por objeto filoso con herida de <i>entrada y salida</i> .
Cuerpo extraño intraocular	
Mixto	

El trauma ocular abierto se considera ruptura cuando es causado por un objeto contuso y laceración cuando es causado por un objeto agudo o cortante. Cuando se trata de una laceración, la herida ocurre en el sitio del impacto, por un mecanismos

desde fuera hacia adentro y puede ser penetrante cuando se encuentra en un orificio de entrada sin orificio de salida o perforante cuando se encuentra en el orificio de entrada y salida (Kuhn *et al.*, 1996, 2004).

Asimismo, se ha establecido la zona afectada por la lesión (tabla 2), las cuales están dadas por la extensión más posterior de la herida: la zona I comprende la córnea y el limbo córneo-escleral; la zona II abarca los 5 mm más anteriores de la esclera; finalmente, la zona III se extiende a más de 5 mm posteriores al limbo córneo-escleral e incluye la mácula y el nervio óptico, la zona de lesión se estima a partir del examen inicial y se confirma de forma intraquirúrgica (Agrawal, Ho and Teoh, 2013).

Tabla 2. Clasificación por zona.

Zona de lesión	
Zona I	Córnea hasta limbo
Zona II	Desde el limbo hasta 5 mm, por detrás
Zona III	Más de 5 mm, posterior al limbo

3.5. MANEJO CLÍNICO Y QUIRÚRGICO DEL TRAUMA OCULAR ABIERTO

Cuando ocurre un TOA, se debe colocar un protector ocular rígido, sostenido por los huesos orbitales y no por los tejidos blandos del globo, sobre el ojo lesionado después del examen clínico. Luego, se recomienda administrar antibióticos, analgésicos y posiblemente antieméticos. Se debe aplicar una vacuna contra tétanos si hay antecedentes inciertos de vacunación reciente, aunado a ello, se recomienda limitar la actividad hasta la reparación quirúrgica (Kuhn and Pieramici, 2002; Trief *et al.*, 2013).

Los pacientes que sufrieron trauma ocular reciben tratamiento con antibiótico, generalmente, inyecciones intravítreas, donde se emplea vancomicina y la ceftazidima, regularmente se administran antibióticos sistémicos en el 71 % de los pacientes y el ciprofloxacino oral. El empleo de antibióticos inicia cuando medida profiláctica de la endoftalmitis (Silpa-Archa *et al.*, 2020).

La reparación quirúrgica de una lesión de globo abierto y posterior rehabilitación visual es de gran importancia para los oftalmólogos; el asesoramiento

de la víctima del trauma y su familia, es importante en el tratamiento de lesiones oculares abiertas (Shah *et al.*, 2009).

El tratamiento quirúrgico se emplea de manera urgente para cerrar las heridas primarias, reposicionar el contenido ocular prolapsado o desbridar, así como extraer los objetos y tratar o prevenir complicaciones, todo con el objetivo de preservar la agudeza visual (Agrawal *et al.*, 2013).

La integridad de la córnea, el limbo y la esclerótica debe restaurarse al máximo con atención intraoperatoria para reformar la cámara anterior y, de ser posible distorsionar el eje visual, los injertos de tejido corneoescleral se pueden usar para heridas abiertas grandes que no se pueden suturar para cerrarlas; se considera utilizar vancomicina intravítrea durante la extracción del objeto (Ahmed *et al.*, 2012; Yonekawa, Chodosh and Elliott, 2013).

3.6. PRONÓSTICO DEL TRAUMA OCULAR ABIERTO

El TOA es una emergencia que requiere ser reconocida a tiempo y reparada quirúrgicamente de manera perfecta, ya que la agudeza visual deficiente, el daño en el segmento posterior del ojo y un defecto pupilar aferente positivo, se encuentran asociados con altas tasas de pérdida visual permanente (Ozturk *et al.*, 2019).

Para predecir el resultado de la visión en pacientes con traumatismos oculares, se han generado varias publicaciones: de acuerdo con la literatura, los factores que podría predecir el resultado después de una lesión del globo abierto son: el mecanismo o tipo de lesión, agudeza visual preoperatoria, el tiempo transcurrido entre la lesión y la cirugía, el defecto pupilar aferente relativo, el tamaño y ubicación de la herida, además del desprendimiento de retina, el prolapso del tejido uveal o retinal, la hemorragia vítrea, el daño del cristalino, el hipema y el número de procedimientos quirúrgicos (Barr, 1983; Isaac *et al.*, 2003; Pieramici *et al.*, 2003).

En algunos estudios, se ha demostrado que el tamaño de la lesión, así como la zona donde ocurrió la herida, son pronósticos de la agudeza visual de los pacientes, por ejemplo, el tamaño de la laceración tiene implicaciones tanto terapéuticas como pronósticas con un incremento en la longitud de la laceración relacionado con un peor resultado visual ($p < 0.0001$).

Kuhn *et al.*, sugirió que calcular el *Ocular Trauma Score* (OTS, por sus siglas en inglés) podría guiar a los médicos para asesorar y tratar a los pacientes afectados por una lesión ocular traumática (Kuhn *et al.*, 1996).

3.6.1. Ocular trauma score

El OTS categoriza los ojos con rangos de puntuación semejante que tienen probabilidad parecida de evolucionar hacia un rango funcional después del tratamiento (Unver *et al.*, 2009). La clasificación internacional de traumatismos oculares se basa en algunas de las variables que afectan el resultado visual final, en el OTS sugerido por Kuhn *et al.*, analizaron más de 2500 lesiones de los registros de lesiones oculares de Estados Unidos y Hungría para identificar los predictores del resultado final de la visión después de una lesión del globo ocular abierto (Kuhn *et al.*, 1996).

El OTS se calcula asignando ciertos puntos brutos numéricos a seis variables: agudeza visual inicial, rotura del globo ocular, endoftalmitis, lesión perforante, desprendimiento de retina y defecto papilar aferente (RAPD). Los puntajes se estratifican en cinco categorías que brindan las probabilidades de alcanzar un rango de agudezas visuales después de la lesión (Kuhn *et al.*, 1996), tal como se muestra en la siguiente tabla (Lobos Soto *et al.*, 2014):

Tabla 3. Cálculo del Ocular Trauma Score.

Variables y puntaje para calcular el Ocular Trauma Score	
Variable	Puntos
Visión inicial	
No percepción luminosa	60
Percepción luminosa/movimiento de manos	70
1/200 (0,005) – 19/200 (0,095)	80
20/200 (0,1) – 20/50 (0,4)	90
≥ 20/40 (0,5)	100
Ruptura ocular	-23
Endoftalmitis	-17
Lesión perforante	-14

Desprendimiento de retina	-11
Defecto pupilar aferente	-10

3.7. COMPLICACIONES Y SECUELAS DEL TRAUMA OCULAR ABIERTO

Dependiendo del traumatismo primario, pueden presentarse complicaciones como desprendimiento de retina, glaucoma secundario o catarata traumática secundaria y endoftalmitis postraumática (Dannenberg *et al.*, 1992; Colby, 1999)

En el estudio realizado por Silpa-archa *et al.*, se analizaron pacientes que tuvieron una lesión ocular traumática en los cuales se llegó a desarrollar endoftalmitis; en este estudio, se realizaron el muestreo vítreo y de las analizadas, el 35 % arrojó cultivos positivos, los más frecuentes fueron microorganismos grampositivos (83%), el más común fue *Bacillus cereus* (33%), seguido de *Enterococcus spp.* (16.7%) (Silpa-Archa *et al.*, 2020)

Entre las complicaciones presentes posterior al TOA, se encuentra ambliopía, la cual resulta preocupante debido al período prolongado de rehabilitación y terapia visual, se han empleado parches en el ojo no lesionado como el estándar de oro para prevenir la ambliopía, las cataratas traumáticas asociadas con la laceración de la córnea son la causa más común de la disminución severa y refractaria de la agudeza visual (Zaidman *et al.*, 2001; Taylor *et al.*, 2012).

Otra de las complicaciones es la endoftalmitis, la cual se considera como grave y se asocia con una agudeza visual final significativamente peor, requiere profilaxis adecuada y un manejo agresivo, tiene una incidencia de 0.9 a 18.4 %. Entre los factores de riesgo para el desarrollo de esta complicación se encuentran: la presencia de un cuerpo extraño intraocular, el entorno rural, contaminación de la herida con material orgánico, cierre primario de la herida con más de 24 horas de retraso después de la lesión y afectación de la cápsula del cristalino (Andreoli *et al.*, 2009; Ahmed *et al.*, 2012).

Entre los peores pronósticos visuales también se asocia el desprendimiento de retina, especialmente si la lesión compromete la zona III. De las lesiones del segmento posterior comúnmente se ve hemorragia vítrea, sin embargo, la presencia de esta, debe sopesarse con el riesgo de ambliopía (Sebag, 2004; Wang *et al.*, 2007).

4. ANTECEDENTES

En el estudio retrospectivo realizado por Fujikawa *et al.* se analizaron los registros de todos los individuos que acudieron al Hospital Universitario de Nagasaki entre septiembre de 2008 a marzo de 2014, los cuales presentaron una lesión de globo abierto, de los 59 pacientes analizados, 46 fueron colocados en el grupo de percepción de luz y 13 fueron colocados en el grupo de no percepción de luz, en este estudio se encontró que el trauma relacionado con el trabajo fue la causa más común (27 casos), seguido de caídas (19 casos); las lesiones ocurridas en el trabajo fueron mayor en hombres y las caídas en mujeres. Las lesiones de la zona III, tuvieron mal pronóstico en comparación con otras zonas. Entre otros factores de mal pronóstico, se encontraron la mala agudeza visual a primera vista, la ruptura del globo ocular, antecedente de queratoplastia penetrante, hemorragia vítrea y luxación del cristalino (Fujikawa *et al.*, 2018).

