

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS.
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO
COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADUADOS**



**FACTORES DE RIESGO DE LESIONES POR TRAUMA OCULAR EN
PACIENTES QUE ASISTEN AL HOSPITAL NACIONAL DE MALACATÁN, SAN
MARCOS.**

**TESIS
PRESENTADA A LAS AUTORIDADES DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN
MARCOS**

**POR
EVELYN ELIZABETH TORRES AJANEL**

**PREVIO A CONFERIRSELE EL TITULO DE MEDICO Y CIRUJANO EN EL
GRADO DE LICENCIATURA.**

**ASESOR
DR. BYRON ANTONIO GONZÁLEZ CITALÁN
COLEGIADO NO. 14743
CIRUJANO GENERAL**

**REVISOR
ING. GENNER ALEXANDER OROZCO GONZÁLEZ
COLEGIADO NO.8786
INGENIERO INDUSTRIAL**

**COORDINADOR DE COTRAG
PhD. Dr. JUAN JOSÉ AGUILAR SÁNCHEZ
EXPERTO EN INVESTIGACION Y EDUCACION
COLEGIADO No. 2,343**

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”
SAN MARCOS, FEBRERO 2,025**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO
COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**



PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN MEDICA

TITULO

**FACTORES DE RIESGO DE LESIONES POR TRAUMA OCULAR EN PACIENTES
QUE ASISTEN AL HOSPITAL NACIONAL DE MALACATAN, SAN MARCOS.**

SUB TITULO

**ESTUDIO DESCRIPTIVO RETROSPECTIVO Y PROSPECTIVO, A REALIZARSE EN
EL ÁREA DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL NACIONAL DE MALACATÁN, SAN
MARCOS 2022-2025**

ESTUDIANTE:

Evelyn Elizabeth Torres Ajanel
Carné: 201842498 Correo: ajanele347@gmail.com
No. De Teléfono: 33269550

ASESOR

Dr. Byron Antonio González Citalán
Colegiado No. 14743
Cirujano General

REVISOR

Ing. Genner Alexander Orozco González
Colegiado No.8786
Ingeniero Industrial

COORDINADOR DE COTRAG

Phd. Dr. Juan José Aguilar Sánchez
Experto en Investigación y Educación
Colegiado Activo 2343

San Marcos, Febrero de 2025

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA DE MEDICO Y CIRUJANO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS
MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO

DIRECTOR:	MsC. Juan Carlos López Navarro
SECRETARIO CONSEJO DIRECTIVO:	Licda. Astrid Fabiola Fuentes M.
REPRESENTANTE DOCENTE:	Ing, Agr. Roy Walter Villcacinda M.
REPRESENTANTE ESTUDIANTIL:	Lic. Oscar Alberto Ramírez Monzón
REPRESENTANTE ESTUDIANTIL:	Br. Luis David Corzo Rodríguez

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA DE MEDICO Y CIRUJANO

MIEMBROS DE LA COORDINACION

PhD. Dr. Robert Enrique Orozco Sánchez	Coordinador Académico
Ing. Agr. Carlos Antulio Barrios Morales	Coordinador Carrera de Técnico Producción Agrícola e Ingeniero Agrónomo Con Orientación En Agricultura Sostenible
Lic. Heliuv Edilzar Vásquez Navarro	Coordinador Carrera De Pedagogía y Ciencias De La Educación.
Licda. Aminta Esmeralda Guillén Ruíz	Coordinadora Carrera de Trabajo Social, Técnico y Licenciatura.
Ing. Víctor Manuel Fuentes López	Coordinador Carrera de Administración de Empresas, Técnico y Licenciatura.
Lic. Mauro Estuardo Hernández Ramírez	Coordinador Carrera de Abogado y Notario y Licenciatura en ciencias Jurídicas y Sociales.
Dr. Byron Geovani García Orozco	Coordinador Carrera de Médico y Cirujano.
Lic. Nelson de Jesús Bautista López	Coordinador Pedagogía Extensión San Marcos.
Licda. Julia Maritza Gándara González	Coordinadora Extensión Malacatán
Licda. Mirna Lisbet de León Rodríguez	Coordinadora Extensión Tejutla.

Lic. Marvin Evelio Navarro Bautista	Coordinador Extensión Tacaná.
PhD. Dr. Robert Enrique Orozco Sánchez	Coordinador Instituto de Investigaciones del CUSAM
Lic. Mario René Requena	Coordinador de Área de Extensión.
Ing. Oscar Ernesto Chávez Ángel	Coordinador Carrera de Ingeniería Civil.
Lic. Carlos Edelmar Velázquez González	Coordinador Carrera de Contaduría Pública.
Lic. Danilo Alberto Fuentes Bravo	Coordinador Carrera de Profesorado Bilingüe Intercultural.
Lic. Yovani Alberto Cux Chan	Coordinador carrera de Sociología, Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA DE MEDICO Y CIRUJANO

COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO

COORDINADOR DE LA CARRERA Dr.	Byron Geovani García Orozco.
COORDINACIÓN DE CIENCIAS BASICA	Ing. Genner Alexander Orozco González
COORDINACIÓN DE CIENCIAS SOCIALES	Licda. María Elisa Escobar Maldonado.
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN	PhD. Dr. Ing. Agr. Juan José Aguilar Sánchez.
COORDINACIÓN DE CIENCIAS CLINICAS	Dra. Gloria Bonifilia Fuentes Orozco.

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA DE MEDICO Y CIRUJANO

MIEMBROS DE LA COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

PRESIDENTE	PhD. Dr. Ing. Agr. Juan José Aguilar Sánchez
SECRETARIA	Licda. María Elisa Escobar Maldonado
SECRETARIO	Ing. Genner Alexander Orozco González
	Dr. Manglio Alejandro Ruano Ruiz
	Dra. María Elena Solórzano
	Dra. María Rebeca Bautista Orozco
	Dra. Damaris Hilda Juárez Rodríguez
	Dra. María de los Ángeles Navarro Almengor
	Dr. Milgen Herminio Tul Velásquez
	Dra. Jenny Vanessa Orozco Minchez
	Ing. Agr. Roy Walter Villacinda M.
	Dra. Migdalia Azucena Gramajo Pérez
	Dra. Gloria Bonifilia Fuentes Orozco
	Dra. Yenifer Lucrecia Velásquez Orozco
	Dr. José Manuel Consuegra López
	Dr. Allan Cristian Cifuentes López
	Dra. Lourdes Karina Orozco Godínez
	Dr. Miguel Ángel Velásquez
	Dr. Leonel José Alfredo Almengor Gutiérrez

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA DE MEDICO Y CIRUJANO

TRIBUNAL EXAMINADOR

DIRECTOR MsC.	Juan Carlos López Navarro
COORDINADOR ACADÉMICO	PhD. Robert Enrique Orozco Sánchez
COORDINADOR DE LA	Dr. Byron Geovani García Orozco
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO	
ASESOR	Dr. Byron Antonio González Citalán
REVISOR	Ing. Genner Alexander Orozco González



San Marcos, 27 de Noviembre 2,024

MSc. Ing. Juan José Aguilar Sánchez
Coordinador, e
Integrantes de la Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera: Medico y Cirujano
Centro Universitario de San Marcos
San Marcos.

De manera atenta y cordial me dirijo a ustedes, deseándoles éxitos en sus labores diarias.

Por medio de la presente, me permito informarles que he tenido bajo mi cargo la asesoría del trabajo de graduación titulado "Factores de Riesgo de Lesiones por Trauma Ocular en Pacientes que Asisten al Hospital Nacional de Malacatán" de la estudiante: Evelyn Elizabeth Torres Ajanel con carné: 201842498.

Esta investigación cumple con los requisitos establecidos en el normativo de graduación de tesis, de la carrera médico y cirujano del centro universitario de San Marcos, por lo que emito DICTAMEN FAVORABLE y solicito que proceda a la revisión y aprobación correspondiente para el tramite de examen general público.

Al agradecer su fina atención y buena consideración a la misma, sin más sobre el particular, como su atento servidor.


F. _____
Dr. Byron Antonio González Citalán
Asesor de Tesis
Colegiado No.14743
Cirujano General



San Marcos, 27 de Enero 2,025

MSc. Ing. Juan José Aguilar Sánchez
Coordinador, e
Integrantes de la Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera: Medico y Cirujano
Centro Universitario de San Marcos
San Marcos.

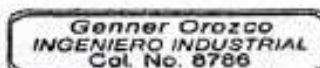
De manera atenta y cordial me dirijo a ustedes, deseándoles éxitos en sus labores diarias.

Por medio de la presente, me permito informarles que he tenido bajo mi cargo la revisión del trabajo de graduación titulado "Factores de Riesgo de Lesiones por Trauma Ocular en Pacientes que Asisten al Hospital Nacional de Malacatan" de la estudiante: Evelyn Elizabeth Torres Ajanel con carné: 201842498.

Esta investigación cumple con los requisitos establecidos en el normativo de graduación de tesis, de la carrera médico y cirujano del centro universitario de San Marcos, por lo que emito DICTAMEN FAVORABLE y solicito que proceda a la revisión y aprobación correspondiente para el trámite de examen general público.

