



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**FUNDACIÓN HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ I.A.P.**

**TÍTULO:**  
**TRAUMA OCULAR, EPIDEMIOLOGÍA Y MANEJO INICIAL EN UN CENTRO**  
**DE CONCENTRACIÓN OFTALMOLÓGICO.**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL:  
TÍTULO DE ESPECIALIDAD  
EN:  
**OFTALMOLOGÍA**

PRESENTA:  
**ALEJANDRO CRUZ GONZÁLEZ**

TUTOR-DIRECTOR DE TESIS:  
DRA. INGRID YAZMÍN PITA ORTIZ

CIUDAD DE MÉXICO, 2023.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

ÍNDICE

<b>1. Identificación de investigadores.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Resumen.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Marco teórico.....</b>	<b>3</b>
<b>4. Justificación.....</b>	<b>7</b>
<b>5. Planteamiento del problema.....</b>	<b>7</b>
<b>6. Pregunta de investigación.....</b>	<b>7</b>
<b>7. Objetivos .....</b>	<b>7</b>
7.1 Objetivo general .....	7
7.2 Objetivos específicos .....	8
<b>8. Hipótesis.....</b>	<b>8</b>
<b>9. Material y métodos.....</b>	<b>8</b>
9.1 Criterios de inclusión .....	9
9.2 Criterios de exclusión.....	9
9.3 Criterios de eliminación .....	9
9.4 Variables .....	10
<b>10. Recursos financieros y de factibilidad .....</b>	<b>12</b>
<b>11. Bioseguridad.....</b>	<b>12</b>
<b>12. Cronograma de actividades.....</b>	<b>13</b>
<b>13. Resultados.....</b>	<b>13</b>
<b>14. Discusión.....</b>	<b>19</b>
<b>15. Conclusión. ....</b>	<b>25</b>
<b>16. Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>25</b>
<b>17. Consentimiento informado .....</b>	<b>28</b>
<b>18. Formatos de recolección de datos y concentración de datos.....</b>	<b>29</b>

## **1. Identificación de investigadores**

Alejandro Cruz González

Residente de Tercer Año en Oftalmología.

Dr. Martín Jiménez Rodríguez

Médico Adscrito al Departamento de Retina

Dra. Ingrid Yazmín Pita Ortiz

Médico Adscrito al Departamento de Retina

Dra. Azyadeh Camacho Ordóñez

Médico Adscrito al Departamento de Segmento Anterior del ojo

Dra. Cristina Mendoza Velázquez

Médico Adscrito al Departamento de Segmento Anterior del ojo

Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz

Ezequiel Montes 135, Tabacalera, Cuauhtémoc, 06030 Ciudad de México.

Teléfono: 5580492871

## **2. Resumen**

El trauma ocular se define como cualquier lesión originada por un agente mecánico sobre el ojo, lo cual condiciona daño tisular con compromiso de la función visual.

Se considera como la primera causa de discapacidad visual monocular prevenible. Se estima una prevalencia de 2-2.4 millones de casos al año, encontrándose el trauma ocular como diagnóstico en 1/3 de los casos en consultas oftalmológicas de urgencia.

Afortunadamente, se piensa que el 90% del traumatismo ocular es prevenible a través de diferentes estrategias como el uso de protección ocular y educación sobre medidas de prevención.

### **3. Marco teórico**

El trauma ocular lo podemos definir como cualquier lesión originada por un agente mecánico sobre el ojo, lo cual condiciona daño tisular con compromiso de la función visual. El trauma ocular es la primera causa de discapacidad visual monocular prevenible. El 55% de los traumas oculares ocurren antes de los 25 años, siendo más común en el género masculino y es la primera causa de ceguera unilateral no congénita en pacientes pediátricos. (1)

Se considera un problema de salud público importante a nivel mundial. En Estados Unidos se estima una prevalencia de 2-2.4 millones de casos al año, encontrándose el trauma ocular como diagnóstico en 1/3 de los casos en consultas oftalmológicas de urgencia, de misma manera se estima que el 27% de estos casos derivan en ceguera legal. (2)

A pesar que el traumatismo ocular no presenta una amenaza para la vida, los individuos afectados pueden cursar con secuelas que alteran su calidad de vida y que pueden tener impacto sobre actividades cotidianas, académicas o laborales. Se ha reportado que de manera global existen 3.9 millones de personas con baja visual bilateral, así como 18 millones de personas con baja visual unilateral como consecuencia de traumatismo ocular (3).

Aunque estimar las características epidemiológicas del trauma ocular es difícil, se han hecho estudios que han demostrado que es más prevalente en pacientes de género masculino. Así mismo se ha reportado que entre las presentaciones más comunes se encontraba herida de superficie ocular o anexos, cuerpo extraño superficial, trauma ocular cerrado y trauma ocular abierto. (4)

A pesar de que varios autores han reportado una asociación mayor del trauma ocular con pacientes jóvenes, otros autores reportan una mayor asociación con adultos mayores a 60 años. (5) Esto ha sido explicado por una mayor relación con accidentes asociados a caídas las cuales han tenido una mayor prevalencia en los últimos años. (6)

Entre los lugares donde ocurren los traumatismos oculares se encuentran con mayor frecuencia el hogar, seguido el lugar de trabajo; sobre todo asociado a la falta de implementos de protección ocular durante el suceso y la informalidad laboral. Otros estudios han señalado el ambiente laboral como el lugar más común. (7) La falta de medidas de prevención y el uso de implementos de seguridad, asociado a una infraestructura inadecuada contribuyen al aumento de la frecuencia del trauma ocular en el ambiente laboral. (8)

Entre las circunstancias comunes se encuentran las riñas y agresiones físicas, así como actividades deportivas de contacto, accidentes automovilísticos o el uso de juegos pirotécnicos. (4,9)

Entre pacientes jóvenes las causas más comunes identificadas han sido traumatismos contusos, seguidos por traumatismos por objetos punzocortantes, quemaduras, caídas y accidentes automovilístico. En pacientes entre 13 a 18 años se ha reportado el traumatismo ocular cerrado como el cuadro de presentación más común, mientras que en pacientes menores a 13 años el traumatismo ocular abierto fue más prevalente. (3,10)

También se ha reportado que no existe preferencia por la lateralidad de la lesión, así mismo, la mayoría de las lesiones se presenta de manera unilateral. En este grupo de edad se ha demostrado que las lesiones ocurren con mayor frecuencia fuera del hogar, en ambientes sin vigilancia; lo cual hablaría a favor de fomentar una cultura de prevención en estos ambientes. (11)