En 2020, Silpa-Archa y colaboradores, analizaron los factores pronósticos del resultado visual deficiente en pacientes con endoftalmitis postraumática después de una lesión de globo abierto, el estudio fue de tipo retrospectivo en 66 pacientes, entre 2005 a 2015, de los casos atendidos, 59 % tuvieron mal resultado visual. En su estudio, encontraron que el cuerpo extraño intraocular retenido fue el factor significativamente asociado con un resultado visual deficiente, además, mediante cultivos, se identificaron los agentes causales, los más comunes fueron organismos grampositivos (83 %), de los cuales *Bacillus cereus* (33 %), fue el agente más frecuente. Los pacientes en su totalidad se atendieron con antibióticos, el más utilizado fue ciprofloxacino oral y se realizó vitrectomía *pars plana* en el 86 % de los casos (Silpa-Archa *et al.*, 2020).

Por otra parte, en un estudio realizado con información de pacientes que acudieron al Departamento de Emergencias a Nivel Nacional en Estados Unidos, se analizaron 124 989 pacientes en el periodo de 2006 a 2014, por lo tanto, la incidencia fue de 4.49 casos por cada 100,000 habitantes de EE. UU., el 30.6 % de los casos registraron se presentaron en pacientes de bajo nivel socioeconómico; cabe resaltar que las principales causas de lesión fueron objetos o personas, otro factor de riesgo

de TOA, en la población estadounidense es ser hombre y tener más de 70 años (Mir *et al.*, 2020).

En México, se realizó un estudio retrospectivo con pacientes que acudieron a un hospital general de la Ciudad de México (CDMX), por lo tanto, la población atendida correspondía a residente de la CDMX y su área metropolitana, el estudio se desarrolló del 1 de enero de 2012 al 30 de junio de 2013, se analizaron 138 ojos de 138 pacientes, con edades entre 5 y 80 años; el 65.2 % de la población correspondía a pacientes hombres y más de la mitad (52.9 %) de las lesiones ocurrieron en el ojo izquierdo, de acuerdo con la categoría del OTS, gran parte de los pacientes se ubicaron en la clasificación 3 (43.5 %), seguido de la 2 (29.7 %); asimismo, la endoftalmitis fue un padecimiento poco frecuente (1.4 %) en pacientes que se atendieron antes de las 24 horas, finalmente ellos concluyeron que las categorías 1 a 3 del OTS en los ojos con traumatismo con globo abierto atendidos antes de 24 horas y en ojos atendidos después no mostró diferencias significativas que pudieran contribuir al resultado visual (Razo-Blanco Hernández and Lima Gómez, 2015).

5. JUSTIFICACIÓN

A nivel mundial el trauma ocular constituye una de las principales causas de morbilidad oftalmológica y pérdida unilateral de la visión (Kuhn and Pieramici, 2002). Cada año, cerca de 200,000 traumatismos son producidos en el mundo (Negrel and Thylefors, 1998). Es un problema de salud pública común en países en desarrollo, que conduce a la discapacidad visual permanente; además, se considera una de las causas más importantes de pérdida de visión evitable en todo el mundo y constituye del 10 al 15 % de todas las enfermedades oftalmológicas (Wong, Seet and Ang, 1997; Negrel and Thylefors, 1998; Schmidt *et al.*, 2008).

En México, se han realizado algunos estudios referentes al trauma ocular abierto, sin embargo, no ha sido del todo documentado.

Es factible realizar este estudio ya que los investigadores involucrados cuentan con la preparación y experiencia requeridas para el manejo de información de los pacientes ingresados por trauma ocular abierto, así como el análisis de los datos obtenidos a partir de los expedientes seleccionados, ya que el Centro Médico Nacional «La Raza» cuenta con la información necesaria para llevar a cabo la investigación.

Aunado a lo anterior, el estudio es de tipo retrospectivo; por lo tanto, no se requiere de recursos financieros o materiales adicionales, más que el propio de los investigadores para su desarrollo. De igual manera, el proyecto se encuentra normado bajo los lineamientos nacionales e internacionales en investigación clínica.

6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El ojo representa el 0.27 % de la superficie corporal total, y el 4 % del área facial; sin embargo, es el tercer órgano donde se presentan más lesiones, como el trauma ocular penetrante, el cual se asocia con dolor y disminución de agudeza visual. A nivel mundial, el trauma ocular abierto es la principal causa de morbilidad oftalmológica y pérdida unilateral de la visión (Wong, Seet and Ang, 1997; Court *et al.*, 2019).

Sin embargo, en México, no se cuenta con suficiente información que pueda dilucidar las características clínicas de los pacientes atendidos por trauma ocular abierto, así como el pronóstico visual de este, empleando escalas de medición como el OTS y BETTS.

Por lo tanto, se propone la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las características clínicas y el pronóstico visual de los pacientes atendidos por trauma ocular abierto evaluados por el Servicio de Oftalmología del Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza» del Centro Médico Nacional «La Raza»?

7. OBJETIVOS

7.1. OBJETIVO GENERAL

Describir las características clínicas y el pronóstico visual de los pacientes atendidos por trauma ocular abierto evaluados por el Servicio de Oftalmología del Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza» del Centro Médico Nacional «La Raza».

7.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- 7.2.1. Describir las principales características clínicas, demográficas y oftalmológicas de la población atendida por TOA en el Servicio de Oftalmología del Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza» del Centro Médico Nacional «La Raza» entre marzo de 2022 y febrero de 2023.
- 7.2.2. Determinar la agudeza visual de acuerdo con el algoritmo del mínimo ángulo de resolución (LogMAR) en la población atendida por TOA en el Centro Médico Nacional «La Raza».
- 7.2.3. Clasificar el TOA con base en la terminología de trauma ocular de Birmingham y el pronóstico visual con el OTS de la población atendida por TOA en el Centro Médico Nacional «La Raza».

8. MATERIAL Y MÉTODOS

8.1. TIPO DE ESTUDIO

Estudio descriptivo transversal.

8.2. CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO

Por la existencia de contraste entre grupos o condiciones: comparativo (en función de la agudeza visual durante el seguimiento).

Por el control de la maniobra hecha por los investigadores: observacional.

Por la medición del fenómeno en el tiempo: transversal.

Por las pruebas inferenciales utilizadas: analítico.

De acuerdo con la direccionalidad: retrospectivo.

Por la captación de la información: retrolectivo.

Por la conformación de los grupos: homodémico (sujetos mayores de 18 años, ambos sexos, atendidos por trauma ocular abierto, independiente de su tipo y gravedad).

Por el número de unidades médicas participantes: unicéntrico (Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza»).

8.3. UBICACIÓN ESPACIOTEMPORAL

El presente estudio se llevó a cabo por el servicio de Oftalmología del Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza» del Centro Médico Nacional «La Raza», perteneciente a la Delegación Regional Norte de la Ciudad de México del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), ubicado sobre Circuito Interior Avenida Paseo de las Jacarandas esquina con Calzada Vallejo sin número, colonia La Raza, alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México, México; código postal: 02990; posterior a su aprobación por parte del Comité Local de Investigación y Ética en Salud número 3502 (R-2023-3502-101).

8.4. UNIVERSO DE TRABAJO

Expedientes de derechohabientes del IMSS, que acudieron al servicio de Oftalmología del Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza» del Centro Médico Nacional «La Raza» durante el periodo de febrero de 2022 a marzo de 2023.

8.5. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Expedientes de pacientes mayores de 18 años que acudieron al servicio de oftalmología del Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza» del Centro Médico Nacional «La Raza» entre febrero de 2022 a marzo de 2023, y fueron atendidos por trauma ocular abierto.

8.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN

8.6.1. Criterios de inclusión

- 8.6.1.1. Mayores de 18 años.
- 8.6.1.2. Ambos sexos.
- 8.6.1.3. Expedientes de derechohabientes del IMSS atendidos por trauma ocular abierto entre febrero de 2022 a marzo de 2023, en el Centro Médico Nacional «La Raza».

8.6.2. Criterios de exclusión

- 8.6.2.1. Expedientes de pacientes con reparación quirúrgica del TOA fuera servicio de oftalmología del Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza».
- 8.6.2.2. Antecedente de enfermedad ocular previa al TOA en el globo ocular afectado.
- 8.6.2.3. Evaluación de seguimiento menor de 4 meses posterior al TOA.
- 8.6.2.4. Sujetos con antecedente de cirugía intraocular previa en el ojo afectado por el TOA.

8.6.3. Criterios de eliminación

8.6.3.1. Expedientes de pacientes de los cuales no se tenga información completa dentro del expediente clínico.

8.7. DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO

Determinístico de casos consecutivos.

8.8. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se seleccionó la totalidad de los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión, no presentaron ninguno de los criterios de exclusión y, posterior a la ejecución del estudio, no reunieron alguno de los criterios de exclusión. Los pacientes excluidos o eliminados no fueron renovados en el tamaño de la muestra.