Al agradecer su fina atención y buena consideración a la misma, sin más sobre el particular, como su atento servidor.

F. 
Genner Alexander Orozco Gonzalez
Revisor de trabajo de investigación
Colegiado No.8786
Ingeniero Industrial





LA INFRASCRITA SECRETARIA DEL COMITÉ DE TRABAJO DE GRADUACIÓN, DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO, DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, CERTIFICA: LOS PUNTOS: PRIMERO, SEGUNDO, TERCERO, CUARTO, QUINTO, SEXTO Y SÉPTIMO DEL ACTA No. 006-2025, LOS QUE LITERALMENTE DICEN:

ACTA No. 6-2025

En la ciudad de San Marcos, siendo las trece horas, del día viernes veintisiete de febrero del año dos mil veinticinco, reunidos en el salón Pérgolas del Restaurante Cotzic de la Ciudad de San Marcos, para llevar a cabo la actividad académica de Presentación de Seminario 2 convocada por la Comisión de Trabajos de Graduación -COTRAG- de la Carrera de Médico y Cirujano, del Centro Universitario de San Marcos, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, integrados de la siguiente manera: Ing. Agr. Juan José Aguilar Sánchez, PRESIDENTE e integrante de la terna de evaluación y quién suscribe Ing. Genner Alexander Orozco González, SECRETARIO, que de ahora en adelante se le denominará COTRAG; además, integrantes de la terna evaluadora: Dr. José Manuel Consuegra López, Dr. Manglio Alejandro Ruano Ruiz y Dra. Lourdes Karina Orozco Godínez; la estudiante **EVELYN ELIZABETH TORRES AJANEL**, quien se identifica con el número de carnet dos mil dieciocho, cuarenta y dos mil, cuatrocientos noventa y ocho (**201842498**), para motivos de la presente se le denominará SUSTENTANTE; Dr. Byron Antonio González Citalán, que actúa como ASESOR e Ing. Genner Alexander Orozco González, que actúa como REVISOR del Trabajo de Graduación, respectivamente. Con el objeto de dejar constancia de lo siguiente: **PRIMERO:** Establecido el quórum y la presencia de las partes involucradas en el proceso de la presentación del Seminario 2 de la SUSTENTANTE **EVELYN ELIZABETH TORRES AJANEL**, previo a autorizar el Informe Final del Trabajo de Graduación, denominado: **"FACTORES DE RIESGO DE LESIONES POR TRAUMA OCULAR EN PACIENTES QUE ASISTEN AL HOSPITAL NACIONAL DE MALACATÁN, SAN MARCOS"** **SEGUNDO:** APERTURA: El presidente de la COTRAG procedió a dar la bienvenida a los presentes y explica los motivos de la reunión y los lineamientos generales del Seminario 2 a la SUSTENTANTE y entrega a los miembros de la terna evaluadora la guía de calificación. **TERCERO:** La SUSTENTANTE presenta el título del Trabajo de Graduación: **"FACTORES DE RIESGO DE LESIONES POR TRAUMA OCULAR EN PACIENTES QUE ASISTEN AL HOSPITAL NACIONAL DE MALACATÁN, SAN MARCOS"**; presenta la hoja de vida de su asesor y revisor y explica las razones de cómo elaboró el título de su trabajo de graduación, el vídeo de aproximación al problema, árbol de problemas, causas directas e indirectas, efectos y sub-efectos del problema, objetivos, explica de manera general el marco teórico que respalda su investigación, metodología del trabajo, variables, criterios de inclusión y exclusión, presentación de resultados, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos. Cada uno de los aspectos fue presentado de manera ordenada y coherente. **CUARTO:** Luego de escuchar a la SUSTENTANTE, El PRESIDENTE de la COTRAG, sugiere a los integrantes de la terna evaluadora someter a interrogatorio a la SUSTENTANTE, Dra. Lourdes Orozco, felicita a la SUSTENTANTE, menciona que este tema es muy importante y que puede ser la base para otros temas de tesis; Dr. Manglio Alejandro Ruano Ruiz, felicita a la SUSTENTANTE y pregunta sobre la situación de los pacientes luego del trauma estudiado y si hay seguimiento de los casos encontrados; la SUSTENTANTE responde correctamente; Dr. José Manuel López Consuegra, felicita a la SUSTENTANTE por la presentación y el dominio tema. El ASESOR felicita a la SUSTENTANTE sobre todo por el manejo y preparación en el tema estudio; el REVISOR felicita a la SUSTENTANTE e indica de la importancia de la investigación. El PRESIDENTE, manifiesta que deben de hacerse correcciones sugeridas por la terna de COTRAG. **QUINTO:** El

PRESIDENTE de la COTRAG, solicita a los miembros de la terna evaluadora la boleta de evaluación para verificar la calificación obtenida en el Seminario 2 de la SUSTENTANTE para trasladar la nota final y así poder deliberar sobre la APROBACIÓN O REPROBACIÓN del Informe Final de Seminario 2 de Graduación de la SUSTENTANTE. En ese momento, los miembros de la TERNA DE EVALUACIÓN anotan las correcciones sugeridas en los ejemplares presentados y son entregadas a la SUSTENTANTE para que proceda a hacer los cambios. **SEXTO:** Se informa a la SUSTENTANTE, ASESOR y REVISOR del Trabajo de Graduación que la calificación asignada es de OCHENTA Y CINCO PUNTOS (85). Por lo tanto, se da por APROBADO el Seminario 2. Sin embargo, se les comunica a las partes que previo a la autorización del informe final, deberá hacer los cambios respectivos, que deben ser discutidos, revisados, presentados y autorizados por el ASESOR y REVISOR del Trabajo de Graduación y comunicárselo inmediatamente a la COTRAG. EL ASESOR y REVISOR hacen las anotaciones correspondientes y agradecen por los aportes realizados al estudio por parte de la TERNA EVALUADORA y felicitan a la SUSTENTANTE por el resultado obtenido. **SÉPTIMO:** En base al artículo 56 del Normativo para la Elaboración de Trabajo de Graduación de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de San Marcos, el PRESIDENTE de la COTRAG le indica al estudiante que fue **APROBADO EL SEMINARIO 2 de EVELYN ELIZABETH TORRES AJANEL**, titulado **"FACTORES DE RIESGO DE LESIONES POR TRAUMA OCULAR EN PACIENTES QUE ASISTEN AL HOSPITAL NACIONAL DE MALACATÁN, SAN MARCOS"**. Por lo cual, se AUTORIZA realizar los trámites correspondientes para la aprobación de la orden de impresión del informe final de graduación y trámites de graduación, previamente deberá realizar los cambios sugeridos. Concluyó la reunión en el mismo lugar y fecha, una hora después de su inicio, previa lectura que se hizo a lo escrito y enterados de su contenido y efectos legales, aceptamos, ratificamos y firmamos. DAMOS FE.

(FS) ilegibles Evelyn Elizabeth Torres Ajanel, Dr. Byron Antonio González Citalán, Dr. Manglio Alejandro Ruano Ruiz, Dr. José Manuel Consuegra López, Dra. Lourdes Karina Orozco Godínez, Ing. Juan José Aguilar Sánchez e Ing. Genner Alexander Orozco González.

A SOLICITUD DE LA INTERESADA SE EXTIENDE, FIRMA Y SELLA LA PRESENTE CERTIFICACIÓN DE ACTA, EN UNA HOJA DE PAPEL MEMBRETADO DEL CENTRO UNIVERSITARIO, EN LA CIUDAD DE SAN MARCOS, A DIEZ DÍAS DEL MES DE MARZO DEL AÑO DOS MIL VEINTICINCO.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Licda. María Elisa Escobar Maldonado
Secretaria Comisión de Trabajos de Graduación



CC. archivo

ESTUDIANTE: EVELYN ELIZABETH TORRES AJANEL
CARRERA: MÉDICO Y CIRUJANO.
CUSAM, Edificio.

Atentamente transcribo a usted el Punto **QUINTO: ASUNTOS ACADÉMICOS, inciso a) subinciso a.22) del Acta No. 005-2025**, de sesión ordinaria celebrada por la Coordinación Académica, el 12 de marzo de 2025, que dice:

“QUINTO: ASUNTOS ACADÉMICOS: a) ORDENES DE IMPRESIÓN. CARRERA: MÉDICO Y CIRUJANO. a.22) La Coordinación Académica conoció Providencia No. CMCUSAM-20-2025, de fecha 11 marzo de 2025, suscrita por el Dr. Byron Geovany García Orozco, Coordinador Carrera Médico Cirujano, a la que adjunta solicitud de la estudiante: EVELYN ELIZABETH TORRES AJANEL, Carné No. 201842498, en el sentido se le **AUTORIZA IMPRESIÓN DE LA TESIS FACTORES DE RIESGO DE LESIONES POR TRAUMA OCULAR EN PACIENTES QUE ASISTEN AL HOSPITAL NACIONAL DE MALACATÁN, SAN MARCOS**, previo a conferírsele el Título de MÉDICO Y CIRUJANO. La Coordinación Académica en base a la opinión favorable del Asesor, Comisión de Revisión y Coordinador de Carrera, **ACORDÓ: AUTORIZAR IMPRESIÓN DE LA TESIS FACTORES DE RIESGO DE LESIONES POR TRAUMA OCULAR EN PACIENTES QUE ASISTEN AL HOSPITAL NACIONAL DE MALACATÁN, SAN MARCOS**, la estudiante: EVELYN ELIZABETH TORRES AJANEL, Carné No. 201842498, previo a conferírsele el Título de MÉDICO Y CIRUJANO.”