En pacientes mayores a 60 años se encontró que el hogar era el lugar más frecuente de presentación, siendo la caída la causa más común como se había comentado previamente. (12) En este grupo de pacientes se ha reportado con mayor prevalencia el traumatismo ocular cerrado. (13)

El manejo inicial de estos pacientes debe incluir toma de agudeza visual al momento de presentación, ya que este es uno de los indicadores pronósticos más útiles para tomar en cuenta. De la misma manera es un buen indicador para valorar la urgencia de la evaluación. (14)

Posteriormente debe realizarse una exploración oftalmológica completa en ambos ojos para describir de manera adecuada las lesiones que presente el paciente. Al momento de la exploración es importante notar si existen estructuras anexas que presenten lesiones. Es importante realizar una descripción adecuada de las lesiones con la finalidad de clasificarlas adecuadamente. (15)

Para este fin, en 1997 fue creado el sistema Birmingham de terminología para trauma ocular (BETTS, por sus siglas en inglés), con el objetivo de estandarizar la terminología empleada en trauma ocular. (16)

La terminología de Birmingham califica el traumatismo como globo abierto cuando existe una herida de espesor total de la pared ocular; y como globo cerrado cuando no existe una herida de espesor total. Así mismo, la califica de acuerdo al mecanismo del trauma, zona anatómica afectada (tomando la zona más posterior), y la agudeza visual del paciente al momento de la presentación. (17)

Por otro lado, en el 2002 surge la escala del Ocular Trauma Score (OTS) con la finalidad de dar un pronóstico a los 6 meses con base a las características clínicas de presentación del paciente. (18)

La escala OTS asigna una puntuación a la agudeza visual del ojo lesionado, a la cual le sustrae puntuación cuando existen lesiones que deterioran el pronóstico. Para el cálculo se asigna un valor numérico a las siguientes variables: ruptura escleral, endoftalmitis, herida perforante, desprendimiento de retina y presencia de defecto pupilar aferente. El resultado corresponde a una puntuación que se ubica dentro de cinco categorías, para cada una de las cuales se ha estimado la probabilidad de alcanzar una agudeza visual final. (19)

El trauma ocular abierto, como se comentó previamente, es definido como una herida de espesor total que involucra la pared del globo ocular (córnea, esclera o ambos). A pesar de las medidas para prevenir este tipo de lesiones, sigue siendo una entidad muy prevalente en el mundo. (20) También se ha demostrado relación con un estado socioeconómico bajo, lo cual representa un problema de salud pública, ya que estos pacientes pueden carecer de los recursos económicos necesarios para recibir atención médica oportuna. (21)

Entre los mecanismos más reportados en el trauma ocular abierto se encuentran ruptura de globo ocular, seguido por corte, perforación, cuerpo extraño intraocular, caída, accidente automovilístico y herida por arma de fuego. (21)

El traumatismo ocular cerrado se presenta con menor frecuencia de acuerdo con varios estudios. También se ha asociado clásicamente a un pronóstico visual más favorable. Sin embargo, en este grupo de pacientes es importante realizar una evaluación completa con el objetivo de descartar lesiones en tejidos adyacentes. (22)

Afortunadamente, se piensa que el 90% del traumatismo ocular es prevenible a través de diferentes estrategias como el uso de protección ocular y educación sobre medidas de prevención. (22) Para poder implementar dichas estrategias es importante tener un conocimiento amplio sobre las características demográficas y epidemiológicas de este padecimiento. (23)



#### **4. Justificación**

El análisis de este estudio retrospectivo nos permitirá evaluar las características de la presentación del trauma, su manejo para poder implementar medidas de prevención y tratamiento oportuno en los diferentes servicios de la Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P.

#### **5. Planteamiento del problema**

Para poder buscar e implementar medidas de prevención de trauma ocular es importante tener un conocimiento amplio sobre las características epidemiológicas y demográficas de los pacientes que presentan este diagnóstico. Sin embargo, existe pocos reportes en población mexicana sobre esto. La presente propuesta busca describir las características demográficas en pacientes que presentan traumatismo ocular que son atendidos en La Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P.

#### **6. Pregunta de investigación**

¿Cómo es la presentación inicial, manejo y evolución de pacientes con trauma ocular en La Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P. durante el periodo 2018-2021?

#### **7. Objetivos**

##### **7.1 Objetivo general**

Determinar la epidemiología y evolución de los pacientes con trauma ocular en La Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P. durante el periodo 2018-2021.

## **7.2 Objetivos específicos**

7.2.1 Comparar los resultados en función al tratamiento quirúrgico.

7.2.2 Comparar los resultados en función de las características clínicas del paciente.

## **8. Hipótesis**

Existirán diferencias entre la epidemiología de pacientes con trauma ocular en la Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P. y la reportada en la literatura mundial

Hipótesis alternativa: no existirán diferencias entre la epidemiología de pacientes con trauma ocular en La Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P. y la reportada en la literatura mundial

## **9. Material y métodos**

Se realizará un estudio ambispectivo en los pacientes que hayan sido diagnosticados con trauma ocular y que hayan sido atendidos en La Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P. ubicado en la calle de Ezequiel Montes número #135, colonia tabacalera, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06030 México, D.F. en el periodo de Enero 2018 a Diciembre 2021.

Los pacientes deberán contar con datos en el sistema electrónico, y que no hayan sido diagnosticados con trauma ocular previamente.

Durante recolección de datos en el expediente electrónico se buscarán datos clínicos como género, edad, agudeza visual inicial, tipo de trauma (Bett), lateralidad, horas después del trauma, puntaje de Ocular Trauma Score, alteraciones

anatómicas iniciales, tratamiento, agudeza visual final y departamento que continúa con la atención.

Se elaborará una base de datos en una hoja de cálculos en donde se vaciarán los datos de los pacientes que cumplan los criterios de inclusión y los datos clínicos.

Para el procesamiento de datos se utilizará el programa SPSS, como medidas de resumen se utilizarán las frecuencias absolutas, relativas (expresadas en porcentaje) y razón para las variables categóricas, el rango, la media y la desviación estándar para las cuantitativas; así como un análisis estadístico para la evolución de estos pacientes.

Se procederá al análisis de toda la información obtenida, emitiéndose los criterios pertinentes. Los resultados serán comparados con estudios nacionales e internacionales. Y se emitirán las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

### **9.1 Criterios de inclusión**

Pacientes con diagnóstico de trauma ocular, que hayan tenido su consulta inicial durante el periodo Enero 2018-Diciembre 2021.