8.9. VARIABLES

Tabla 4. Definición y operacionalización de las variables del estudio.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Indicador
Edad	Tiempo vivido por una persona expresado en años.	Número de años cumplidos del participante al momento de la inclusión en el estudio.	Cuantitativa discreta	Años
Sexo	Conjunto de características que define a los individuos de una especie, dividiéndolos en masculinos y femeninos, y	Categorizar a los participantes en hombres y mujeres. Referido en el expediente clínico.	Cualitativa nominal dicotómica	0.- Hombre 1.- Mujer

	hacen posible una reproducción que se caracteriza por una diversificación genética.			
Ocupación	Hace referencia a la actividad a la que se dedica una persona	Determinado por el paciente al ingreso al servicio de oftalmología y se encuentra plasmado en el expediente clínico.	Cualitativa nominal politómica	0.- Campesino/jardinero 1.- Mecánico 2.- Albañil 3.- Estudiante 4.- Cocinero 5.- Chofer 6.- Ama de casa 7.- Otro ()
Agente causal de la lesión	Factor que se encuentra en el ambiente y que, por sus características genera un trastorno en un huésped.	Información encontrada en el expediente y determinada por el paciente a su ingreso.	Cualitativa nominal politómica	0.- Madera 1.- Metal 2.- Vidrio 3.- Otro ()
Lugar del accidente	Sitio donde ocurrió la lesión.	Información encontrada en el expediente y determinada por el paciente a su ingreso	Cualitativa nominal politómica	0.- Hogar 1.- Trabajo 2.- Calle 3.- Escuela 4. Otro ()
Fecha de lesión	Indicación del tiempo cuando	Fecha registrada en el expediente	Cuantitativa discreta	Día/mes/año

	ocurrió la lesión.	al momento del ingreso.		
Tiempo desde la lesión hasta el ingreso	Tiempo transcurrido desde que ocurrió la lesión hasta el momento en que el paciente ingresó al servicio de urgencias.	Tiempo aproximado por el paciente y plasmado en el expediente clínico.	Cualitativa ordinal	0.- Menor a 12 horas 1.- 12 a 24 horas 2.- De 24 a 36 horas 3.- Mayor de 36 horas
Evaluación de la agudeza visual	Estudio de la capacidad para la visión correcta de la persona que se somete al estudio mediante el empleo de diferentes técnicas diagnósticas.	Momento de la obtención de los datos, en función del ingreso y la evaluación del seguimiento del TOA.	Cualitativa nominal dicotómica	1. Inicial 2. Seguimiento
Ojo lesionado	Ojo donde ocurrió la lesión.	Órgano ocular lesionado, el cual sufrió el trauma.	Cualitativa nominal dicotómica	0.- Derecho 1.- Izquierdo
Localización de la herida	Ubicación de la lesión determinado por zonas.	Descrita en el expediente clínico.	Cualitativa ordinal	1.- Zona I 2.- Zona II 3.- Zona III
Tamaño de la herida	Tamaño de la lesión ocular.	Tamaño de la lesión registrado en el expediente.	Cualitativa ordinal	0.- Menor de 5 mm 1.- De 5 mm a 10 mm

				2.- De 10 mm a 15 mm 3.- Mayor de 15 mm
Agudeza visual	Proceso que se compone de tres percepciones: <i>mínimum</i> visible, <i>mínimum</i> separable y elaboración cerebral de la imagen.	La agudeza visual se calcula mediante test donde se emplean letras de diversos tamaños entre filas, para utilizar el resultado en términos de LogMAR, se emplea la prueba de Bailey-Lovie.	Cuantitativa discreta	0. 0.0 1. 0.1 2. 0.2 3. 0.3 4. 0.4 5. 0.5 6. 0.6 7. 0.7 8. 0.8 9. 0.9 10. 1.0
Clasificación BETTS	Clasificación de Birmingham, que clasifica la lesión en cuatro categorías.	Determinada por el médico e indicada en el expediente clínico.	Cualitativa nominal politómica	0.- Penetrante 1.- Ruptura 2.- Cuerpo extraño intraocular 3.- Perforante
Ocular Trauma Score	Categorización de los ojos en rangos de puntuación semejante que tienen la probabilidad de evolucionar hacia un rango funcional después del tratamiento.	Se calcula asignando ciertos puntos numéricos a seis variables, agudeza visual inicial, rotura del globo ocular, endoftalmitis, lesión perforante, desprendimiento de retina y	Cuantitativa discreta	1.- (0 - 44) 2.- (45 - 65) 3.- (66 - 80) 4.- (81 - 91) 5.- (92 - 100)

		defecto papilar aferente.		
Daño ocular asociado	Complicación generada a partir de la lesión del trauma ocular abierto.	Determinada en el expediente clínica y asignada por el médico.	Cualitativa nominal politómica	0.- Hemorragia vítrea 1.- Desprendimiento de retina 2.- Cuerpo extraño intraocular. 3.- Endoftalmitis 4.- Otro ()
Antibiótico	Sustancias químicas empleadas para atender o prevenir infecciones.	Transcrito por el médico y designado en el expediente clínico.	Cualitativa nominal politómica	1. Ciprofloxacino 2. Ceftazidima 3. Ciprofloxacino/ Ceftazidima 4. Otro ()

8.10. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL ESTUDIO

Una vez aprobado el protocolo de investigación por parte del Comité de Ética, se analizaron en su totalidad los expedientes y registros clínicos de pacientes que hubieron acudido al servicio de oftalmología con diagnóstico de Trauma Ocular Abierto (TOA) durante el periodo de febrero de 2022 a marzo de 2023. Fueron registradas las principales características clínicas, sociodemográficas y oftalmológicas, entre las variables analizadas se encontraron: sexo (0 = hombre, 1 = mujer), causa de lesión (referente al material causante del trauma), lugar de lesión (0 = hogar, 1 = trabajo, 2 = calle, 3 = otro), fecha de lesión, tiempo transcurrido desde la lesión hasta el ingreso al servicio de oftalmología, agudeza visual de presentación y final, también se analizó el daño ocular asociado, es decir, hemorragia vítrea, desprendimiento de retina, cuerpo extraño intraocular, estado cristalino y endoftalmitis.

Asimismo, se empleó el BETTS para clasificar el trauma ocular; la agudeza visual de acuerdo con el logaritmo del ángulo mínimo de resolución (LogMAR), 0.0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9 y 1.0. De igual manera, se obtuvo el pronóstico de TOA, que se calculó con el *Trauma Ocular Score*.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Una vez recolectada la información, esta fue ingresada a una hoja de cálculo, los análisis estadísticos fueron realizados en el *software* estadístico SPSS® versión 26.0 para Windows® y GraphPad® versión 8 para Windows®. Los datos fueron presentados en distribuciones de frecuencia para las variables categóricas y media con error estándar de la media para variables cuantitativas con distribución normal, aquellas con una distribución diferente fueron descritas en mediana y rango intercuartílico. La normalidad de la distribución de los datos fue medida con la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Se aplicaron pruebas para las variables continuas distribuidas anormalmente (U de Mann-Whitney).

Todos los análisis fueron de 2 colas y una $p < 0.05$ se tomó como significativa.

8. CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo con el Título Segundo de los Aspecto Éticos de la investigación en Seres Humanos, Capítulo I Disposiciones comunes, la investigación en la que los seres humanos sean sujeto de estudio, deberán realizarse en el criterio de respeto y dignidad, así como la protección de sus derechos y bienestar. La investigación deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica.

Al tratarse de un estudio observacional, transversal, analítico y retrospectivo; únicamente con información obtenida de expedientes clínicos que cumplan los criterios de selección anteriormente mencionados y de acuerdo con el Artículo 17 del mismo reglamento, la investigación es considerada SIN RIESGO (Categoría I), ya que se emplearán *técnicas y métodos de investigaciones documentales retrospectivas y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.* Dicho lo anterior este protocolo cumple con los principios éticos vigentes, con la protección de datos personales, además de la declaración de no conflictos de interés; esto permite la elaboración de este protocolo sin aplicar una Carta de Consentimiento Informado por escrito y en su lugar agregar una Carta de Excepción de Consentimiento Informado.

Dentro de los aspectos éticos fundamentales en esta investigación se encuentra el respeto total hacia la integridad física, emocional y moral del paciente, principio basado en la declaración de Helsinki, Finlandia, en junio de 1964 y cuya última y actualización más reciente se situó en el año 2013, en la 64.º Asamblea General en Fortaleza, Brasil, por la Asociación Médica Mundial, donde se propone los principios éticos que sirven para orientar a los médicos y a otras personas que realizan investigación médica en seres humanos. También menciona que el deber del médico es promover y velar por la salud de las personas. Esta investigación en todas sus etapas está basada en los principios éticos del Informe Belmont de 1979, así como en

las recomendaciones de la Conferencia Internacional sobre Armonización de Buenas Prácticas Clínicas (ICH GCP, por sus siglas en inglés), ya que se basa en mantener el respeto a su autonomía, confidencialidad y beneficencia, donde se asegura que durante el proceso de la investigación se evitará el daño, y se buscará intencionadamente un máximo beneficio y se procurará justicia bajo igualdad y sus necesidades individuales.

Además, de acuerdo con el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS), en colaboración con la OMS, en su cuarta versión de 2016, hace referencia a las siguientes pautas, de las cuales son de importancia para el siguiente protocolo: 1) valor social, científico y respeto de los derechos, ya que la población en general confían en los resultados de las investigaciones para llevar a cabo actividades y además es considerada para tomar decisiones que repercutirán sobre la salud individual y pública, así como el bienestar social y el uso de recursos limitados; 2) investigación en entornos de escasos recursos, antes de iniciar la investigación, los investigadores y autoridades de salud pública deben asegurarse de que la investigación responda a las necesidades o prioridades de salud de las comunidades o poblaciones donde se realice la investigación; 3) distribución equitativa de beneficios y cargas en la selección de individuos y grupos de participantes en una investigación, los grupos e individuos invitados a participar deben seleccionarse por razones científicas y no por su situación social o económica o facilidad para manipularse; 4) posibles beneficios individuales y riesgos de participar en una investigación; para justificar la imposición de cualquier riesgo a los participantes en una investigación relacionada con la salud, esta debe de tener valor social y científica; 8) asociaciones de colaboración y formación de capacidad para la investigación y la revisión de la investigación.