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS


PhD. Robert Enrique Orozco Sánchez
Coordinador Académico



c.c. Archivo
REOS/efle

DEDICATORIA

A Dios: Por ser mi fuente de vida y sabiduría, amigo fiel quien estuvo ahí desde el momento en que se presentó la idea de ser médico y su misericordia me lo permitió, por ser mi fuerza y refugio en mis momentos de debilidad, amor de mi vida gracias por no abandonarme siendo yo un pecador, por darme el conocimiento y discernimiento. Por acompañarme en cada paso que he dado, la honra y gloria a ti mi Dios.

A Mis Padres: José Torres y María Ajanel que me han enseñado a no rendirme ante las adversidades a poner la confianza siempre en Dios, por su apoyo incondicional tanto espiritual, emocional y económico, por prestarme ese hombro en el que deje caer mis lágrimas más de una vez, por ser mi lugar seguro, por todos los esfuerzos que realizaron por mí, gracias por tanto, para ustedes y por ustedes este logro.

A Mis Hermanas y Hermanos: Por su granito de arena en mi costalito de vida, por su apoyo moral y emocional, por estar siempre presente en cada paso que di y ser mi lugar seguro, con quienes se que puedo contar siempre.

A Mis Amigos: Por apoyarnos mutuamente en nuestra formación profesional, hubo lágrimas y sonrisas, pero las anécdotas nunca faltaron, de todo corazón les deseo lo mejor en cada paso que decidan dar.

A Mis Catedráticos: Por compartir sus conocimientos que han adquirido en su vida profesional y ser parte importante en mi formación como médico.

A Mi Asesor y Revisor: Por sus conocimientos, sus orientaciones, sus persistencias, paciencia y su motivación han sido fundamentales para mi formación como investigador.

A La Universidad de San Carlos de Guatemala: Especialmente a la facultad de medicina, mi casa de estudios por permitirme formarme como médico y poder aportar mi granito de arena a mi país de Guatemala.

INDICE GENERAL

Contenido	Numero De Pagina
1. Título	1
2. Sub Título	1
3. Resumen	2
4. Introducción	4
5. Marco Conceptual.....	5
5.1 Nombre Del Problema	5
5.2 Planteamiento Del Problema	6
5.3 Definición Del Problema	8
5.4 Justificación De La Investigación	9
5.5 Delimitación Del Problema	10
6. Marco Teórico.....	11
6.1 Marco Conceptual.....	11
6.1.1 Anatomía Del Ojo	11
6.1.2 El Ojo Como Sistema Óptico	14
6.1.3 Funciones Del Ojo	15
6.1.4 Trauma Ocular.....	16
6.1.5 Epidemiología.....	16
6.1.6 Factores Causales.....	17
6.1.7 Factores De Riesgo.....	18
6.1.8 Clasificación Del Trauma Ocular	21
6.1.8.1 Trauma Ocular Cerrado.....	23
6.1.8.2 Trauma Ocular Abierto.....	29
6.1.9 Manifestaciones Clínicas Tras Traumatismo Ocular.....	33
6.1.10 Estrategias De Prevención:.....	34
6.1.11 Pronóstico En Pacientes Con Trauma Ocular	36
6.1.12 Lesiones En Cabeza Y Lesiones De Huesos Faciales	38
6.1.13 Diagnóstico	39
6.1.14 Tratamiento.....	41
6.1.15 Complicaciones.....	46
6.2 Marco Contextual	48
6.2.1 Antecedente Histórico	48
6.2.2 Extensión Territorial	48
6.2.3 Altitud	50
6.2.4 Clima	50

6.2.5 Aspectos Culturales.....	51
6.3 Marco Demográfico	52
6.3.1 Población.....	52
6.3.2 Economía	52
6.4 Marco Institucional	54
6.4.1 Hospital Nacional De Malacatán	54
6.4.2 Centro Universitario De San Marcos Cusam.....	55
6.4.3 Comisión De Los Trabajos De Graduación (Cotrag)	56
6.5 Marco Legal	56
7. Marco Metodológico	57
7.1 Objetivos	57
7.2 Hipótesis	58
7.3 Variables	58
7.4 Operacionalización De Variables	59
7.5 Unidad De Análisis	61
7.6 Viabilidad Y Factibilidad	61
7.7 Población	61
7.8 Selección De Los Sujetos De Estudio	61
7.8.1 Criterio De Inclusión	61
7.8.2 Criterio De Exclusión.....	61
7.9 Paradigmas, Enfoques, Diseños Y Tipos De Investigación Aplicados A La Investigación	62
7.10 Recursos	62
7.11 Método De Investigación	63
7.12 Técnica De Investigación	63
7.13 Instrumentos De Investigación	64
8. Marco Operativo.....	65
8.1 Análisis Y Discusión De Resultados:	65
8.2 Alcances Y Limites	80
8.3 Comprobación De Hipótesis	81
8.4 Aspectos Éticos De La Investigación	82
9. Conclusiones.....	83
10. Recomendaciones.....	85
11 Presupuesto.....	86
12 Referencias Bibliográficas.....	87
13 Cronograma De Actividades.....	92

14. Anexos.....	98
-----------------	----

INDICE DE TABLAS

Contenido	Número De Página
Tabla 1 Clasificación de BETT	22
Tabla 2: Escala De Puntuación Del Trauma Ocular.....	37
Tabla 3 Señales de alerta de traumatismo ocular	47
Tabla 4 Operacionalización de variables del informe final de investigación	59
Tabla 5 Presupuesto de actividades del informe final de investigación.....	86
Tabla 6 Cronograma de Actividades del informe final de investigación.	92

INDICE DE GRÁFICAS

Contenido	Número De Página
Gráfica 1 Distribución por Edad y Genero de los pacientes con Trauma Ocular que consultan en la emergencia de Hospital Nacional de Malacatán, San Marcos.	66
Gráfica 2 Ocupación de Pacientes con Trauma Ocular.	68
Gráfica 3 Nivel de Escolaridad de Pacientes con Trauma Ocular.	69
Gráfica 4 Causas de Trauma Ocular.	70
Gráfica 5 Agente causante de Trauma Ocular.....	72
Gráfica 6 Distribución de los Tipos de Lesión de Trauma Ocular.....	73
Gráfica 7 Trauma ocular relacionado a otro traumatismo.	75
Gráfica 8 Distribución de compromiso visual por trauma ocular.....	76
Gráfica 9 Pacientes que portan equipo de protección.....	77
Gráfica 10 Equipos de Seguridad en pacientes con trauma ocular.....	78
Gráfica 11 Pacientes con uso de sustancia Psicoactiva	79

INDICE DE FIGURAS

Contenido	Número De Página
Figura 1 Árbol de Problema del informe final de investigación.....	5
Figura 2 Clasificación de Trauma Ocular.....	21
Figura 3 Hospital Nacional de Malacatán, S.M. Lugar de Investigación.....	98
Figura 4 Área de Emergencia y Observación del HNM.....	98
Figura 5 Trabajo de Campo del informe final de investigación.....	99
Figura 6 Lesión de trauma de ocular secundario agresión física.....	100
Figura 7 Lesión de trauma ocular secundario accidente automovilístico.....	100
Figura 8 Lesión de trauma ocular secundario accidente laboral.....	101
Figura 9 Complicaciones de Trauma ocular.....	101
Figura 10 Pacientes estabilizados en área de emergencia del HNM.....	102
Figura 11 Traumatismo secundario a falta de uso de casco de seguridad.....	102

INDICE DE CUADROS

Contenido	Número De Página
Cuadro 1 Comparativo Del Informe Final De Investigación.....	94
Cuadro 2 Tipos de Lesión de Trauma ocular.....	103
Cuadro 3 Manejo de Trauma Ocular para médicos no Oftalmólogos.....	104

1. Título

“Factores de riesgo de lesiones por trauma ocular en pacientes que asisten al Hospital Nacional de Malacatán”.

2. Sub titulo

Estudio descriptivo retrospectivo y prospectivo, a realizarse en el área de emergencia del hospital nacional de Malacatán, San Marcos 2025

3. Resumen

Traumatismo ocular originado por mecanismos contusos o penetrantes sobre el globo ocular y sus anexos, ocasionando daño tisular de diverso grado de afección sea leve, moderado o severo comprometiendo la visión de forma temporal o permanente. Mundialmente es la principal causa de morbilidad oftalmológica y de ceguera unilateral en pacientes jóvenes.