Pacientes con expedientes clínicos completos, que cumplan con el diagnóstico y las variables a tomar en cuenta.

### **9.2 Criterios de exclusión**

Pacientes con intervenciones quirúrgicas fuera de La Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P.

Pacientes que hayan tenido consulta inicial previa al periodo Enero 2018-Diciembre 2021 por trauma ocular

### **9.3 Criterios de eliminación**

Pérdida de seguimiento en los 6 meses siguientes a la cirugía.

Expedientes clínicos incompletos, con diagnósticos distintos a trauma ocular o que no muestren las variables a tomar en cuenta en este estudio.

#### 9.4 Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDICIÓN	DE
<b>TRAUMA OCULAR</b>	Cualquier lesión originada por un agente mecánico sobre el ojo, lo cual condiciona daño tisular con compromiso de la función visual.	Cualquier lesión originada por un agente mecánico sobre el ojo, lo cual condiciona daño tisular con compromiso de la función visual en pacientes que acudan de primera vez en el periodo Enero 2018-Diciembre 2021	Cualitativa	1.- Si 2.- No	
<b>EDAD</b>	Tiempo transcurrido entre el nacimiento hasta el momento de la primera intervención.	Tiempo transcurrido entre el nacimiento hasta el momento de la primera intervención calculada en meses.	Cuantitativa	Meses	
<b>SEXO</b>	Condición que agrupa a especies que comparten ciertos caracteres.	Sexo consignado en la hoja de registro	Cualitativa	1.- Hombre 2.- Mujer	
<b>AGUDEZA VISUAL INICIAL</b>	Capacidad del sistema visual para resolver, reconocer y discriminar detalles en los objetos en condiciones de alta iluminación y alto contraste.	Capacidad del sistema visual para resolver, reconocer y discriminar detalles en los objetos en condiciones de alta iluminación y alto contraste en pacientes que acudan de primera vez en el periodo Enero 2018-Diciembre 2021 con diagnóstico de trauma ocular.	Cuantitativa	1.-NPL 2.-PPL 3.-MM 4.-CD 5.-20/1800 6.-20/1600 7.-20/1400 8.-20/800 9.-20/600 10.-20/400 11.-20/300 12.-20/200 13.-20/100 14.-20/80 15.-20/70	

				16.-20/60 17.-20/50 18.-20/40 19.-20/30 20.-20/25 21.- 20/20 22.-20/15
<b>TIPO DE TRAUMA (BETT)</b>	Sistema de clasificación cuyo objetivo es de estandarizar la terminología empleada en trauma ocular.	Sistema de clasificación cuyo objetivo es de estandarizar la terminología empleada en trauma ocular en pacientes que acudan de primera vez en el periodo Enero 2018-Diciembre 2021 con diagnóstico de trauma ocular.	Cuantitativa	Tipo por mecanismo de acción. Grado según agudeza visual. Pupila Zona
<b>PUNTAJE OCULAR TRAUMA SCORE</b>	Sistema de puntaje cuya finalidad de dar un pronóstico a los 6 meses con base a las características clínicas de presentación del paciente	Sistema de puntaje cuya finalidad de dar un pronóstico a los 6 meses con base a las características clínicas de presentación del paciente en pacientes que acudan de primera vez en el periodo Enero 2018-Diciembre 2021 con diagnóstico de trauma ocular.	Cualitativa	1.- 0-44 (1) 2.- 45-65 (2) 3.- 66-80 (3) 4.- 81-91 (4) 5.- 92-100 (5)
<b>AGUDEZA VISUAL FINAL</b>	Capacidad del sistema visual para resolver, reconocer y discriminar detalles en los objetos en condiciones de alta iluminación y alto contraste.	Capacidad del sistema visual para resolver, reconocer y discriminar detalles en los objetos en condiciones de alta iluminación y alto contraste en pacientes que recibieron	Cualitativa	1.-2.9 2.-2.6 3.-2.3 4.-2 5.-1.95 6.-1.9 7.-1.84 8.-1.6

		diagnóstico de trauma ocular 6 meses posterior a su consulta inicial en el periodo Enero 2018-Diciembre 2021		9.-1.47 10.-1.3 11.-1.17 12.-1 13.-0.7 14.-0.6 15.-0.54 16.-0.5 17.-0.4 18.-0.3 19.-0.2 20.-0.1 21.- 0
--	--	--	--	--

## 10. Recursos financieros y de factibilidad

La Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P. cuenta con el equipamiento necesario para realizar el estudio, por lo que no se requerirá financiamiento adicional o insumos.

## 11. Bioseguridad

Se utilizará la base de datos de La Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P. únicamente para fines estadísticos, no se pondrá en peligro los datos de identificación del paciente.

## 12. Cronograma de actividades

Cronograma de actividades (2021)												
Fecha	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Revisión e implementación de procedimientos de estudios	X	X										
Diseño de base electrónica para almacenamiento de datos		X	X	X	X							
Análisis						X						
Revisión y depuración de los datos capturados							X	X				
Análisis final									X	X	X	
Entrega del trabajo												X

## 13. Resultados.

Se recolectaron 2064 expedientes completos de pacientes que acudieron por primera vez y fueron diagnosticados y tratados por trauma ocular en La Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P. durante el periodo enero 2018 a diciembre 2021. De estos pacientes 1571 (76%) fueron del género masculino y 493 (24%) fueron del género femenino.

En la tabla 1 podemos apreciar las características demográficas de los pacientes que sufrieron un trauma ocular cerrado, mientras que en la tabla 2 se ejemplifica las características demográficas de los que tuvieron un trauma ocular abierto. El género masculino se presentó con mayor frecuencia tanto en traumas oculares cerrados como abiertos, sobre todo en pacientes jóvenes, siendo el rango entre 20-40 años

el más común. Con respecto al género femenino, el rango de edad más común también osciló entre los 20 y 40 años.

Edad	Masculino	Femenino
0-10	62 (5%)	29 (7%)
11-20	168 (14%)	57 (12%)
21-30	269 (23%)	76 (18%)
31-40	217 (18%)	94 (22%)
41-50	201 (17%)	56 (13%)
50-60	169 (14%)	54 (12%)
>60	111 (9%)	64 (15%)
<b>Total</b>	<b>1197</b>	<b>430</b>

Tabla 1. Distribución demográfica del trauma ocular cerrado.