La base de datos que concentró la información personal de los pacientes, así como su información de contacto, existió en una única copia resguardada por los investigadores participantes, y fue manejada con estricta confidencialidad en concordancia con lo establecido por la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados. Los investigadores declaran no poseer conflictos de intereses con los resultados del estudio.

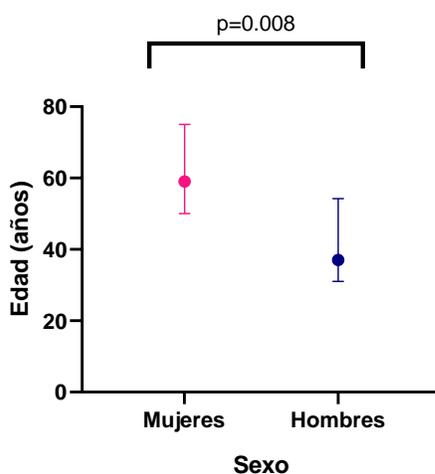
9. RESULTADOS

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo sobre las características clínicas y el pronóstico visual de los pacientes atendidos por trauma ocular abierto en el Centro Médico Nacional «La Raza», atendidos por el servicio de oftalmología en el periodo de marzo de 2022 a febrero de 2023.

Se incluyeron un total de 56 expedientes que cumplieron los criterios de inclusión y no presentaron ninguno de exclusión o eliminación; el 66.1 % fueron atendidos en 2022 (n=37) y el 33.9 % en 2023 (n=19).

Se calcularon medidas de tendencia central y de distribución, observando que la edad al momento del TOA esta fluctuaba entre los 19 y 93 años.

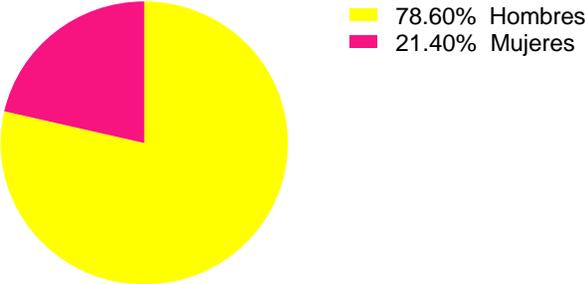
Del total de 52 pacientes, la mediana de edad fue de 43 años (rango intercuartílico (RIC) 31 – 58), la edad de las mujeres tuvo una mediana de 59 años (RIC 50 – 75) mientras que la de los hombres fue de 37 años (RIC 31 – 54.2), observando una diferencia estadísticamente significativa entre ambos sexos (U de Mann-Whitney, $p=0.008$) (Gráfica 1).



Gráfica 1. Edad de los pacientes en función del sexo y resultado de la comparación entre ellos.

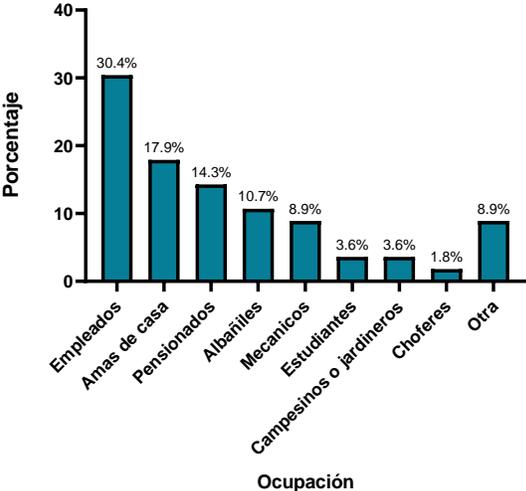
Fuente: análisis de los datos recolectados.

En la muestra, se encontró un 21.4 % de mujeres (n=12) y un 78.6 % de hombres (n=44) (Gráfica 2). Con respecto de las ocupaciones, el 30.4 % eran empleados (n=17), el 17.9 % amas de casa (n=10), el 14.3 % pensionados (n= 8), el 10.7 % albañiles (n=6), el 8.9 % mecánicos (n=5), el 3.6 % estudiantes (n=2), otro 3.6 % campesinos o jardineros (n=5) y el 1.8 % chofer (n=1); el 8.9 % tenían otra ocupación (n=5) (Gráfica 3); en los hombres la ocupación más frecuente fue empleado, mientras que en las mujeres fue la de ama de casa (Tabla 5).



Gráfica 2. Distribución porcentual de los pacientes en dependiendo del sexo.

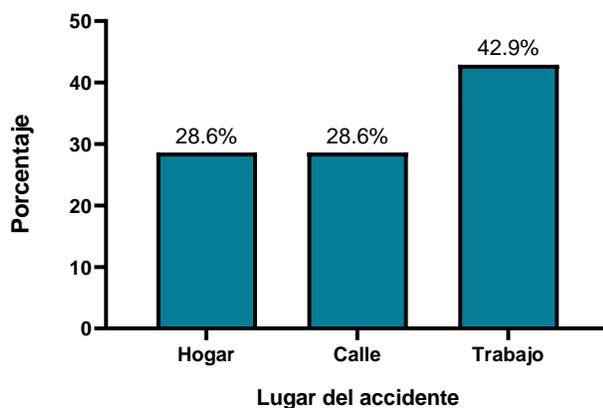
Fuente: análisis de los datos recolectados.



Gráfica 3. Distribución porcentual de los pacientes en dependiendo de la ocupación.

Fuente: análisis de los datos recolectados.

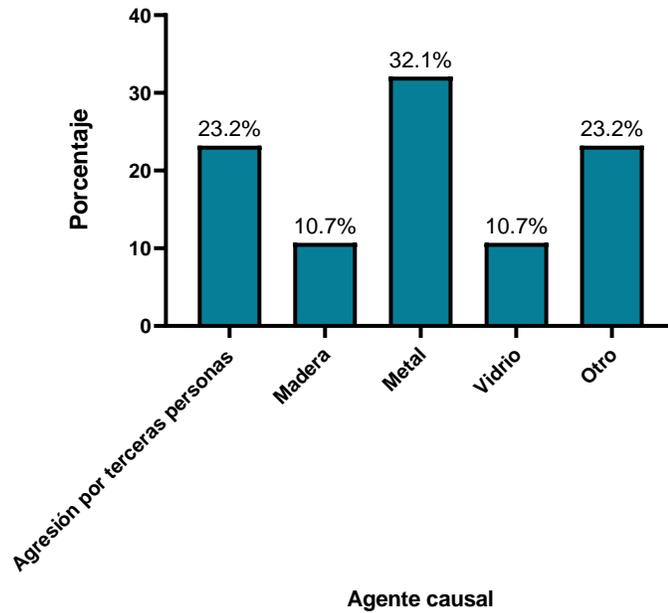
En cuanto al lugar del accidente, el principal fue el trabajo observado en el 42.9 % (n=24), en segundo lugar, se ubicaron tanto la calle como el hogar con un 28.6 % cada uno (n=16 cada uno) (Gráfica 4).



Gráfica 4. Distribución porcentual de los pacientes en dependiendo del lugar en el que ocurrió el accidente.

Fuente: análisis de los datos recolectados.

El agente causal más frecuente del TOA fue el metal, que se encontró en el 32.1 % (n=18), seguido de la agresión por terceras personas en el 32.3 % (n=13) y la madera junto con el vidrio, ambos en tercer lugar con un 10.7 % cada uno (n=6 cada uno); en el 23.2 % la causa fue otra (n=13) (Gráfica 5) en los hombres se observó que el agente más frecuente fue el metal, mientras que en las mujeres fue el vidrio (Tabla 5).



Gráfica 5. Distribución porcentual de los pacientes en dependiendo del agente causal del TOA.

Fuente: análisis de los datos recolectados.

Tabla 5. Características de ocupación y agente causal del TOA en función del sexo.

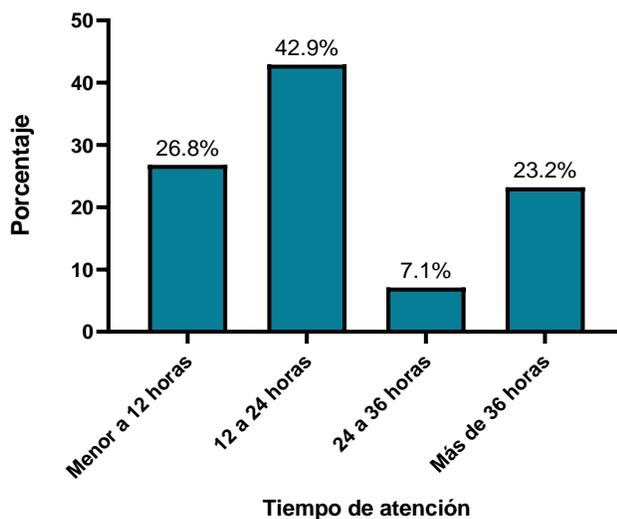
Característica	Mujeres		Hombres	
	n	%	n	%
Ocupación				
Albañil	0	0	6	13.6
Ama de casa	9	75.0	1	2.3
Campeño o jardinero	0	0	2	4.5
Chofer	0	0	1	2.3
Empleado	0	0	17	38.6
Estudiante	1	8.3	1	2.3
Mecánico	0	0	5	11.4
Otro	0	0	5	11.4
Pensionado	2	16.7	6	13.6
Total	12	100	44	100

Agente causal					
Agresión por terceras personas	Madera	1	8.3	12	27.3
	Metal	2	16.7	4	9.1
	Vidrio	2	16.7	16	36.4
	Otro	3	25.0	3	6.8
		4	33.3	9	20.5
	Total		12	100	44

n: frecuencia, %: porcentaje.

Fuente: análisis de los datos recolectados.