La visión es la función humana considerada por muchos como el más importante de todos los sentidos razón que el 80% de todos los estímulos externos percibidos por el organismo son captados por el ojo y el otro 20% son percibidos por los otros sentidos. A pesar de saber esto es el órgano que se encuentra con menor protección hacia el exterior, por lo que lo hace un órgano muy susceptible a traumatismos o penetración de cuerpos extraños, la falta de acceso a equipo de protección ocular se debe a motivos económicos, falta de conciencia de riesgos, incomodidad del mismo y/o carencia de educación en medidas de prevención y seguridad.

El trauma ocular se subdivide en dos grupos: Trauma ocular abierto se caracteriza por pérdida de integridad de la pared ocular afectando la córnea y esclera, subdividiéndose en heridas penetrantes, heridas perforantes y ruptura ocular; El segundo grupo: Trauma ocular cerrado se caracteriza por mantener la integridad de la pared ocular con signo de hematoma periocular también se subdivide en contusión, laceración y cuerpo extraño superficial.

En la emergencia del Hospital Nacional de Malacatán, se reciben varios casos de lesiones por traumatismo ocular secundario a accidentes automovilísticos, laborales, domésticos, agresión física. Malacatán es conocida por tener una población trabajadora la mayor parte se dedica a la agricultura y comercio enfrentándose a condiciones laborales precarias en el que no hacen uso de medidas de seguridad por lo que es una población vulnerable.

Palabras Clave: 1. Trauma ocular, 2. Factores de riesgo, 3. Abierto, 4. Cerrado, 5. Ojo

Abstract

Ocular trauma caused by blunt or penetrating mechanisms on the eyeball and its annexes, causing tissue damage of varying degrees of affection, whether mild, moderate or severe, compromising vision temporarily or permanently. Worldwide, it is the main cause of ophthalmological morbidity and unilateral blindness in young patients.

Vision is the human function considered by many to be the most important of all the senses, which is why 80% of all external stimuli perceived by the body are captured by the eye and the other 20% are perceived by the other senses. Despite knowing this is the organ that has the least protection from the outside, which makes it a very susceptible organ to trauma or penetration of foreign bodies, the lack of access to eye protection equipment is due to economic reasons, lack of risk awareness, discomfort and/or lack of education in prevention and safety measures.

Ocular trauma is subdivided into two groups: Open ocular trauma is characterized by loss of integrity of the ocular wall affecting the cornea and sclera, subdivided into penetrating wounds, perforating wounds and ocular rupture; The second group: Closed ocular trauma is characterized by maintaining the integrity of the ocular wall with a sign of periocular hematoma and is also subdivided into contusion, laceration and superficial foreign body.

In the emergency department of the National Hospital of Malacatán, several cases of injuries due to ocular trauma secondary to automobile accidents, work accidents, domestic accidents, and physical assault are received. Malacatán is known for having a working population, most of whom are dedicated to agriculture and commerce, facing precarious working conditions in which they do not use security measures, making it a vulnerable population.

Keywords: 1. Ocular trauma, 2. Risk factors, 3. Open, 4. Closed, 5. Eye

4. Introducción

Las lesiones por trauma ocular son originadas por mecanismos contusos o penetrantes sobre el globo ocular y sus estructuras periféricas, ocasionando daño tisular de diverso grado de afectación con compromiso de la función visual de forma temporal o permanente. Escala de BEETS propuesta por Kunh y Cols clasifica estas lesiones en dos grandes grupos: abierta y cerrada, Según la OMS a nivel mundial el trauma ocular es responsable de 2.3 millones de pérdida de agudeza visual siendo la principal causa de ceguera unilateral no congénita en pacientes menores de 20 años.¹¹

Se estima que el 55% de los accidentes oculares tienen lugar antes de los 30 años de edad y que un tercio de las pérdidas oculares en la primera década de la vida tienen origen traumático lo que genera una gran preocupación debido al grado de discapacidad que pueden producir y ante la posibilidad de generar compromiso visual permanente, ocasionando así una repercusión negativa en el trabajador y en los empleadores dejando secuelas que comprometen la capacidad laboral, la calidad de vida de los trabajadores y sus familias.¹⁰

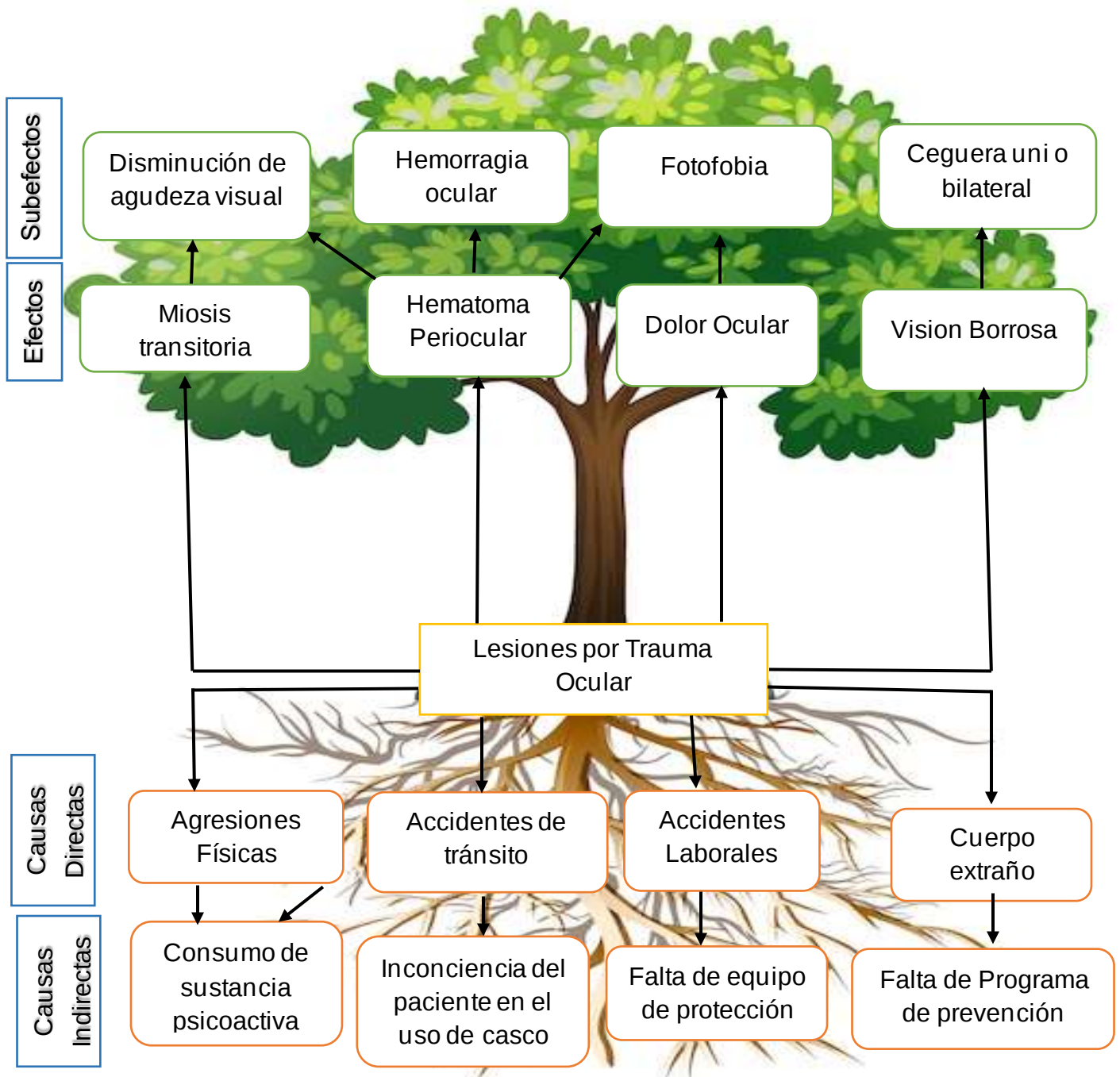
El órgano de la visión es uno de los más sensibles; asimismo, es el que se encuentra con menor protección hacia el exterior, por lo que hace un órgano muy susceptible a traumatismos. En el Hospital Distrital Nacional de Malacatan, San Marcos lugar donde se desarrollara la investigación con el objetivo de evaluar los distintos factores de riesgo que favorecen las lesiones por trauma ocular, sector vulnerable por la falta de uso de equipo de seguridad en distintas actividades laborales sea por incomodidad o falta conciencia de riesgos, también por estar localizado en la región fronteriza con México recibe una gran afluencia de pacientes incluyendo las áreas rurales y urbanas.

Todos los casos son considerados de emergencia dentro del sistema de salud por el hecho de asociarse a discapacidad visual y pérdida de productividad en personas en edad laboralmente activa. La mayoría de las lesiones por traumas oculares son generalmente prevenibles hasta un 90% por lo que es importante tomar acciones y estrategias para evitar más casos por traumatismos oculares.

5. Marco Conceptual

5.1 Nombre del Problema: Lesión por trauma ocular.

Figura 1 Árbol de Problema del informe final de investigación.