Edad	Masculino	Femenino
0-10	30 (8%)	16 (25%)
11-20	46 (13%)	7 (11%)
21-30	78 (21%)	12 (19%)
31-40	82 (22%)	7 (11%)
41-50	60 (16%)	6 (9%)
50-60	46 (12%)	10 (16%)
>60	31 (8%)	6 (9%)
<b>Total</b>	<b>373</b>	<b>64</b>

Tabla 2. Distribución demográfica del trauma ocular abierto.

Ojo	Cerrado	Abierto
<b>Derecho</b>	929 (45%)	225 (11%)
<b>Izquierdo</b>	691 (33.1%)	212 (10%)
<b>Ambos ojos</b>	7 (0.9%)	-

Tabla 3. Lateralidad del trauma ocular.

Con respecto a la lateralidad encontramos que, tanto para trauma ocular cerrado como abierto, existe una mayor predisposición para presentarse en ojo derecho sobre el izquierdo, como vemos en la tabla 3.

Mecanismo	Cerrado	
	Masculino	Femenino
<b>Objeto metálico</b>	357 (22%)	67 (4.2%)



<b>Agresión</b>		
-Arma blanca	-37 (2.2%)	8 (0.5%)
-Arma fuego	-2 (0.1%)	0
-Terceras personas	-363(22.4%)	123(7.5%)
-Animal	-19 (1.1%)	18 (1.1%)
<b>Trauma vegetal</b>	42 (2.6%)	24 (1.5%)
<b>Pirotecnia</b>	41 (2.5%)	12 (0.8%)
<b>Accidente automovilístico</b>	23 (1.4%)	21 (1.3%)
<b>Juguete/Pelota</b>	87 (5%)	34 (2.1%)
<b>Misceláneo</b>	227(14%)	123(7.7%)
<b>Total</b>		1627 (100%)

Tabla 4. Distribución demográfica de acuerdo al mecanismo del trauma ocular cerrado.

Mecanismo	Abierto	
	Masculino	Femenino
<b>Objeto metálico</b>	159 (36.5%)	14 (3.3%)
<b>Agresión</b>		
-Arma blanca	24 (5.5%)	1 (0.2%)
-Arma fuego	5 (1.2%)	0
-Terceras personas	34 (7.8%)	4 (0.9%)
-Animal	0	2 (0.4%)
<b>Trauma vegetal</b>	15 (3.5%)	3 (0.7%)
<b>Pirotecnia</b>	12 (2.7%)	1 (0.2%)
<b>Accidente automovilístico</b>	8 (1.8%)	1 (0.2%)
<b>Juguete/Pelota</b>	7 (1.6%)	1 (0.2%)
<b>Misceláneo</b>	108(24.8%)	37(8.5%)
<b>Total</b>		437 (100%)

Tabla 5. Distribución demográfica de acuerdo al mecanismo del trauma ocular abierto.

La tabla 4 nos ilustra la distribución demográfica de acuerdo al mecanismo del trauma ocular cerrado. Aquí encontramos que, en el caso del género masculino, predominan aquellos ocasionados por objetos metálicos, seguido cercanamente por agresiones por terceras personas y otras causas no clasificables, con una mayor prevalencia en otros grupos como aquellos causados por trauma vegetal, pirotecnia y juguetes en comparación con las mujeres. Por el parte del género femenino, se encontró que para el trauma ocular cerrado fueron más frecuentes las agresiones por terceras personas y causas misceláneas.

Con respecto al trauma ocular abierto, el mecanismo más común presentado en el género masculino fue trauma por objetos metálicos, siendo el 36.5% de los casos, seguido por causas misceláneas en un 24.8%, tal como se representa en la tabla 5.

	Grupos de edad, n			Género, n		Total, n (%)
	0-18	19-65	>65	Masculino	Femenino	
<b>Doméstico</b>	108	329	47	330	154	484 (23.5%)
<b>Escolar/laboral</b>	44	135	7	152	34	186 (9%)
<b>Vía pública</b>	149	1021	74	974	270	1244 (60.3%)
<b>Misceláneo</b>	34	111	5	36	114	150 (7.2%)

Tabla 6. Lugar de presentación del trauma ocular.

El lugar de presentación más frecuente para ambos grupos fue en la vía pública, seguido por el ambiente laboral en hombres y el hogar en mujeres, tal como se ilustra en la tabla 6.

Distribución de acuerdo a clasificación de BETTS.

Cerrado (1627pacientes)								
Mecanismo	A 1300		B 65		C 241		D 22	
<b>AV inicial (Logmar)</b>	Media: 0.59		Media: 0.58		Media: 0.58		Media: 0.5	
<b>Zona</b>	I)	674	I)	47	I)	234	I)	19
	II)	185	II)	7	II)	2	II)	2
	III)	441	III)	11	III)	4	III)	9

Tabla 7. Distribución del trauma ocular cerrado, de acuerdo a su clasificación por el Birmingham Eye Trauma Terminology System.

En pacientes con trauma ocular cerrado vimos que la agudeza visual media de presentación fue de 0.5 en Logmar, con un involucro mayor de zona I en los cuatro grupos organizados de acuerdo a la clasificación de Birmingham por su mecanismo de trauma ocular.

Manifestaciones clínicas	Masculino	Femenino	Agudeza Visual inicial promedio	Agudeza Visual Final promedio
<b>Herida en anexos</b>	328	153	0.4	0.2
<b>Fractura orbitaria</b>	47	11	0.28	0.1

<b>Herida palpebral</b>				
-Sin involucro	99	26	0.38	0.2
-Con involucro	45	19	0.37	0.2
<b>Cuerpo extraño superficial</b>	204	37	0.81	0.1
<b>Hipema</b>	123	25	1.5	0.6
<b>Recesión angular</b>	110	23	0.74	0.2
<b>Subluxación/Luxación de cristalino</b>	14	6	1.3	0.6
<b>Catarata traumática</b>				
-No complicada	39	9	1.86	1
-Complicada	18	3	1.85	1
<b>Hemorragia vítrea</b>				
-Aislada	60	12	1.57	0.45
-Asociada a desprendimiento de retina	13	5	2	1.2
-Asociada a otras lesiones retinianas.	25	9	1.6	0.89
<b>Lesiones predisponentes a desprendimiento de retina</b>	68	25	0.3	0.1
<b>Desprendimiento de retina</b>	43	6	1.8	1.3

Tabla 8. Distribución de las manifestaciones clínicas más común del trauma ocular cerrado y su agudeza inicial y final.