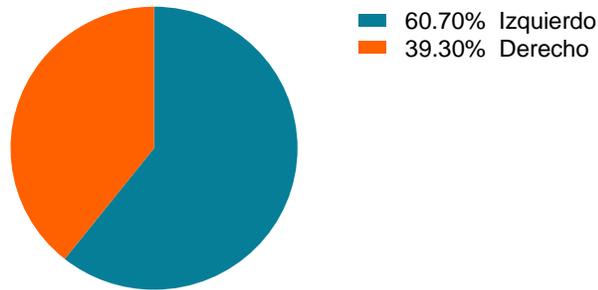
Sobre el tiempo de atención una vez ocurrida la lesión, se observó un predominio de 12 a 24 horas en el 42.9 % (n=24), en segundo lugar, el 26.8 % llegó en menos de 12 horas (n=15), en tercero el 23.2 % llegó después de las 36 horas (n=13) y, en cuarto lugar, el 7.1 % llegó entre las 24 y 36 horas (n=4) (Gráfica 6).



Gráfica 6. Distribución porcentual de los pacientes en dependiendo del tiempo de atención.

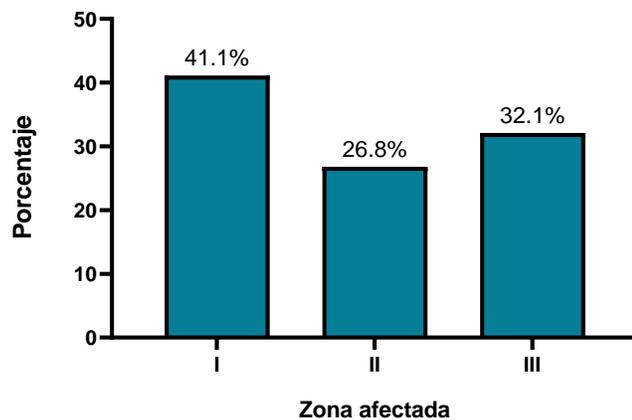
Fuente: análisis de los datos recolectados.

En cuanto a la lesión, el ojo más frecuentemente afectado fue el izquierdo en un 60.7 % (n=34), y el derecho se afectó en el 39.3 % (n=22) (Gráfica 7). La localización de la herida que más se observó fue la zona I, en el 41.1 % (n=23), en segundo lugar, estuvo la zona III en el 32.1 % (n=18) y en último lugar la zona II en el 26.8 % (n=15) (Gráfica 8).



Gráfica 7. Distribución porcentual de los pacientes en dependiendo del ojo afectado.

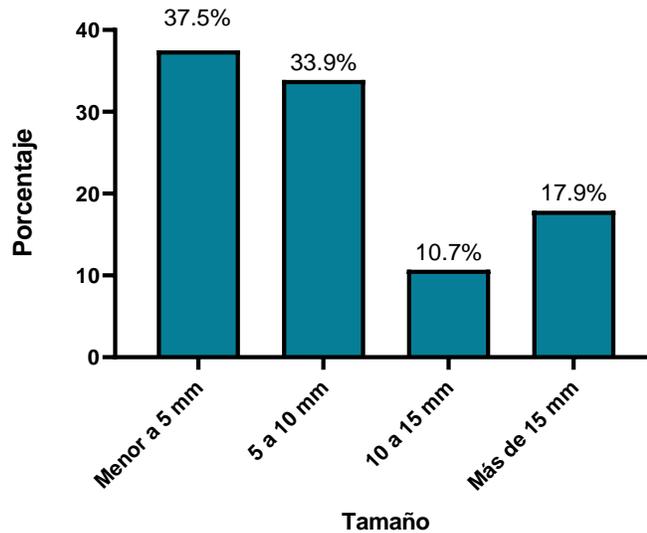
Fuente: análisis de los datos recolectados.



Gráfica 8. Distribución porcentual de los pacientes en dependiendo la zona afectada.

Fuente: análisis de los datos recolectados.

En cuanto al tamaño de la herida, en el 37.5 % esta fue menor a 5 mm (n=21), en el 33.9 % midió entre 5 y 10 mm (n=19), en el 17.9 % fue mayor a 15 mm (n=10) y en el 10.7 % midió entre 10 y 15 mm (n=6) (Gráfica 9).

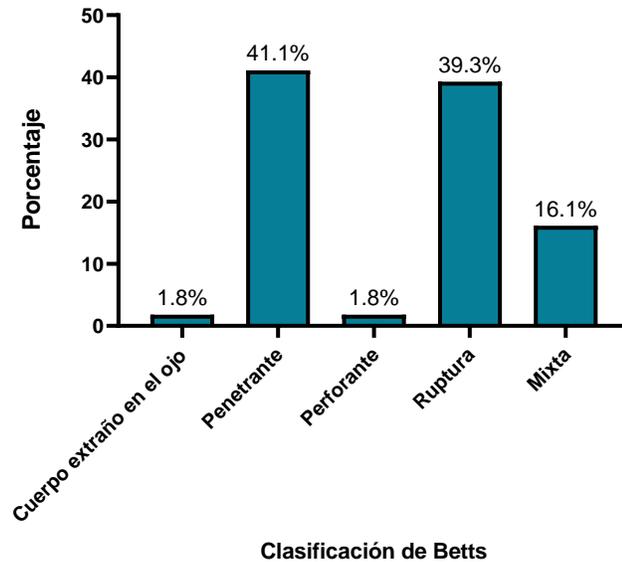


Gráfica 9. Distribución porcentual de los pacientes en dependiendo del tamaño de la herida.

Fuente: análisis de los datos recolectados.

La evaluación de la agudeza visual mostró que el 19.6 % tuvo 2.3 (n=11), seguido del 17.9 % con un 3.0 (n=10); el 12.5 % tuvo 2.0 (n=7), el 8.9 % tuvo 2.6 (n=5), el 7.1 % tuvo 2.9 (n=4), otro 7.1 % tuvo 1.8 (n=4), el 5.4 % tuvo 0.5 (n=3) otro 5.4 % tuvo 2.8 (n=3); el 3.6 % tuvo 1.7 (n=2), otro 3.6 % tuvo 1.0; en el resto de los pacientes se observaron desde 0.0, 0.1, 0.2, 0.3 y 1.6, cada una observada en el 1.8 % (n=1).

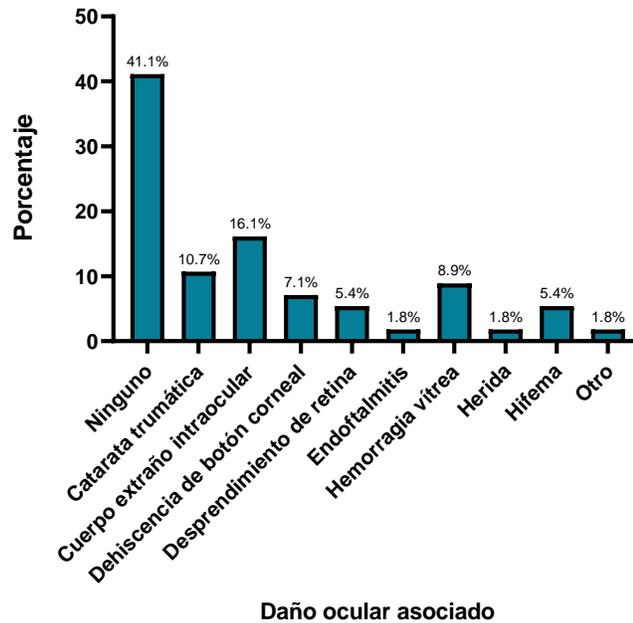
De acuerdo con la clasificación de BETTS, la herida más frecuente fue de tipo penetrante en 41.1 % de los pacientes (n=23), en segundo lugar, se encontró la ruptura en el 39.9 % (n=22), en tercer lugar, el tipo mixto en 16.1 % (n=9), y en cuarto lugar se encontraron tanto el cuerpo extraño como la herida perforante con 1.8 % cada una (n=1) (Gráfica 10).



Gráfica 10. Distribución porcentual de los pacientes dependiendo de la clasificación de BETTS.

Fuente: análisis de los datos recolectados.

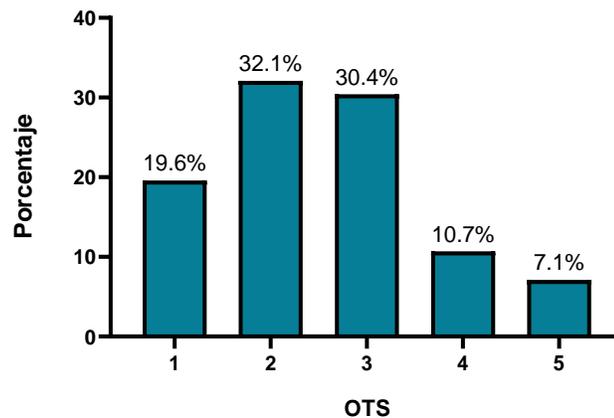
En cuestión del daño ocular asociado, el 41.1 % (n=23), no tuvieron ninguno, el daño más frecuente fue el cuerpo extraño ocular en 16.1 % (n=9), seguido de la catarata traumática en 10.7 % (n=6), la hemorragia vítrea en 8.9 % (n=5), la dehiscencia de botón corneal en 7.1 % (n=4), el hifema en 5.4 % (n=3), el desprendimiento de la retina en el 5.4 % (n=3), la endoftalmitis y la herida palpebral en el 1.8 % cada uno (n=1 cada uno) y otro tipo de daño en el 1.8 % (n=1) (Gráfica 11).



Gráfica 11. Distribución porcentual de los pacientes dependiendo del daño ocular asociado.

Fuente: análisis de los datos recolectados.

La evaluación del pronóstico con la escala de trauma ocular (OTS), se encontró que el 32.1 % (n=18) tuvieron un puntaje de 2, el 30.4 % (n=17) 3, el 19.6 % (n=11) tuvo 1, el 10.7 % (n=6) 4 y el 7.1 % (n=4) 5 (Gráfica 12).