Fuente: Elaboración Propia 2024

5.2 Planteamiento del problema

En el Área de Emergencia del Hospital Nacional de Malacatán, se registran varios casos de lesiones por trauma ocular secundario accidentes automovilísticos, laborales, domésticos, entre otros. El Hospital no cuenta con equipo y personal capacitado para el área de oftalmología por lo que se procura brindar un adecuado manejo inicial; en caso de ser necesario que los pacientes requieran alguna intervención quirúrgica, son referidos a centros de mayor capacidad resolutive; a pesar de esto, el hospital recibe una gran afluencia de pacientes tanto del área urbana como rural.

A pesar que en nuestro país, la búsqueda de información relacionada a trauma ocular es escasa, es considerada la tercera causa de hospitalización de causa ocular y segunda de compromiso visual después de la catarata, siendo a su vez la principal causa de pérdida de agudeza visual en individuos jóvenes, ceguera unilateral la mayoría asociada accidentes de tránsito siendo responsable de un tercio de los casos de pérdida visual en la primera década de la vida.

En investigaciones anteriores se ha observado que la población más expuesta por lesiones de trauma ocular son los pacientes masculinos más que femeninos; principalmente jóvenes, lo que genera una gran preocupación debido al grado de discapacidad que pueden producir por exponerse a diferentes circunstancias como agresiones físicas, realización de actividades deportivas, accidentes de tránsito, producto de un asalto o tipo de trabajo; aclarándose que cualquier persona corre el riesgo de sufrir trauma ocular mientras no hace uso de las medidas de protección.

Hay varias razones por las cuales los pacientes no hacen uso de equipo de seguridad, a pesar de los riesgos evidentes para la seguridad personal. La población del municipio de Malacatan se caracteriza por ser gente trabajadora pero en tema de seguridad hay falta de conciencia sobre los riesgos, incluso por el clima tropical genera incomodidad de portar equipo de protección personal al realizar cualquier actividad laboral especialmente quienes residen en sectores vulnerables y poco desarrollados en temas de salud y seguridad en el trabajo.

Actualmente el trauma ocular es una de las emergencias oftalmológicas por los cuales más consultan los pacientes en los servicios de urgencia a nivel mundial se ha estimado aproximadamente 1.6 millones de casos de ceguera, 2.3 millones de casos con disminución de la visión y 19 millones con ceguera unilateral secundarias a lesiones oculares, siendo de este modo una causa importante de invalidez parcial o total de pérdida de productividad y trabajo laboral en varios países del mundo.

Por tal motivo las lesiones por trauma ocular, es un tema de relevancia en el área de salud pública, todos los casos que se atienden son considerados de emergencia, recordando que el órgano de la visión es uno de los más sensibles y es el que se encuentra con menor protección hacia el exterior y se asocia a discapacidad visual y pérdida de productividad en personas en edad laboralmente activa, esto se traduce en un impacto negativo dado por los costos en la atención médica, pérdidas económicas por días del ausentismo o incapacidad laboral.

Sin la visión, resulta difícil desarrollar actividades que parecen sencillas pero que resultan complicadas de realizar, tales como caminar, trabajar y leer sin embargo la carencia de educación en medidas de prevención, la falta de uso de implementos de seguridad, la poca importancia que se le da a la necesidad de atención médica inmediata a menudo contribuye a aumentar la frecuencia de lesiones por traumatismos oculares.

Por lo antes expuesto, la investigación busca analizar

¿Cuáles son los factores de riesgo por trauma ocular al cual se exponen los pacientes que consultan al Hospital Nacional de Malacatan?

5.3 Definición del problema

- 5.3.1 ¿Cuáles son los factores de riesgo de lesiones por trauma ocular?
- 5.3.2 ¿Cuál es la frecuencia de trauma ocular por grupos de edad y genero?
- 5.3.3 ¿Cuáles son las causas y tipos de lesiones de trauma ocular que presentan los pacientes?
- 5.3.4 ¿Cuáles son las secuelas por lesiones de trauma ocular?
- 5.3.5 ¿Cuál es la incidencia de trauma ocular en el Hospital Nacional de Malacatán, San Marcos entre el periodo 2022 a 2024?

5.4 Justificación de la investigación

La investigación propuesta, se centra en los factores de riesgo de lesiones por trauma ocular en pacientes que asisten a Hospital Nacional de Malacatán; debido a que este tipo de lesiones es más común de lo que se cree, representa una de las causas principales de ceguera unilateral de manera súbita, tienen un impacto significativo en la calidad de vida y en la salud ocular a largo plazo de los pacientes afectados pueden requerir intervenciones quirúrgicas y prolongados periodos de rehabilitación. El impacto psicológico también es significativo en las personas afectadas llegando a experimentar ansiedad, depresión y miedo a la pérdida total de la visión.

En Guatemala, la estadística sobre lesiones de trauma ocular es escasa a pesar de ser una de las causas más importantes y prevenibles de pérdida visual; en el caso de Malacatán no se ha realizado una investigación al respecto, no se cuenta con datos estadísticos los cuales son fundamentales para evaluar la incidencia y prevalencia de las lesiones por trauma ocular por lo que resulta difícil cuantificar la gravedad de las lesiones y los factores de riesgos asociados subestimando así el problema.

Malacatán es conocida por tener una población trabajadora y al mismo tiempo experimentar altos niveles de migración esto se debe por factores socioeconómicos en busca de mejores oportunidades laborales, también secundario al desempleo la población de Malacatán son empujados a buscar oportunidades en el sector informal sin embargo enfrentan condiciones laborales precarias, bajos ingresos y falta de equipo de protección personal en su mayoría no están conscientes de los peligros asociados ya que el trauma ocular puede ocurrir debido a una variedad de situaciones y accidentes subestimando la gravedad de las lesiones. La presente investigación permitirá partir como línea de base para la realización de nuevas revisiones bibliográfica sobre traumatismo ocular en la región y en el ámbito social generando más temas de investigación y conocimiento para el personal médico y paramédico y quienes puedan acceder a dicha investigación.

5.5 Delimitación del problema

5.5.1 Teórica

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron cálculos estadísticos y matemáticos; bibliografías de anatomía, fisiología, histología y cirugía.

5.5.2 Espacial

El estudio se desarrolló en la emergencia del Hospital Nacional de Malacatán en pacientes que consultaron por lesión de traumatismo ocular.

5.5.3 Geográfica

El estudio tuvo lugar en el municipio de Malacatán del departamento de San Marcos en el área de emergencia en los pacientes con lesión por traumatismo ocular.

5.5.4 Temporal

La investigación se realizó mediante el análisis de los expedientes y boletas que contenían información de los pacientes con lesiones de trauma ocular, en un periodo de 3 años los cuales están distribuidos en 2 años y medio de retrospectivo y 5 meses de prospectivo.

6. Marco Teórico

6.1 Marco Conceptual

6.1.1 Anatomía del ojo

El ojo humano posee una forma esférica por lo que se denomina globo ocular en su interior se encuentra una estructura sensible que hace posible el proceso complejo de la visión. Este órgano se encuentra alojada a ambos lados del plano sagital, está protegido por grasas, tejidos blandos y paredes óseas que forman las cavidades orbitarias, que además del ojo este contenido el nervio óptico, los músculos oculares, glándula lagrimal, vasos y nervios. Entre las estructuras periféricas encontramos los párpados, pestañas y conductos lagrimales.¹

Orbita: Esta compuesta por siete huesos entre ellos mencionamos: el hueso maxilar, cigomático, frontal, etmoides, lagrimal, esfenoides y palatino. Todas ellas le dan a la órbita ósea una forma de pirámide con una base amplia que se encuentra anteriormente en la cara y un vértice que se dirige en dirección posteromedial. El resto de la pirámide está constituido por sus paredes medial, lateral, superior e inferior.

Párpados: Son pliegues formados de frente hacia atrás por piel que le dan protección al globo ocular, móviles, también formados por conjuntivo laxo, tejido muscular, tarso y conjuntiva palpebral. Poseen pestañas, numerosas glándulas, vasos sanguíneos, linfáticos y nervios, en su borde libre presentan hacia adelante, un labio anterior redondeado, del cual nacen las pestañas y un labio o arista posterior, el espacio formado entre estos dos labios se denomina espacio intermarginal.¹

Pestañas: Formado por tres o dos hileras de pelos cortos, gruesos y curvos, el cual sus raíces están profundamente clavadas en los tejidos conjuntivales y muscular. Hacia la extremidad interna del borde libre hay una pequeña eminencia en la cual se encuentra una abertura o punto lagrimal que se comunica con el canalículo según corresponda. Los párpados cuentan con las glándulas de Moll, que son sudoríparas y se abren en el borde libre de las pestañas, también las glándulas de Zeiss que son sebáceas y drenan en el borde libre entre las pestañas de esta forma se nutren las pestañas.