Se tomaron las manifestaciones clínicas más frecuentes que presentaron los pacientes con trauma ocular cerrado y se ilustraron en la tabla 8, comparando su agudeza visual al momento de presentación y la final, a los 6 meses posteriores al trauma.

Las heridas en tejidos anexos fueron los eventos más frecuentes en este tipo de trauma tanto en hombres como mujeres; aquí se tomaron en cuenta la presencia de edema palpebral, hiposfagma o quemosis conjuntival. El cuerpo extraño superficial fue el evento más común en el segmento anterior, seguido por recesión angular e hipema; en segmento posterior predominaron las lesiones predisponentes a desprendimiento de retina seguido cercanamente por hemorragia vítrea aislada.

Por otro lado, en pacientes con trauma abierto se encontró que el mecanismo más frecuente fue la penetración, seguido de traumas por ruptura (Tabla 9). En

estos pacientes también se encontró que la zona afectada con mayor frecuencia fue la zona I, seguida cercanamente de la zona III y, por último, zona II; encontrándose un aumento de la anterior con respecto al grupo de los traumas cerrados.

Abierto (437pacientes)					
Mecanismo	A	B	C	D	E
	107	255	45	7	23
AV inicial (Logmar)	Media: 0.7	Media: 1.7	Media: 1.8	2.6	2
Zona	I) 3 8 II) 1 4 III) 5 5	I) 11 7 II) 67 71 III) 2	I) 1 2 II) 7 2 III) 6	I) 1 II) 1 III) 5	I) 1 II) 1 III) 2 1

Tabla 9. Estadística trauma ocular abierto, Birmingham Eye Trauma Terminology System.

Las manifestaciones clínicas que se presentaron con mayor frecuencia en el trauma ocular abierto se presentan en la tabla 10, en donde se encuentra que la herida corneal fue la más prevalente, sobre todo la asociada a manifestaciones en segmento posterior. La agudeza visual fue menor en los grupos que tuvieron manifestaciones en segmento posterior.

	Masculino	Femenino	Agudeza visual inicial promedio	Agudeza visual final promedio
<b>Herida corneal</b>				
-Aislada	66	10	1.2	0.8
-Asociada a manifestaciones de segmento anterior	69	11	1.8	0.7
-Asociada a manifestaciones de segmento posterior	210	35	1.76	1
<b>Herida corneoescleral</b>				
-Aislada	29	4	1.6	1.2
-Asociada a manifestaciones de segmento anterior	61	13	1.9	1.2
-Asociada a manifestaciones de segmento posterior	122	25	2	1.4

Tabla 10. Distribución de las manifestaciones clínicas más común del trauma ocular abierto y su agudeza inicial y final.

Con respecto al tiempo de presentación, se encontró que la mayor parte de los pacientes acudió al servicio médico dentro las primeras 24 horas de evolución

del trauma; así mismo se encontró que mientras más tiempo pasaba desde el momento del trauma, la agudeza visual promedio era menos favorable (tabla 11).

	Pacientes, n	Agudeza visual inicial promedio	Agudeza visual final promedio	P
<12 horas	580 (28%)	0.8	0.4	0.00
12-24 horas	669 (32%)	0.6	0.3	0.00
24-48 horas	196 (10%)	0.7	0.3	0.00
48-72 horas	120 (6%)	0.6	0.4	0.00
72-120 horas	122 (6%)	0.8	0.4	0.00
>120 horas	377 (18%)	1	0.6	0.00

Tabla 11. Comparación del tiempo de evolución en horas del trauma ocular con su agudeza visual inicial y final.

Tratamiento	Pacientes, n	Agudeza visual inicial promedio	Agudeza visual final promedio	P
<b>Conservador</b>	1509	0.4	0.1	0.00
<b>Cierre de herida palpebral</b>	70	0.39	0.19	0.00
<b>Cierre de herida corneal</b>	85	1.4	0.8	0.00
<b>Cierre de herida escleral</b>	35	2.2	1.48	0.00
<b>Cierre de herida corneal/escleral en conjunto con cirugía del segmento anterior</b>	32	2.1	0.6	0.00
<b>Cirugía de extracción de catarata</b>	30	1.4	0.35	0.00
<b>Vitrectomía</b>	29	1.8	0.8	0.00
<b>Vitrectomía asociada a cirugía de extracción de catarata</b>	64	2.2	1.2	0.00
<b>Vitrectomía con cerclaje escleral</b>	24	2.3	1.5	0.00
<b>Cierre de herida corneal/escleral en conjunto con cirugía del segmento posterior</b>	76	2.7	1.4	0.00
<b>Procedimientos misceláneos</b>	110	1.8	1.4	0.00

Tabla 12. Comparación de agudeza visual inicial y final con tratamiento proporcionado.

De los 2064 pacientes tomados, 1509 fueron sometidos a tratamiento conservador, ya sea con tratamiento tópico, en observación o con estudios de imagen para llevar seguimiento (tabla 12). El resto de los pacientes fue sometido a tratamiento quirúrgico, encontrándose que aquellos que recibían procedimientos asociados al segmento posterior presentaban agudezas visuales menos favorables tanto al inicio como a los 6 meses posteriores al tratamiento. Se encontró también, que aquellos que eran sometidos a cirugía de extracción de catarata presentaron una agudeza visual significativa.

## 14. Discusión.

En la actualidad encontramos pocas descripciones epidemiológicas en la literatura publicada sobre las características demográficas del trauma ocular en la

población mexicana. La incidencia exacta del trauma ocular es difícil de determinar, ya que las características epidemiológicas pueden llegar a variar dependiendo de la población, el estudio y su diseño. (4,14)

En nuestro estudio se encontró una prevalencia mayor en el género masculino, 1571 (76%), comparado con el femenino, 493 (24%). Esto es congruente con lo que se ha encontrado en la mayoría de las publicaciones, donde el trauma ocular es más prevalente en el género masculino, sobre todo en edades jóvenes, lo cual llega a ser perjudicial, ya que trae secuelas que afectan la agudeza visual y la calidad de vida de los pacientes; sobre todo, en edades productivas laborales. (14-18) Esta preferencia de género también se ha reportado que se relaciona al hecho que los hombres realizan un mayor número de actividades tanto laborales como recreativas al aire libre, sin uso de equipo protector y participan en diversos grados de agresión física (1,4,6)

La causa y lugar del trauma usualmente varían dependiendo de la ubicación donde se realice el estudio. En este caso, encontramos que un porcentaje importante de los traumas ocurrieron en vía pública (60%), en el caso de los traumas oculares cerrados, en su mayor parte, debido a una agresión por terceras personas o accidentes con objetos metálicos. Esto representa un contraste marcado con lo que se encuentra en la literatura internacional, donde los traumas ocurren en su mayor parte en un ambiente escolar/laboral o en casa, y es un reflejo importante de la inseguridad que se presenta en nuestro medio, aunque el estudio ASCOT también reportó una prevalencia importante de traumas oculares secundaria a agresión por terceras personas (19), mientras que Belmonte et al reportaron un porcentaje similar de traumas por agresión, sobre todo en personas jóvenes (18).