Gráfica 12. Distribución porcentual de los pacientes dependiendo del Ocular Trauma Score.

Fuente: análisis de los datos recolectados.

Los esquemas de antibióticos usados fueron el ciprofloxacino solo en el 64.3 % (n=36 y el ciprofloxacino combinado con ceftazidima en el 35.7 % (n=20).

10. DISCUSIÓN

Los traumatismos oculares abiertos son un problema importante debido a las consecuencias en la visión del paciente, la posibilidad del perder el ojo afectado y la calidad de vida posterior a la lesión; en un trauma ocular no solo el globo se puede ver dañado, sino también las estructuras adyacentes que posibilitan una visión normal (Jeffery, Dobes and Chen, 2022).

La mayoría de las personas que tienen un traumatismo ocular son obreros o se encontraban realizando trabajos manuales en los que potencialmente se podía prevenir la lesión; los carpinteros, obreros de fábricas, jardineros, deportistas y personas que trabajan en la fabricación o exhibición de pirotecnia son los más afectados, sin embargo, ha sido necesario conocer más características específicas de dichos traumas (Zhong *et al.*, 2022).

En el presente estudio los hombres fueron el sexo predominante en la muestra con 44 pacientes (78.6 %), mientras que las mujeres solo fueron 12 (21.4 %). De acuerdo con Zhong *et al.*, en su estudio: «fracturas orbitales y factores de riesgo para la lesión ocular» (Zhong *et al.*, 2022), en el cual se evaluaron a 186 pacientes, se encontró una frecuencia del 73.3 % de hombres, por lo que de manera similar dichos autores observaron que la lesión fue más frecuente en hombres, lo que es similar a lo encontrado en nuestro estudio.

Un estudio de Lima *et al.*, realizado en el servicio de oftalmología del Hospital Juárez de México con la revisión de expedientes de entre 1996 y 1999, de pacientes que tuvieron trauma ocular tanto abierto como cerrado, encontraron que, de 250 pacientes, el 87.0 % correspondía a hombres; aunque el estudio es algo antiguo, se puede observar la misma tendencia de una mayoría predominante en hombres (Lima-Gómez and Caballero-Palomares, 2002).

La mediana de la edad en la muestra reflejó a un grupo principalmente en edad productiva dentro de la quinta década de la vida, aunque esta fue estadísticamente diferente entre hombres y mujeres, siendo las mujeres más grandes que los hombres (mediana de 59 años en las mujeres versus 37 en los hombres); la diferencia de la edad se puede relacionar con la ocupación dependiendo del sexo, ya que entre los hombres la más frecuente fue la de empleado, mientras que las mujeres fueron en su

gran mayoría amas de casa, lo que significa que los hombres se lastiman en el trabajo; además de esto, el principal agente causal en la muestra fue el metal; lo cual también se relaciona con el trabajo que probablemente se encontraban desarrollando los hombres y en el cual sufrieron el trauma; en los hombres, el segundo agente causal fueron las agresiones de terceras personas, lo que ayuda a explicar también la diferencia de edades, puesto que los hombres jóvenes son más propensos a entrar en peleas. Las lesiones en las mujeres tuvieron una distribución más variada, principalmente se debieron a vidrios, metal y madera, lo que junto con la ocupación predominante hace pensar que los traumas se debieron a accidentes en el hogar.

He *et al.*, en su estudio: «características del trauma ocular en Estados Unidos» (He *et al.*, 2022), en el que se revisaron los expedientes de pacientes entre 2008 y 2014 atendidos por trauma ocular, la media de edad de todos los pacientes fue de 41.8 ± 23 años, algo que se asemeja de manera importante a lo encontrado en el presente estudio, en donde la mediana de edad fue de 43 años (RIC 31 – 58). Por otro lado, Zhou *et al.*, en su estudio «trauma ocular relacionado al trabajo en Estados Unidos: un estudio del banco de datos Nacional de Trauma» (Zhou *et al.*, 2023); en el que 11 097 pacientes fueron ingresados por trauma ocular entre 2007 y 2014, se encontró que los TOA relacionados al trabajo se dieron principalmente en la industria, algo que se asemeja a lo observado en el presente estudio y que el trauma debido a peleas se ubicaron entre los primeros lugares (aun en lesiones relacionadas al trabajo) con un riesgo de 1.63 veces más probabilidad del TOA sobre las mujeres, un dato que también es similar a lo observado en el presente trabajo.

Belmonte-Grau, en su estudio: «trauma ocular en una población urbana española: epidemiología y desenlace visual» (Belmonte-Grau, Garrido-Ceca and Marticorena-Álvarez, 2021), en el que se recolectaron datos de 92 pacientes atendidos entre 2010 y 2020; se encontró que tanto en hombres como en mujeres la causa más frecuente del trauma ocular fueron los accidentes domésticos ($p=0.011$); algo contrario a lo observado en el presente estudio, además con respecto del trauma en el trabajo, aunque fue más frecuente en hombres, no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p=0.807$), lo único que tuvo una diferencia significativa fue el trauma por agresión, que fue 6 veces más común en los hombres ($p=0.006$).

El tiempo en que el paciente recibió atención después del trauma fue principalmente de 12 a 24 horas seguido de menos de 12 horas, que es un tiempo relativamente corto, sin embargo, para este tipo de lesiones las infecciones y la pérdida de visión pueden aumentar a medida que pasa el tiempo; las razones por las cuales los pacientes acudieron pasado determinado tiempo no es clara, podría ser parcialmente explicado porque los pacientes presumiblemente acudieron por su propio pie lo cual en general retrasa la atención en urgencias médicas, así mismo las lesiones pudieron ser minimizadas en un inicio; sin embargo, para conocer la razón será necesaria una investigación en el futuro.

El ojo que más se lesionó fue el izquierdo, casi dos veces más que el derecho, aunque el mecanismo de la lateralidad es desconocido; Tabatabaei *et al.*, en su estudio: «una encuesta de trauma ocular incidental con pluma y lápiz» (Tabatabaei *et al.*, 2018), encontraron que el ojo derecho se lesionaba 2 veces más que el izquierdo; no obstante, su muestra estuvo conformada por niños únicamente. Un estudio de Maurya *et al.*: «la epidemiología del trauma ocular en el Norte de India: un estudio en un Hospital de Enseñanza» (Maurya *et al.*, 2019), que incluyó a 402 pacientes de entre 2 y 70 años, se encontró que en general el ojo izquierdo era más afectado, sin embargo, en traumatismo cerrado el ojo derecho era el más afectado.

La zona más afectada fue la I, seguida de la III y en último lugar la II (41.1 %, 32.1 % y 26.8 %, respectivamente), en parte esto se puede deber a la extensión de las zonas puesto que la II es la más pequeña de las 3 y la zona I es la más expuesta; en el estudio de Lima *et al.* (Lima-Gómez and Caballero-Palomares, 2002) antes mencionado, los pacientes atendidos en el Hospital Juárez también tuvieron una predominancia de lesión en la zona I, seguida de la III y en último la II (74 %, 16 % y 10 %, respectivamente).

En cuanto al tamaño de la herida, estas fueron relativamente pequeñas, midiendo principalmente menos de 5 mm y en segundo lugar de 5 a 10 mm; no obstante, un 17.9 % tuvo heridas de más de 15 mm lo cual es un porcentaje importante con heridas grandes. Malek *et al.*, en su estudio «epidemiología y factores pronóstico de las heridas abiertas en el globo ocular en una población pediátrica en Túnez» (Malek *et al.*, 2020), en el cual participaron 1501 pacientes menores de 16 años,

encontró que el promedio de las heridas era de 5.18 mm, una medida que se ubicaría dentro del segundo lugar en el presente estudio.

En cuanto a las escalas empleadas, en la clasificación de BETTS, la herida más frecuente fue la penetrante, que puede estar relacionada con la ocupación y agente causal del trauma, puesto que es posible pensar que los objetos metálicos en el trabajo hayan salido proyectados al ojo del paciente, He et al., encontraron algo similar en su estudio (He *et al.*, 2022), en el que las heridas penetrantes fueron las más comunes.

El daño ocular asociado se observó en poco más de la mitad de los pacientes y el más presentado fue el cuerpo extraño, aunque también se observó la catarata traumática y la hemorragia vítrea en los primeros lugares; en especial el primer lugar se puede explicar por el agente causal de la lesión (el metal); Camodeca & Anderson en su revisión sobre los cuerpos extraños en la córnea (Camodeca and Anderson, 2023), refieren que estos son la segunda causa más común de trauma ocular; aunque en el presente estudio los cuerpos extraños fueron el primer lugar, resulta similar a lo observado en la literatura.

En cuanto al pronóstico establecido con la escala OTS, el más frecuente fue de 3 puntos y en segundo lugar los pacientes 2, y la tendencia de la muestra fue hacia los 1, 2 o 3 puntos. Park *et al.* en su estudio «epidemiología y patrones clínicos del trauma ocular en un Centro de Trauma nivel 1 en Corea» (Park, Yang and Choi, 2021), en el que se analizaron los datos de 254 pacientes atendidos entre 2016 y 2018, se encontró que en la OTS 79.4 % de los pacientes tuvieron 4 o 5 puntos, mientras que solo el 13.7 % tuvieron 1 o 2 puntos; este resultado es prácticamente lo opuesto a lo observado en el presente trabajo.

10.1. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Entre las limitaciones observadas en el presente estudio, la primera es que no se conoció por que los pacientes acudieron a ciertas horas después del incidente; este dato es importante puesto que ayuda a determinar la probabilidad de complicaciones en especial la infección.