Los músculos de los párpados se encuentran detrás del tejido conjuntivo subcutáneo, la capa muscular de fibras estriadas está constituida por el músculo elevador del párpado y la porción palpebral de músculo orbicular que se inserta en el borde superior y superficie anterior del tarso y en la piel del medio del párpado superior. La capa de tejido muscular de Muller se inserta en el borde superior del tarso. El tarso es un músculo de tejido cartilaginoso denso, encargado de elevar y retraer cada párpado dándole así firmeza, en el cartílago de este músculo se encuentran las glándulas de Meibomio.²

Conjuntiva: Esta es una membrana que tapiza la parte interna de los párpados y se proyecta sobre el globo ocular, cubriéndolo después de formar los dos sacos conjuntivales. Esta estructura se divide en 3 partes las cuales son: palpebral, bulbar y fondo de saco. Su irrigación deriva de los vasos del fondo de saco y de las arterias ciliares anteriores, el cual se anastomosa entre ambas, esta peculiar irrigación reviste importancia para diferenciar dos tipos de dilataciones vasculares: la ciliar y la conjuntival.

Aparato Lagrimal: Este se compone de una porción secretora, glándulas accesorias y glándula lagrimal principal y de la porción encargada de recoger las lágrimas llamada porción excretora y constituye las vías lagrimales. Glándula principal ubicada en la fosa lagrimal, alojado en el ángulo superoexterno de la órbita, consta de conductores externos en número de 5 a 12 los cuales se abren por orificios separados en la mitad externa del fondo del saco superior de la conjuntiva. Los canalículos superior e inferior, puntos lagrimales, la porción excretora, el saco lagrimal y el conducto lacrimonasal forman la porción excretora.

Globo ocular: Por su forma circular se le otorga este nombre, en ella se encuentra el aparato óptico del sistema visual, ocupando la mayor parte de la porción anterior de la órbita, suspendido por seis músculos extrínsecos que controlan los movimientos y por el aparato suspensor facial. Este mide 25mm de diámetro haciendo que las estructuras anatómicas intraoculares adopten una disposición circular. Se divide en tres capas.³

1. Capa exterior: Es una túnica fibrosa corneo-escleral que se compone de dos segmentos esféricos: En el anterior esta la cornea: es la porción mas pequeña y prominente, en el posterior esta la esclerótica revistiendo los párpados por su cara posterior y la esclera anterior esta la conjuntiva, es una membrana en el que cae la secreción lagrimal que forma parte de la nutrición y protección de las capas superficiales de la córnea.

Cornea: Lente claros y transparentes ubicados en la porción anterior del globo ocular, es la estructura mayormente refractante del ojo y la mas sensible del cuerpo por la cantidad de fibras nerviosas que posee. Su principal función fisiológica es mantener la superficie del ojo transparente y lisa, protegiendo el contenido intraocular y continuando con las escleras, las lagrimas humedecen el epitelio corneal y el humor acuoso encargados de la nutrición desde la cara la cara endotelial a la cara posterior.

Esclerótica o esclera: Esta forma parte de la capa fibrosa externa del globo ocular junto a la córnea, constituye el esqueleto del globo ocular esta compuesta de haces de tejido conjuntivo y fibras elásticas brindándole una consistencia fuerte, lo que permite mantener la forma del ojo a pesar de alcanzar un peso máximo de 1mm, en la parte delantera presenta las inserciones del ojo a pesar de alcanzar un espesor máximo de 1 mm. En la parte delantera están las inserciones de los musculos extrínsecos del ojo y en el polo posterior, esta la salida del nervio óptico, arteria central de la retina y la vena central de la retina.³

2. Capa Intermedia: La úvea es la túnica vascular, esta compuesta por delante por el iris y por detrás la coroides, la unión de ambas forma un engrosamiento que recibe como nombre: cuerpo ciliar.

Iris: Membrana ubicada detrás de la cornea e inmediatamente frente al cristalino, de las estructuras oculares es la mas llamativa ya que es el encargado de dar color que caracteriza a los ojos siendo estos: verdes, marrón, café oscuros y castaños. Son de colores variables, circulares y perforada en su centro por una abertura circular llamada pupila que se dilata o contrae de manera refleja por la cantidad de luz que percibe y por contracción consensual.

Coroides: Es la porción posterior del tracto uveal. Es una capa pigmentada muy vascularizada que se une con la retina en su parte interna y con la esclera en su parte externa, nutre la parte posterior de la retina y mide en promedio 0,25mm. ⁴

3. Capa interna, túnica nerviosa es la retina, que se continúa por delante con la capa profunda del cuerpo ciliar y del iris.

Retina es la capa más interna del ojo, situada entre la coroides y el cuerpo vítreo. Entre otros elementos está formada por una expansión del nervio óptico. Es una estructura compleja, con numerosos tipos de células y una disposición anatómica en diez estratos o capas. En las más externas están los elementos celulares encargados de la transformación de la energía luminosa en energía bioeléctrica conocido como fotorreceptores mientras que las más internas están encargadas de la transmisión de dicha energía, conduciendo el estímulo visual hacia el cerebro y representando el primer escalón de la vía óptica. ¹ Las primeras neuronas de esta vía óptica son las células bipolares; las segundas las ganglionares. La zona anatómica más importante de la retina es la mácula. ⁵

En la retina periférica los fotorreceptores predominantes son denominados por su forma más alargada bastones; éstos aumentan en número o densidad a medida que nos alejamos de la zona macular al tiempo que disminuyen los conos. Los conos son sensibles a la luz intensa y su riqueza en pigmentos fotosensibles les confiere la capacidad de discriminar los colores. Los bastones están dotados de un pigmento que les permite generar sensación visual en condiciones de baja iluminación y en la oscuridad; no pueden percibir los colores, pero están muy capacitados, gracias también a las conexiones interneuronales; Por lo tanto, a los conos concierne la agudeza visual y la discriminación del color con iluminación de gran intensidad y a los bastones corresponde la visión con iluminación escasa.

6.1.2 El ojo como sistema óptico

La primera idea del ojo como sistema óptico formador de imagen aparece en el Siglo XV desde la experiencia de Leonardo da Vinci de la cámara oscura. “Si la luz que entraba por un pequeño orificio en una habitación oscura, formaba la imagen invertida de un objeto en la pared, se pensó que el ojo debía formar en la retina una imagen similar”. ⁶

Las estructuras oculares que atraviesan la luz hasta la retina poseen diferentes índices de refracción, de tal forma que el poder diotrópico total del ojo es de un aproximado de 60 dioptrías, ejemplo: si un objeto se acerca al observador el cristalino va a aumentar su poder dióptrico para mantener al objeto enfocado sobre la retina, a este proceso se le denomina acomodación. El cristalino se encuentra unido mediante un sistema de fibras llamadas zónulas a los cuerpos ciliares. Cuando se contrae o se relaja el músculo ciliar se modifica la tensión de la zónula y el cristalino debido a su elasticidad, este se abomba o se aplana modificando así su poder dióptrico. ⁷

Con la edad la capacidad de acomodación del cristalino disminuye y se hace rígido, el cual es una patología que se conoce con el nombre de presbicia o presbiopía. Este proceso de acomodación por lo menos requiere de unos 500 milisegundos, es reflejo y va acompañado de movimientos de convergencia o divergencia de ambos ojos según se fije el punto se cerca o lejano. Esta sincronía entre los reflejos y los movimientos oculares recibe el nombre de reflejo de acomodación y convergencia acompañado de un ligero cambio del diámetro pupilar en ambos ojos.

6.1.3 Funciones del Ojo

La principal función del ojo es la visión, para su mejor estudio se subdivide en: sentido de la forma, sentido cromático y sentido luminoso.

Sentido de la forma: Es la facultad que posee el ojo para percibir las figuras y formas de los objetos, también denominado agudeza visual. El contraste la iluminación, el estado fisiológico y la edad del sujeto son factores que influyen para un ojo normal.

Sentido Cromático: Es la capacidad que posee el ojo para percibir los colores, esta función compete a los conos sensibles solo con la iluminación de gran intensidad. En condiciones de baja iluminación o de oscuridad, los objetos se pueden observar pero en colores grisáceo debido a que el campo visual para los colores es más reducido que para el blanco. Los límites del campo cromático son donde los colores son reconocidos dependiendo a la extensión del tamaño de los objetos, del brillo e iluminación.

Sentido luminoso: Es la capacidad que posee el ojo para distinguir gradaciones en la intensidad de la iluminación. La acomodación de la sensibilidad de la retina a las variaciones de intensidad de luz es la adaptación. El ojo humano se ajusta al cambiar de entornos como ambientes iluminados a oscuros adaptándose a la oscuridad. Cuando sucede un cambio brusco de luz brillante a oscuridad la adaptación máxima a pequeñas intensidades de luz alcanza los 30 minutos.

6.1.4 Trauma Ocular

El trauma ocular se produce por mecanismos contusos o penetrantes sobre el globo ocular y sus anexos, ocasionado daño tisular de diverso grado de afección sea leve, moderado o severo, con compromiso de la función visual de forma temporal o permanente. El globo ocular en primera instancia sufrirá una compresión anteroposterior con distensión ecuatorial compensatoria, cuando el globo ocular retorna a su forma normal se añadirá mayor trauma explicando así las complicaciones del segmento anterior y posterior entre ellas una luxación del cristalino, desprendimiento vítreo posterior, etc.⁸

En los servicios de urgencia el trauma ocular es motivo de consulta frecuente y ocupa alrededor del 3% del total de pacientes.⁹ En su mayoría se debe por agresiones físicas, deportes extremos, actividades laborales industriales, agricultura, de construcción y los accidentes de tránsito. El trauma ocular puede estar ocasionado por un cuerpo extraño intraocular lesión más común hasta una herida penetrante ocular de mal pronóstico y con grandes secuelas en la función visual, y otras alteraciones oculares relacionadas.