Por parte de los traumas oculares abiertos destacan ampliamente los objetos metálicos, posiblemente por su mecanismo de proyectil que puede impactar y atravesar las estructuras oculares, los cuales se han visto más común en ambientes urbanos como nuestro medio (17).

En nuestro estudio se destaca la baja prevalencia de traumas oculares en un ambiente escolar, posiblemente como reflejo del impacto que tuvo la pandemia de Covid-19 durante este periodo. En este rubro destaca mencionar que el origen de los traumas oculares es causado por objetos misceláneos como lápices, plumas, tijeras, juguetes o balones durante actividades recreativas, muy similar a lo reportado en la literatura. (2,14)

Con respecto al tipo de trauma encontramos que el trauma cerrado fue más común en nuestros pacientes, presentándose en el 79% de los casos. El mecanismo del trauma más común el trauma contuso, afectando con mayor frecuencia la zona I, seguida de zona III.

Es importante mencionar que en el caso del trauma ocular cerrado la mayor parte de nuestros pacientes presentaron lesiones en los tejidos anexos como párpado, vía lagrimal y/o pared orbitaria; aunado a lesiones que afectaron el globo ocular, por lo que pudieron ser clasificados usando la clasificación BETT (20,21). Sin embargo, destaca que esta clasificación no toma en cuenta lesiones que afecten exclusivamente estos tejidos sin llegar a afectar el globo ocular y la necesidad de una clasificación que pudiera estandarizar la nomenclatura y clasificación de estas lesiones. (22,23)

Xiao et al. propusieron en el 2014 una clasificación del trauma ocular mecánico para estudio epidemiológico, tomando en cuenta lesión de globo ocular, lesión de tejidos anexos y lesión por cuerpo extraño. Con respecto a lesión de tejidos anexos se incluyó: lesión orbitaria, lesión palpebral, lesión de vía lagrimal y lesión de músculo extraocular (24). Por su parte Shukla et al, en el 2009, habían desarrollado una clasificación amplia que incluía lesiones locales, tanto globo ocular como anexos, y lesiones asociadas, tanto faciales como craneoencefálicas (25). En el 2021, propusieron una clasificación más concreta de lesiones de anexos, donde se

categorizaron en lesiones palpebrales, conjuntivales, de vía lagrimal y orbitarias, estas a su vez dividiéndose de acuerdo al tipo de lesión presentada. (25,26)

En el segmento anterior se encontró que la presencia de cuerpo extraño superficial fue la más común. En traumas que recibieron una mayor fuerza mecánica se encontró de manera frecuente la presencia de hipema, la cual condicionó una baja visual importante en estos pacientes, haciéndolos buscar atención médica (27).

Con respecto al segmento posterior, la manifestación más común fue la presencia de lesiones predisponentes a desprendimiento de retina, seguida estrechamente por la presencia de hemorragia vítrea aislada, ambas presentando una agudeza visual final promedio favorable. Por su parte, los pacientes que presentaron manifestaciones del segmento posterior combinadas, como hemorragia vítrea asociada a desprendimiento de retina u otras lesiones retinianas, requirieron tratamientos quirúrgicos más invasivos con pronósticos visuales más desfavorables (28).

Los pacientes que presentaron trauma ocular abierto tuvieron una afección muy similar entre zona I y III, encontrándose un pronóstico visual más diverso en el último caso. Otros autores, como AlMahmoud et al y Kutlutürk et al, han reportado que la zona I de manera aislada, llega a ser la más afectada. (28) Esto a su vez se relaciona a presentaciones del trauma abierto como heridas corneales, heridas corneoesclerales o rupturas esclerales; lo cual puede condicionar a secuelas importantes como astigmatismo importante, leucomas corneales, desprendimiento de retina o incluso evisceración. (21)

El espectro de lesiones en trauma ocular abierto varía desde heridas corneales aisladas hasta lesiones complejas que involucran varias estructuras del globo ocular. Las lesiones que usualmente acompañaron a las heridas corneales involucraron estructuras del segmento posterior, dando manifestaciones como hemorragia vítrea, lesiones predisponentes de desprendimiento de retina,



desprendimiento de retina o corioideo. Otros autores encontraron que las heridas corneales se asociaron con mayor frecuencia a afección en estructuras del segmento anterior dando lesiones iridianas, en cuerpo ciliar, catarata traumática o lesiones en el aparato zonular (14,28).

Se encontró que la mayoría de los pacientes se presentaba en las primeras 24 horas del trauma ocular (60% de los casos), lo cual llega a ser mayor que en otros estudios publicados. Sin embargo, una proporción importante de nuestros pacientes, el 40%, se presentó después de este periodo, de los cuales casi la mitad de ellos se presentaron en un periodo posterior a las 120 horas del trauma, lo cual podría reflejar falta de cuidado del paciente, ubicación alejada del centro de salud y educación civil sobre el cómo actuar en estas situaciones (18). También cabe que recalcar que, al ser un centro de tercer nivel, una gran cantidad de pacientes son valorados por otros centros de atención previo a su llegada a nuestro hospital, constituyendo una causa importante de demora en la atención.

La mayoría de los pacientes, 73%, pudieron recibir tratamiento conservador, mediante colirio tópico, medicamento vía oral, estudios de imagen de seguimiento, retiro de cuerpo extraño superficial en consultorio, o incluso, observación. Estos casos representaron pacientes con manifestaciones leves y con un pronóstico visual favorable.

Por su parte, el resto de los pacientes, 27%, necesitaron tratamiento quirúrgico. Entre los tratamientos más realizados en segmento anterior se encuentra el cierre de herida corneal, el cual, a pesar de tener una afección aislada en la córnea, puede dejar secuelas importantes que reducen la calidad de visión como astigmatismo inducido, leucomas corneales o alteraciones de la superficie ocular. Por su parte, la cirugía de catarata en estos pacientes puede dar resultados visuales favorables cuando se realiza de manera aislada, pero si se asocia a cirugía de retina el pronóstico visual tiende a ser más reservado.