La segunda limitación, es que no se conoció la presencia de fracturas faciales en los pacientes, un dato que puede ser de utilidad si se piensa que el estudio servirá en un futuro para incrementar las medidas de prevención.

11. CONCLUSIÓN

Con los datos obtenidos en el presente estudio, es posible concluir que la mayoría de los pacientes que sufren trauma ocular y que acuden al CMN «La Raza» son hombres que se encuentran en una edad productiva, dentro de la quinta década de la vida; los hombres son más jóvenes que las mujeres atendidas. Además de esto, los hombres sufren los accidentes principalmente en el trabajo y como producto de agresión de terceros, mientras que las mujeres sufren accidentes en el hogar; en los primeros el agente causal principal fue el metal, mientras que en las mujeres fue el vidrio; así mismo el ojo más afectado es el izquierdo y la zona más afectada es la I, con heridas penetrantes principalmente de menos de 5 mm.

Los pacientes acuden principalmente en las primeras 24 horas del accidente, aunque no es claro el porqué. Por último, en la OTS los pacientes tuvieron una tendencia a tener 1 a 3 puntos.

11.1. RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS

El presente estudio ha contribuido a la epidemiología de los traumatismos oculares abiertos, mostrando que hay algunas diferencias importantes en lo referente al sexo; por esta razón la prevención derivada del presente estudio deberá diferenciar entre hombres y mujeres; en los primeros se deberá hacer hincapié en la prevención laboral, mientras que en las segundas la prevención será en el hogar.

Así mismo, de tener previsto realizar prevención en cuestión de la atención, será beneficioso que dentro del hospital se difunda la importancia de acudir de manera rápida a urgencias para la evaluación y tratamiento.

Tomando en cuenta las limitaciones, en un futuro será necesario realizar investigaciones que cubran las razones de porque los pacientes acuden en un momento determinado y la presencia de fracturas, dado que estas también determinan ciertas complicaciones.

12. BIBLIOGRAFÍA

Ababneh, L.T. *et al.* (2019) 'Hospital-based ocular trauma: Factors, treatment, and impact outcome', *Clinical Ophthalmology*, 13, pp. 2119–2126. Available at: <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S223379>.

Agrawal, R. *et al.* (2013) 'Controversies in ocular trauma classification and management: Review', *International Ophthalmology*, 33(4), pp. 435–445. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10792-012-9698-y>.

Agrawal, R., Ho, S.W. and Teoh, S. (2013) 'Pre-operative variables affecting final vision outcome with a critical review of ocular trauma classification for posterior open globe (zone III) injury', *Indian Journal of Ophthalmology*, 61(10), pp. 541–545. Available at: <https://doi.org/10.4103/0301-4738.121066>.

Ahmed, Y. *et al.* (2012) 'Endophthalmitis following open-globe injuries', *Eye*, 26(2), pp. 212–217. Available at: <https://doi.org/10.1038/eye.2011.313>.

Alali, N. *et al.* (2022) 'Epidemiological Characteristics and Outcome of Open Globe Injuries in Tabuk City, Kingdom of Saudi Arabia: Retrospective Cohort Study', *Ophthalmology and Therapy*, 11(2), pp. 759–769. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40123-022-00475-1>.

Alem, K.D. *et al.* (2019) 'Profile of ocular trauma in patients presenting to the department of ophthalmology at Hawassa University: Retrospective study', *PLoS ONE*, 14(3), pp. 1–10. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213893>.

AlMahmoud, T. *et al.* (2019) 'Epidemiology of eye injuries in a high-income developing country: An observational study', *Medicine*, 98(26), p. e16083. Available at: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016083>.

Alnahdi, A. *et al.* (2022) 'Etiology, Epidemiology, Assessment and Prognosis of Globe Rupture', *Journal of Healthcare Sciences*, 02(06), pp. 118–123. Available at: <https://doi.org/10.52533/johs.2022.2606>.

Andreoli, C.M. *et al.* (2009) 'Low Rate of Endophthalmitis in a Large Series of Open Globe Injuries', *American Journal of Ophthalmology*, 147(4), pp. 601-608.e2. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2008.10.023>.

Barr, C.C. (1983) 'Prognostic factors in corneoscleral lacerations', *Archives of Ophthalmology*, 101(6), pp. 919–924. Available at:

<https://doi.org/10.1001/archopht.1983.01040010919013>.

Batur, M. *et al.* (2016) 'Epidemiology of adult open globe injury', *Journal of Craniofacial Surgery*, 27(7), pp. 1636–1641. Available at: <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000003001>.

Belmonte-Grau, M., Garrido-Ceca, G. and Marticorena-Álvarez, P. (2021) 'Ocular trauma in an urban spanish population: Epidemiology and visual outcome', *International Journal of Ophthalmology*, 14(9), pp. 1327–1333. Available at: <https://doi.org/10.18240/ijo.2021.09.06>.

Camodeca, A. and Anderson, E. (2023) *Corneal Foreign Body*, *StatPearls [Internet]. Treasure Island*.

Colby, K. (1999) 'Management of Open Globe Injuries', *International Ophthalmology Clinics*, 39(1), pp. 59–69. Available at: <https://doi.org/10.1097/00004397-199903910-00008>.

Court, J.H. *et al.* (2019) 'Visual and ocular morbidity in severe open-globe injuries presenting to a regional eye centre in New Zealand', *Clinical & Experimental Ophthalmology*, 47(4), pp. 469–477. Available at: <https://doi.org/10.1111/ceo.13439>.

Dannenber, A.L. *et al.* (1992) 'Penetrating Eye Injuries in the Workplace: The National Eye Trauma System Registry', *Archives of Ophthalmology*, 110(6), pp. 843–848. Available at: <https://doi.org/10.1001/archopht.1992.01080180115038>.

Espinosa, N. *et al.* (2021) 'Visual outcome of pediatric ocular trauma in a Latin American population', pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.4103/PAJO.PAJO>.

Fujikawa, A. *et al.* (2018) 'Visual outcomes and prognostic factors in open-globe injuries', *BMC Ophthalmology*, 18(1), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12886-018-0804-4>.

He, C.H. *et al.* (2022) 'Characteristics of ocular trauma in the United States', *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 85(3), pp. 240–248. Available at: <https://doi.org/10.5935/0004-2749.20220035>.

Hoskin, A.K. *et al.* (2021) 'Epidemiology and outcomes of open globe injuries: the international globe and adnexal trauma epidemiology study (IGATES).', *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv fur klinische und experimentelle Ophthalmologie*, 259(11), pp. 3485–3499. Available at:

<https://doi.org/10.1007/s00417-021-05266-1>.

Isaac, D.L.C. *et al.* (2003) 'Prognostic factors in open globe injuries', *Ophthalmologica*, 217(6), pp. 431–435. Available at: <https://doi.org/10.1159/000073075>.

Jeffery, R.C.H., Dobes, J. and Chen, F.K. (2022) 'Eye injuries Understanding ocular trauma', *Australian Journal of General Practice*, 51(7), pp. 476–482. Available at: <https://doi.org/10.31128/AJGP-03-21-5921>.

de Juan, E., Sternberg, P. and Michels, R.G. (1983) 'Penetrating Ocular Injuries: Types of Injuries and Visual Results', *Ophthalmology*, 90(11), pp. 1318–1322. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(83\)34387-6](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(83)34387-6).

Kuhn, F. *et al.* (1996) 'A standardized classification of ocular trauma', *Ophthalmology*, 103(2), pp. 240–243. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(96\)30710-0](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(96)30710-0).

Kuhn, F. *et al.* (2004) 'Birmingham Eye Trauma Terminology system (BETT)', *Journal Francais d'Ophthalmologie*, 27(2), pp. 206–210. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0181-5512\(04\)96122-0](https://doi.org/10.1016/S0181-5512(04)96122-0).

Kuhn, F. and Pieramici, D.J. (2002) *Ocular Trauma. Practiciples and practice*.

Lima-Gómez, V. and Caballero-Palomares, M. (2002) 'Trauma ocular : distribución de acuerdo con la clasificación estandarizada', *Trauma*, 5(1), pp. 5–10.

Lima-Gómez, V., García-Rubio, Y.Z. and Blanco-Hernández, D.M.R. (2013) 'Impacto de la pérdida de seguimiento sobre la deficiencia visual en trauma ocular con globo abierto', *Cirugia y Cirujanos*, 81(2), pp. 85–92.

Lobos Soto, C. *et al.* (2014) 'Traumatismo ocular a globo abierto.: Cómo enfrentarnos a este desafío', *Archivos de la Sociedad Canaria de Oftalmología*, (25), pp. 19–25.

Madhusudhan, P. *et al.* (2014) 'Open globe injury in Hospital Universiti Sains Malaysia - A 10-year review', *International Journal of Ophthalmology*, 7(3), pp. 486–490. Available at: <https://doi.org/10.3980/j.issn.2222-3959.2014.03.18>.

Malek, I. *et al.* (2020) 'Epidemiology and prognostic factors of open globe injuries in a Tunisian pediatric population', *Journal Francais d'Ophthalmologie*, 43(7), pp. 604–610. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jfo.2019.10.024>.

Maurya, R.P. *et al.* (2019) 'The epidemiology of ocular trauma in Northern India: A teaching hospital study', *Oman Journal of Ophthalmology*, 12(2), pp. 78–83. Available at: https://doi.org/10.4103/ojo.OJO_149_2018.