6.1.5 Epidemiología

Los traumatismos oculares son considerados la tercera causa de hospitalización de causa ocular y segunda de compromiso visual seguido de la catarata, siendo a su vez la principal causa de pérdida de agudeza visual en pacientes jóvenes, también principal causa de ceguera unilateral adquirida en países del tercer mundo y principalmente en la niñez siendo el responsable de un tercio de los casos de pérdida visual en la primera década de la vida.¹⁰

Según la OMS a nivel mundial el 13 de diciembre del 2024 ha reportado un aproximado de 1.19 millones de muertes al año por accidentes automovilísticos y accidentes no mortales relacionados a traumas entre ellas trauma ocular, 2.3 millones de casos con disminución de la visión y 19 millones con ceguera unilateral secundarias a lesiones oculares, siendo de este modo causa importante de invalidez parcial o a total con la subsecuente pérdida de actividad laboral y productividad.¹¹

En investigaciones realizadas se ha reportado que el género masculino tiene cuatro veces mayor probabilidad de sufrir un trauma ocular comparado con el género femenino y esto se debe por el mayor contacto físico, comportamiento más agresivo y tipo de trabajo desarrollado.¹² Aunque el trauma ocular resulta muy común debido a accidentes automovilísticos, también se observan lesiones en el lugar de trabajo y por actividades recreativas. La mayoría de lesiones se produjeron por objetos cortopunzantes (54,1%), seguido de objetos contundentes (34,4%) y las lesiones químicas representaron el 11,5% de las lesiones oculares.⁹

Ha mitad de este siglo la mayor parte de los traumas oculares ocurrían en el horario laboral, a pesar de las medidas de prevención de forma obligatoria que fueron introducidos se notó un ligero descenso de estas lesiones, ahora los accidentes domésticos se han reportado con más frecuencia y los accidentes de tránsito se han alcanzado a los laborales. Este incremento pudo explicarse por imprudencia y falta de conocimiento de las medidas básicas de protección ocular.¹¹

6.1.6 Factores Causales

Las causas de trauma ocular son variadas y van a depender de la edad, género, tipo de trabajo, etc. Entre ellas encontramos los accidentes de tránsito, agresiones físicas, trabajos industriales, agrícolas, de construcción y accidentes deportivos.

En un estudio realizado en Colombia que menciona que los objetos implicados en las lesiones de globo abierto que provocaron ceguera se mencionaba: machetes, piezas metálicas, fuegos artificiales, material explosivo, granadas explosivas, agujas, clavos, palos, trozos de vidrio, un pico de garza y trozos de piedra afilada.

6.1.7 Factores de Riesgo

La visión es uno de los sentidos mas importantes considerada por muchos como el mas esencial ya que es responsable de captar hasta el 80% de todos los estímulos externos percibidos por el sentido de la vista, el otro 20% se percibe por los cuatro sentidos restantes (oído, tacto, gusto y olfato). Según la OMS un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumenta su probabilidad de padecer una enfermedad o lesión.¹⁴

6.1.7.1. Demográficos: género, edad, nivel educativo, nivel socioeconómico, raza (negros e hispanos).¹⁵

Los traumas oculares se presentan con mas frecuencia en la población masculina, principalmente en el horario laboral, en el cual la mayoría predomina la falta de protección ocular durante la lesión y otro es la informalidad laboral. Los accidentes laborales que ocasionan trauma ocular se reporta con mas frecuencia en la población masculina con una proporción de hombres/mujeres de 7:1 y en los pacientes jóvenes con una edad media de 33 años con niveles educativos a nivel primario.¹²

Dentro de los factores causantes de traumas oculares ocupacionales se encuentran los trabajadores que tienen una percepción deficiente de la visión, antecedentes de patologías oculares, antecedentes de cirugía o lesión ocular y adelgazamiento corneal. Un bajo nivel socioeconómico y cultural, predispone accidentes en el hogar o entorno laboral por falta de equipo de protección.⁹

6.1.7.2. Laborales: Depende de la experiencia laboral, tipo de actividad-labor, sector laboral, jornada laboral, decisión para usar o no protección ocular y mecanismo de lesión o trauma. El aumento de la epidemiología de trauma ocular puede ser influenciada por el aumento de la delincuencia y pandillaje que los lleve a la agresión física y causa importante de ceguera unilateral en población joven.

Los sectores laborales y ocupacionales que son los que están relacionados con traumas oculares laborales en el sector agrícola, reparación y construcción, la industria metalúrgica, automotriz, odontología y ortodoncia, eléctrica, manufactura; los trabajadores manuales son

los mas vulnerables a las lesiones oculares abiertas, mientras que los sectores de construcción se reportaron más lesiones cerradas.

Las lesiones oculares en el sector de salud entre ellos odontólogos, cirujanos orales son ocasionados por salpicaduras de líquidos tales como hipoclorito de sodio (NaOCl), clorhexidina, alcohol, anestésicos locales, calcio hidróxido.

Falta de uso de protección ocular por impedimento para visualización y realización de trabajo, incomodidad de la protección ocular, interferencia con una buena visualización ya que se empaña por el sudor, sobreestimación de sus capacidades físicas, interferencia con el trabajo, son elementos costosos, interferencia con apariencia, falta de cultura de protección ocular e Incomodidad.¹⁵

6.1.7.3. Ambientales: La seguridad vial no se debe considerar como un elemento pasivo en un accidente, puesto que es el factor que permite el desplazamiento y detención de los vehículos. En niños varones de zonas rurales, en actividades hay juegos pirotécnicos que suelen ser un factor de riesgo para heridas corneoesclerales, por lo general, un pronóstico visual desfavorable¹⁴

Accidentes de Tránsito: Responsables de un alto número de perforaciones oculares con mal pronóstico, son la principal causa de pérdida anatómica del globo ocular. En muchas ocasiones se asocian a exceso de velocidad o no utilización de cinturón de seguridad o casco en el caso de las motocicletas y en más del 36% está asociado el consumo de sustancias psicoactivas, anteriormente el 70% de las perforaciones oculares se producían por los fragmentos de cristal sueltos provenientes del parabrisas, hoy día es un poco más difícil que suceda ya que todos los cristales deben ser laminados, puede haber fracturas pero no habrá desprendimiento de fragmento.

Respecto al airbag, nadie puede negar que no es un mecanismo de seguridad, que comparado con los anteriores disminuye la morbi-mortalidad, debido a sus características y materiales este produce una gran variedad de lesiones oculares entre ellas mencionamos quemaduras, abrasión, corneal, laceraciones, hipema a desprendimiento de retina y en casos graves perforación ocular

Entre los traumatismo oculares más frecuentes encontramos los contundentes, estos se generan por explosión de la parte frontal en accidentes a bajas velocidades, también esta los traumas oculares penetrantes en menos frecuencia pero son más graves los cuales se generan por proyectiles impulsados por la explosión del airbag, generalmente se presentan en accidentes a mayor velocidad.¹¹

Hora del día: aunque por la noche hay menos circulación vehicular los accidentes de transito se hacen presentes debido a la mayor fatiga del conductor, hay reducción de la visibilidad por la noche, en los jóvenes la mayor frecuencia de consumo de alcohol y su imprudencia al conducir principalmente masculinos a exceso de velocidad.

Día de la semana: Se reporta mayor accidentes en los días de asueto, fin de semana, fin de mes, momento ideal para reuniones familiares provocando mayor circulación vehicular y lo que representa un aumento en el riesgo de colisión.

Accidentes Estacionales: De acuerdo a la distribución por meses los accidentes tienen un pico mayor en los meses de agosto a diciembre de nuevo la variabilidad estacional en la exposición es la principal responsable de estas diferencias, esto se debe al aumento del número de vehículos que circulan como consecuencia de los desplazamientos vacacionales.