Así mismo, la vitrectomía realizada de manera aislada puede darnos resultados visuales favorables; sin embargo, si se realiza en conjunto con otros procedimientos como cerclaje escleral, retiro de cuerpo extraño intraocular, cirugía de extracción de catarata, cierre de herida corneal o escleral el pronóstico visual se vuelve más desfavorable. Esto es un reflejo de que estos pacientes usualmente tienen varias manifestaciones en conjunto secundaria a traumas oculares de alto impacto.

El momento de cuando realizar el tratamiento quirúrgico en estos pacientes, sigue siendo motivo de controversia. Con respecto al cierre de heridas, se recomienda realizarlo durante las primeras 24 horas para mantener la integridad del globo ocular. Sin embargo, dependiendo del tipo y gravedad del trauma, se pueden necesitar cirugías adicionales como vitrectomía, cirugía de extracción de catarata, lavado de cámara anterior o implante secundario de lente intraocular. En el caso de la vitrectomía existe evidencia a favor de realizar vitrectomía primaria al momento del cierre de herida; aunque en casos de trauma ocular severo es conveniente realizar un cierre de herida inicial con la vitrectomía realizada en un segundo tiempo (29,30).

Es importante mencionar que el porcentaje de paciente que presentó endoftalmítis en nuestro estudio fue del 1.3%, lo cual es comparable con la literatura internacional. De estos pacientes, la mayor parte acudió con un tiempo prolongado desde el acontecimiento del trauma con una media de 200 horas y sin haber recibido tratamiento o profilaxis previa (31)

Durante el periodo de estudio se presentó la situación de pandemia global debida al Covid-19, por lo que se presentó una restricción importante en el flujo de ingreso de pacientes durante el año 2020 en comparación a años previos; sin embargo, se encontró que los pacientes que ingresaron en este periodo tuvieron presentaciones oculares más precarias. Una explicación posible es que al ser centro de atención terciario exclusivamente oftalmológico y por la conversión de otros centros a atención Covid-19, el ingreso de pacientes en nuestra Institución se

mantuvo estable. En total se encontró que el ingreso de pacientes durante este periodo permaneció sin cambios, en contraste con lo publicado por otros autores que reportaron una prevalencia disminuida (32).

Otra limitación es que es un estudio realizado en un solo hospital, por lo tanto, puede no ejemplificar las tendencias epidemiológicas de una población tan diversa como la nuestra.

De este estudio podemos concluir que es imperativo de primera instancia reforzar medidas preventivas en ambientes escolares y laborales para reducir la incidencia de trauma ocular en estos ambientes, y así, reducir el impacto socio-económico que pueden llegar a tener sobre el paciente. También es importante recalcar que, aunque la escala OTS y el sistema BETTS son útiles para la clasificación inicial de estos pacientes, podríamos necesitar en un futuro de un sistema de evaluación objetivo que pueda incluir datos de trauma orbitario y periocular.

## **15. Conclusión.**

De este estudio podemos concluir que es imperativo de primera instancia reforzar medidas preventivas en ambientes escolares y laborales para reducir la incidencia de trauma ocular en estos ambientes, y así, reducir el impacto socio-económico que pueden llegar a tener sobre el paciente. También es importante recalcar que, aunque la escala OTS y el sistema BETTS son útiles para la clasificación inicial de estos pacientes, podríamos necesitar en un futuro de un sistema de evaluación objetivo que pueda incluir datos de trauma orbitario y periocular.

## **16. Referencias Bibliográficas**

1. REVMEDUAS. Vol. 9. Universidad Autonoma de Sinaloa; 2019.

2. Sii F, Barry RJ, Abbott J, Blanch RJ, MacEwen CJ, Shah P. The UK Paediatric Ocular Trauma Study 2 (POTS2): demographics and mechanisms of injuries. *Clin Ophthalmol* [Internet]. 2018;12:105–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/oph.s155611>
3. Sii Iftikhar M, Latif A, Farid UZ, Usmani B, Canner JK, Shah SMA. Changes in the incidence of eye trauma hospitalizations in the United States from 2001 through 2014. *JAMA Ophthalmol* [Internet]. 2019;137(1):48–56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2018.4685>
4. AlMahmoud T, Al Hadhrami SM, Elhanan M, Alshamsi HN, Abu-Zidan FM. Epidemiology of eye injuries in a high-income developing country: An observational study: An observational study. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2019;98(26):e16083. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000016083>
5. Usmani B, Latif A, Iftikhar M, Sepah YJ, Parker C, Fliss JA, et al. Eye trauma in falls presenting to the emergency department from 2006 through 2015. *Br J Ophthalmol* [Internet]. 2021;105(2):198–204. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bjophthalmol-2019-314669>
6. Xiang H, Stallones L, Chen G, Smith GA. Work-related eye injuries treated in hospital emergency departments in the US. *Am J Ind Med* [Internet]. 2005;48(1):57–62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ajim.20179>
7. Quintanilla-Rivera A, Lansingh VC, Lopez-Star EM, Pérez-Pérez JF, Álvarez-Melloni D, López-Star B. Initiative for banning fireworks, in connection to a case report in the Mexican Institute of Ophthalmology. *Rev Mex Oftalmol (Engl Ed)* [Internet]. 2020;94(4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24875/rmoe.m20000119>
8. Puodžiuvienė E, Jokūbauskienė G, Vieversytė M, Asselineau K. A five-year retrospective study of the epidemiological characteristics and visual outcomes of pediatric ocular trauma. *BMC Ophthalmol* [Internet]. 2018 [citado el 19 de enero de 2023];18(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29347941/>
9. Bućan K, Matas A, Lovrić JM, Batistić D, Pleština Borjan I, Puljak L, et al. Epidemiology of ocular trauma in children requiring hospital admission: a 16-year retrospective cohort study. *J Glob Health* [Internet]. 2017;7(1):010415. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7189/jogh.07.010415>
10. Mir TA, Canner JK, Zafar S, Srikumaran D, Friedman DS, Woreta FA. Characteristics of open globe injuries in the United States from 2006 to 2014. *JAMA Ophthalmol* [Internet]. 2020;138(3):268–75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2019.5823>
11. Sahraravand A, Haavisto A-K, Holopainen JM, Leivo T. Ocular trauma in the Finnish elderly - Helsinki Ocular Trauma Study. *Acta Ophthalmol* [Internet]. 2018;96(6):616–22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/aos.13714>
12. Kroesen CF, Snider M, Bailey J, Buchanan A, Karesh JW, La Piana F, et al. The ABCs of ocular trauma: Adapting a familiar mnemonic for rapid eye exam in the pre-ophthalmic zone of care. *Mil Med* [Internet]. 2020;185(Suppl 1):448–53. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/milmed/usz262>
13. Kaufman SC, Lazzaro DR, editores. *Textbook of ocular trauma: Evaluation and treatment*. Cham, Suiza: Springer International Publishing; 2018.