- Mayer, C.S. *et al.* (2021) 'Open globe injuries: Classifications and prognostic factors for functional outcome', *Diagnostics*, 11(10), pp. 1–9. Available at: <https://doi.org/10.3390/diagnostics11101851>.
- Mir, T.A. *et al.* (2020) 'Characteristics of Open Globe Injuries in the United States from 2006 to 2014', *JAMA Ophthalmology*, 138(3), pp. 268–275. Available at: <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2019.5823>.
- Negrel, A. and Thylefors, B. (1998) 'Review article The global impact of eye injuries', *Ophthalmic Epidemiology*, 5(3), pp. 143–169.
- Ozturk, T. *et al.* (2019) 'Etiology and Visual Prognosis in Open Globe Injuries: Results of A Tertiary Referral Center in Turkey', *Scientific Reports*, 9(1), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-54598-w>.
- Park, J., Yang, S.C. and Choi, H.Y. (2021) 'Epidemiology and Clinical Patterns of Ocular Trauma at a Level 1 Trauma Center in Korea', *Journal of Korean Medical Science*, 36(1), pp. 1–13. Available at: <https://doi.org/10.3346/jkms.2021.36.e5>.
- Peña-Aceves, A. *et al.* (2006) 'Epidemiología de heridas corneoesclerales en un hospital de especialidad', *Rev Med Oftalmol*, 80(6), pp. 333–339.
- Pieramici, D.J. *et al.* (1997) 'A system for classifying mechanical injuries of the eye (globe)', *American Journal of Ophthalmology*, 123(6), pp. 820–831. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0002-9394\(14\)71132-8](https://doi.org/10.1016/S0002-9394(14)71132-8).
- Pieramici, D.J. *et al.* (2003) 'The prognostic significance of a system for classifying mechanical injuries of the eye (globe) in open-globe injuries', *Journal of Trauma*, 54(4), pp. 750–754. Available at: <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000047053.53821.C8>.
- Qayum, S., Anjum, R. and Rather, S. (2018) 'Epidemiological profile of pediatric ocular trauma in a tertiary hospital of northern India', *Chinese Journal of Traumatology - English Edition*, 21(2), pp. 100–103. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2017.11.005>.
- Razo-Blanco Hernández, D.M. and Lima Gómez, V. (2015) 'Ocular Trauma Score comparison with open globe receiving early or delayed care', *Cirugia y Cirujanos (English Edition)*, 83(1), pp. 9–14. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.circir.2015.04.017>.
- Rho, J.Y. *et al.* (2021) 'Management of eye trauma for the primary care physician',

Journal of the American Board of Family Medicine, 34(5), pp. 1018–1029. Available at: <https://doi.org/10.3122/jabfm.2021.05.210121>.

Schmidt, G.W. *et al.* (2008) 'Vision Survival after Open Globe Injury Predicted by Classification and Regression Tree Analysis', *Ophthalmology*, 115(1), pp. 202–209. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2007.04.008>.

Sebag, J. (2004) 'Anomalous posterior vitreous detachment: A unifying concept in vitreo-retinal disease', *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 242(8), pp. 690–698. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00417-004-0980-1>.

Shah, A. *et al.* (2009) 'Educational interventions for the prevention of eye injuries', *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Preprint], (4). Available at: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006527.pub3>.

Silpa-Archa, S. *et al.* (2020) 'Poor prognostic factors in post-traumatic endophthalmitis following open globe injury', *International Journal of Ophthalmology*, 13(12), pp. 1968–1975. Available at: <https://doi.org/10.18240/ijo.2020.12.19>.

Tabatabaei, S.A. *et al.* (2018) 'A survey of incidental ocular trauma by pencil and pen', *International Journal of Ophthalmology*, 11(10), pp. 1668–1673. Available at: <https://doi.org/10.18240/ijo.2018.10.15>.

Taylor, K. *et al.* (2012) 'Interventions for unilateral and bilateral refractive amblyopia', *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Preprint], (4). Available at: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd005137.pub3>.

Trief, D. *et al.* (2013) 'The pediatric traumatic hyphema', *International Ophthalmology Clinics*, 53(4), pp. 43–57. Available at: <https://doi.org/10.1097/IIO.0b013e3182a129fd>.

Unver, Y.B. *et al.* (2009) 'Ocular trauma score in open-globe injuries', *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 66(4), pp. 1030–1032. Available at: <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181883d83>.

Upaphong, P., Supreeyathitikul, P. and Choovuthayakorn, J. (2021) 'Open Globe Injuries Related to Traffic Accidents: A Retrospective Study', *Journal of Ophthalmology*, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1155/2021/6629589>.

Wang, N.K. *et al.* (2007) 'Traumatic pediatric retinal detachment following open globe injury', *Ophthalmologica*, 221(4), pp. 255–263. Available at: <https://doi.org/10.1159/000101928>.

- Wong, T.Y., Seet, M.B. and Ang, C.-L. (1997) 'Eye injuries in twentieth century warfare: A historical perspective', *Survey of Ophthalmology*, 41(6), pp. 433–459. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0039-6257\(97\)00022-2](https://doi.org/10.1016/S0039-6257(97)00022-2).
- Yonekawa, Y., Chodosh, J. and Elliott, D. (2013) 'Surgical techniques in the management of perforating injuries of the globe', *International Ophthalmology Clinics*, 53(4), pp. 127–137. Available at: <https://doi.org/10.1097/IIO.0b013e3182a12b01>.
- Zaidman, G.W. *et al.* (2001) 'Successful surgical rehabilitation of children with traumatic corneal laceration and cataract', *Ophthalmology*, 108(2), pp. 338–341. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(00\)00524-8](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(00)00524-8).
- Zamani, M. *et al.* (2021) 'Open globe injuries in geriatric population in Iran: Characteristics and outcomes', *International Journal of Ophthalmology*, 14(8), pp. 1237–1240. Available at: <https://doi.org/10.18240/ijo.2021.08.16>.
- Zhong, E. *et al.* (2022) 'Orbital Fractures and Risk Factors for Ocular Injury', *Clinical Ophthalmology*, Volume 16(December), pp. 4153–4161. Available at: <https://doi.org/10.2147/opth.s391175>.
- Zhou, B. *et al.* (2023) 'Work-related ocular trauma in the United States: a National Trauma Databank study', *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 261(7), pp. 2081–2088. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00417-023-05983-9>.

13. ANEXOS

13.1. SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: 17/07/2023

SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité Local de Ética en Investigación en Salud correspondiente al Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza» del Centro Médico Nacional «La Raza», que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación: **CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y PRONÓSTICO VISUAL DE LOS PACIENTES ATENDIDOS POR TRAUMA OCULAR ABIERTO EN EL CENTRO MÉDICO NACIONAL «LA RAZA»** es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- Número de seguridad social
- Edad en años
- Sexo
- Ocupación
- Agente causal de la lesión
- Lugar del accidente
- Fecha de lesión
- Tiempo desde la lesión hasta el ingreso
- Ojo lesionado
- Localización de la herida
- Tamaño de la herida
- Agudeza visual
- Clasificación BETTS
- *Ocular Trauma Score*
- Daño ocular asociado
- Antibiótico

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS:

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo: «CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y PRONÓSTICO VISUAL DE LOS PACIENTES ATENDIDOS POR TRAUMA OCULAR ABIERTO EN EL CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”», cuyo propósito es tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Nombre: Dr. Carlos Gabriela Ceja Ibarra.

Categoría contractual: Residente de la especialidad en oftalmología.



Investigador(a) Responsable: Dra. Ingrid Amparo Quiñones Emmert



Investigador(a) Metodológico: Dr. Gabriel Ceja Espíritu



13.2. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Datos del paciente	
Folio	
Sexo	0. Hombre 1. Mujer
Edad en años	
Ocupación	0. Campesino/jardinero 1. Mecánico 2. Albañil 3. Estudiante 4. Cocinero 5. Chofer 6. Ama de casa 7. Otro (_____)
Datos de la lesión	
Agente causal	0. Madera 1. Metal 2. Vidrio 3. Otro (_____)
Lugar del accidente	0. Hogar 1. Trabajo 2. Calle 3. Otro (_____)
Fecha de lesión	Día/mes/año
Tiempo desde la lesión hasta el ingreso	0. Menor a 12 horas 1. De 12 a 24 horas 2. De 24 a 36 horas 3. Mayor de 36 horas
Ojo lesionado	0. Derecho 1. Izquierdo
Localización de la herida Zona I. Córnea hasta el limbo Zona II. Desde limbo hasta 5 mm, por detrás Zona III. Más de 5 mm, posterior al limbo	1. Zona I 2. Zona II 3. Zona III
Tamaño de la herida	0. Menor de 5 mm 1. De 5 mm a 10 mm

	<ul style="list-style-type: none"> 2. De 10 mm a 15 mm 3. Mayor de 15 mm
Agudeza visual	<ul style="list-style-type: none"> 0. 0.0 1. 0.1 2. 0.2 3. 0.3 4. 0.4 5. 0.5 6. 0.6 7. 0.7 8. 0.8 9. 0.9 10. 1.0 11. 1.1 12. 1.2 13. 1.3 14. 1.4 15. 1.5 16. 1.6 17. 1.7 18. 1.8 19. 1.9 20. 2.0 21. 2.1 22. 2.2 23. 2.3 24. 2.4 25. 2.5 26. 2.6 27. 2.7 28. 2.8 29. 2.9 30. 3.0
Clasificación BETTS	<ul style="list-style-type: none"> 0. Ruptura 1. Penetrante 2. Cuerpo extraño intraocular 3. Perforante

	4. Mixto
<i>Ocular Trauma Score</i>	1. 0 – 44 2. 45 – 65 3. 66 – 80 4. 81 – 91 5. 92 – 100
Daño ocular asociado	0. Hemorragia vítrea 1. Desprendimiento de retina 2. Cuerpo extraño intraocular 3. Endoftalmitis 4. Otro (_____)
Antibiótico	1. Ciprofloxacino 2. Ceftazidima 3. Ciprofloxacino/ Ceftazidima 4. Otro ()