14. Fujikawa A, Mohamed YH, Kinoshita H, Matsumoto M, Uematsu M, Tsuiki E, et al. Visual outcomes and prognostic factors in open-globe injuries. *BMC Ophthalmol* [Internet]. 2018;18(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12886-018-0804-4>
15. Shah SM, Shah MA, Singh R, Rathod C, Khanna R. A prospective cohort study on the epidemiology of ocular trauma associated with closed-globe injuries in pediatric age group. *Indian J Ophthalmol* [Internet]. 2020;68(3):500–3. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.4103/ijo.IJO\\_463\\_19](http://dx.doi.org/10.4103/ijo.IJO_463_19)
16. Mancini G, Baldasseroni A, Laffi G, Curti S, Mattioli S, Violante FS. Prevention of work related eye injuries: long term assessment of the effectiveness of a multicomponent intervention among metal workers. *Occup Environ Med* [Internet]. 2005;62(12):830–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/oem.2004.019570>
17. Kutlutürk Karagöz I. Characteristics of pediatric and adult cases with open globe injury and factors affecting the visual outcome: a retrospective analyses of 294 cases from Turkey. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* [Internet]. 2017; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5505/tjtes.2017.03607>
18. Belmonte-Grau M, Garrido-Ceca G, Marticorena-Álvarez P. Ocular trauma in an urban Spanish population: epidemiology and visual outcome. *Int J Ophthalmol* [Internet]. 2021;14(9):1327–33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18240/ijo.2021.09.06>
19. Cro S, Partington G, Cornelius VR, Banerjee PJ, Zvobgo TM, Casswell EJ, et al. Presenting clinical characteristics of open globe injuries in ocular trauma: baseline analysis of cases in the ASCOT national clinical trial. *EYE* [Internet]. 2022 [citado el 19 de enero de 2023];1–9. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41433-022-02206-z>
20. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD, Mester V. The Birmingham Eye Trauma Terminology system (BETT). *J Fr Ophtalmol* [Internet]. 2004;27(2):206–10. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0181-5512\(04\)96122-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0181-5512(04)96122-0)
21. Kuhn F, Maisiak R, Mann L, Mester V, Morris R, Witherspoon CD. The ocular trauma score (OTS). *Ophthalmol Clin North Am* [Internet]. 2002;15(2):163–5, vi. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0896-1549\(02\)00007-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0896-1549(02)00007-x)
22. Morgan AM, Kasahara N. Comparative evaluation of the prognostic value between the Ocular Trauma Score and the Pediatric Penetrating Ocular Trauma Score. *J Craniofac Surg* [Internet]. 2018;29(7):1776–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/SCS.0000000000004937>
23. Shrestha SM, Anthony CL, Justin GA, Thapa M, Shrestha JB, Khatri A, et al. Factors affecting final functional outcomes in open-globe injuries and use of ocular trauma score as a predictive tool in Nepalese population. *BMC Ophthalmol* [Internet]. 2021;21(1):69. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12886-021-01819-4>
24. Xiao J-H, Zhang M-N, Li S-Y, Jiang C-H, Jiang H, Zhang Y, et al. A new classification for epidemiological study of mechanical eye injuries. *Chin J Traumatol*. 2014;17(1):35–7
25. Shukla B, Agrawal R, Shukla D, Seen S. Systematic analysis of ocular trauma by a new proposed ocular trauma classification. *Indian J Ophthalmol*

- [Internet]. 2017;65(8):719. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo\\_241\\_17](http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_241_17)
26. Shukla A, Singh M, Garg A. Epidemiological profiling of mechanical ocular trauma and analysis using proposed new classification for ocular adnexal injuries. *Beyoglu Eye J* [Internet]. 2021;6(2):102–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14744/bej.2021.60252>
  27. Mayer CS, Reznicek L, Baur ID, Khoramnia R. Open globe injuries: Classifications and prognostic factors for functional outcome. *Diagnostics (Basel)* [Internet]. 2021;11(10):1851. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/diagnostics11101851>
  28. Dulz S, Dimopoulos V, Katz T, Kromer R, Bigdon E, Spitzer MS, et al. Reliability of the ocular trauma score for the predictability of traumatic and post-traumatic retinal detachment after open globe injury. *Int J Ophthalmol* [Internet]. 2021;14(10):1589–94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18240/ijo.2021.10.17>
  29. Boucenna W, Taright N, Delbarre M, El Sanharawi M, Khawaja O, Jany B, et al. Résultats fonctionnels et facteurs pronostiques des traumatismes oculaires à globe ouvert avec acuité visuelle initiale à perception lumineuse négative. *J Fr Ophtalmol* [Internet]. 2020;43(6):517–24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfo.2019.11.006>
  30. Jin Y, Chen H, Xu X, Hu Y, Wang C, Ma Z. TRAUMATIC PROLIFERATIVE VITREORETINOPATHY: Clinical and histopathological observations. *Retina* [Internet]. 2017;37(7):1236–45. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/IAE.0000000000001350>
  31. Agrawal R, Wei HS, Teoh S. Prognostic factors for open globe injuries and correlation of ocular trauma score at a tertiary referral eye care centre in Singapore. *Indian J Ophthalmol* [Internet]. 2013;61(9):502–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4103/0301-4738.119436>
  32. Parchand S, Agrawal D, Agrawal D, Chatterjee S, Gangwe A, Mishra M, et al. Impact of COVID-19 pandemic and national lockdown on ocular trauma at a tertiary eye care institute. *Indian J Ophthalmol* [Internet]. 2021;69(3):709. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo\\_3200\\_20](http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_3200_20)

## 17. Consentimiento informado

Para este estudio no se utilizará carta de consentimiento informado ya que la admisión al hospital forma parte del consentimiento para uso de datos.