Lugar donde discurre la vía principal: En las principales avenidas o calles con múltiples cruces hay dificultad para una buena visualización incrementando el riesgo de colisión, esto se observa mas en las grandes ciudades por la gran población que posee. Las condiciones meteorológicas la lluvia, nieve o niebla provoca disminución en la visibilidad por lo que afecta la velocidad de conducción, con la lluvia el riesgo de accidente se multiplica por 3 y, si además es de noche, se multiplica por 9.¹⁴

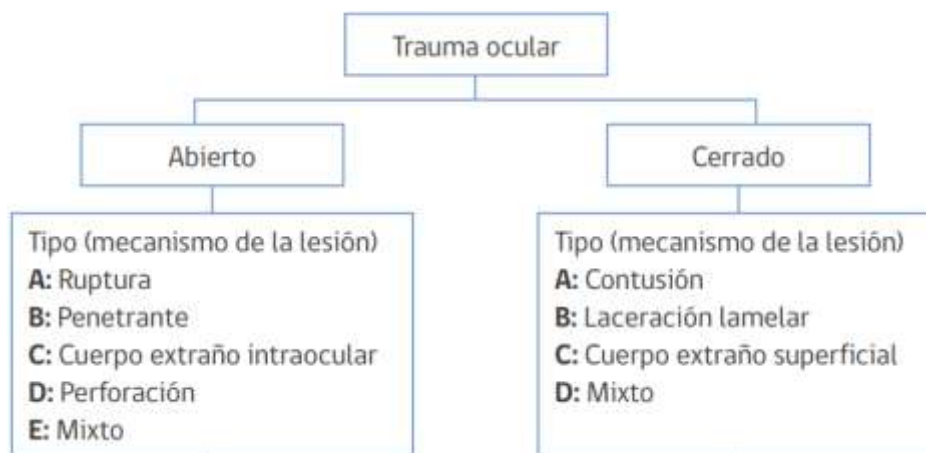
Entre los tipos de accidentes que ocurren en la vía pública se describen los siguientes:
Atropellamiento: es un impacto vehicular en movimiento a un peatón o animal,
Arrollamiento: momento en el cual pasa un vehículo con sus rueda o ruedas encima del cuerpo de una persona o animal, Caída de pasajero: Cuando hay pérdida de equilibrio por parte del pasajero que produce un descenso violento desde el interior del vehículo hacia la vía pública.

Estrellamiento: Choque de un vehículo en movimiento contra un objeto estático o vehículo estacionado, volcamiento: Es el accidente a consecuencia del cual la posición vehicular permite que se cae lateralmente o gire.

La poca importancia que se le da a las medidas de prevención, la falta de uso o carencia de implementos de seguridad y la falta de búsqueda de atención medica inmediata así como la infraestructura medica inadecuada contribuyen a aumentar las frecuencias de estos traumas oculares y complicaciones asociadas.¹⁴

6.1.8 Clasificación del Trauma Ocular

Figura 2 Clasificación de Trauma Ocular.



Fuente: Cruz, D. 2018

Kunh y Cols propusieron en 1996 un nuevo sistema de clasificación describiendo los términos utilizados en la Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT), que es la clasificación que se utiliza actualmente para unificar criterios. Esta clasificación trata de unir todos los tipos de heridas mayores y procura una definición clara de cada término.¹⁶

Este sistema de clasificación se basó en las variables anatómicas y fisiológicas que mostró tener un pronóstico visual potencial y que se puede usar en la evaluación primaria de cada paciente, este sistema fue creado con el fin de usarlo a primera mano sin necesidad de incluir exámenes avanzados, como los estudios electrofisiológicos, si no que incluyera

los exámenes que se tuviera a primera mano y sobre todo parte del examen físico oftalmológico. Este sistema de clasificación es conocido como Sistema Terminológico del Trauma Ocular de Birmingham (BETTS).

Tabla 1 Clasificación de BETT

Termino	Definición
Pared Ocular	Esclera y córnea.
Herida Globo Cerrado	La pared ocular no tiene una herida de espesor total.
Herida Globo Abierto	La pared ocular tiene una herida de espesor total.
Rotura	Herida de espesor total de la pared ocular causada por un objeto contuso. El impacto provoca un aumento momentáneo de la presión ocular y un mecanismo de rotura de adentro hacia afuera.
Laceración	Herida de espesor total de la pared ocular causada por un objeto punzante. Herida se produce en el lugar del impacto, mediante un mecanismo de afuera hacia adentro.
Herida Penetrante	Laceración simple de la pared ocular, generalmente provocado por un objeto punzante.
Herida por cuerpo extraño intraocular	Cuerpo extraño retenido intraocular que ha provocado laceración de la pared.
Herida Perforante	Dos laceraciones de espesor total de la pared ocular (de entrada y de salida) generalmente provocadas por un objeto punzante o misil.

Fuente: Arriaga, R. 2022

6.1.8.1 Trauma Ocular Cerrado.

El trauma ocular cerrado se caracteriza por mantener la integridad de la pared ocular, solo se ve afectado las membranas superficiales no hay daño a nivel de la córnea o esclera. Este trauma se subdivide en contusión una herida por transmisión de energía del objeto como “no puntiagudo”, conservando la integridad de la pared del globo ocular, laceración lamelar, cuerpo extraño superficial alojado en córnea o conjuntiva, hemorragia subconjuntival, fracturas orbitarias, lesiones de párpados, y lesiones en forma mixta.

Según la localización de la lesión se clasifica en:

Zona I: Abarca la parte externa del globo (conjuntiva, córnea y esclerótica).

zona II: Va de la cámara anterior hasta la cámara posterior del cristalino incluida la pars plana.

zona III: Abarca la pars plana, vítreo, retina o nervio óptico.

Si presenta defecto pupilar aferente se marca positivo y negativo si no lo presenta.¹⁷

El trauma en el globo ocular presenta trastornos de reflejo pupilar entre ellas anisocoria, hemorragia orbitaria, hifema en cámara anterior, laceraciones palpebrales, fracturas óseas orbitarias o maxilofacial, laceraciones corneales algunas son superficiales o cicatrices en cornea, diálisis de iris e incluso hipotonía ocular y elevación de la presión intraocular que a su vez causar glaucoma.¹⁸

Contusión: Lesión en la pared ocular con indemnidad de las membranas que recubren y protegen al ojo la córnea y esclera. ¹⁹ puede provocar afección visual de forma temporal o permanente, los pacientes con frecuencia refieren dolor cuando el traumatismo se produce en la órbita y en ocasiones, pueden sufrir pérdida de visión al instante. Entre los signos frecuentes se encuentran el edema, ptosis palpebral y equimosis. Si no existen signos orbitarios se pueden presentar defectos de campo visual, limitación de motilidad ocular, hemorragia subconjuntival, proptosis y defecto pupilar aferente.

Posterior a un trauma ocular contuso es probable que se vea modificada la agudeza visual del ojo tras recibir un golpe directo todo va a depender de la gravedad del mismo, es decir si fue un golpe leve puede haber un ligero cambio en la visión o incluso nada y si fue

fuerte el cambio de la agudeza visual se va a ver muy comprometido. Si la lesión ha afectado a alguna estructura refractiva o de importancia evidente del proceso visual entre ellas córnea, cámara anterior, cristalino, vítreo, retina; la agudeza visual se verá afectada y tardará más en recuperarse más que los daño en los anexos.

Complicaciones del segmento anterior

1. Catarata Traumática: Con antecedente de un traumatismo ocular, podría ser lesiones perforantes puede haber disminución de la agudeza visual, la forma más común es la opacificación del cristalino localizada en la corteza posterior, también puede estar en la cortical anterior o en ambas. Esto debe resolverse de forma quirúrgica. En ocasiones puede mirarse un anillo pigmentario circular en la cara anterior del cristalino tras un traumatismo provocado por el impacto del iris sobre el cristalino, denominado anillo de Vossius.

2. Hifema: Esta complicación se presenta con visión borrosa, dolor y antecedente de traumatismo ocular, es la lesión mas frecuente ocasionada por un traumatismo ocular contuso puede asociarse a rotura de globo ocular. En la evaluación se observa como una nubosidad rojiza extendida difusamente por la CA y sangre reposada en la parte inferior que forma un nivel superior horizontal o como un llenado completo de la cámara si es más extenso de modo que no permite ver el iris. La presión intraocular suele aumentar, por lo que es necesario realizar una TAC si se sospechan de otras lesiones. Entre sus complicaciones encontramos una hemorragia el segundo o quinta día.

3. Abrasión corneal: Una de las consultas mas frecuentes en las emergencias en su mayoría reportan dolor, fotofobia, lagrimeo, sensación de cuerpo extraño u antecedente de arañazo o impacto de un objeto romo que provocar una herida en la capa externa de la cornea, Su signo principal es el defecto epitelial que se tiñe con fluoresceína durante la evaluación, también puede estar una inyección conjuntival, edema palpebral y reacción inflamatoria de la cámara anterior. Entre su tratamiento están los medicamentos ciclopéjicos, antibiótico tópico y parche oclusivo durante 24 – 48 horas. Si la erosión no es central, no hay necesidad de una revaloracion .²¹

4. Iridodiálisis: Es una dehiscencia del iris del cuerpo ciliar en su raíz. Normalmente la pupila tiene una forma de D y la diálisis se ve como una zona biconvexa oscura cerca del limbo, esta patología puede ser asintomática si se encuentra cubierta por el párpado superior y si esta expuesta en la abertura palpebral puede producirse diplopía unilocular que a veces necesitan reparación quirúrgica de la dehiscencia.²⁰

5. Alteraciones pupilares: La miosis transitoria es una de las secuelas inmediatas y frecuente ante un traumatismo ocular la constricción que se presenta puede ser intensa y dolorosa pero generalmente transitoria este se acompaña de espasmo en la acomodación y disminución de agudeza visual. Es reversible, de corta duración y responde bien a la instilación de midriáticos.

Midriasis: así mismo, una secuela común que se observa generalmente asociada con parálisis de la acomodación. Aunque puede resolverse en unas pocas semanas, puede quedar como deformidad permanente en los casos de lesión importante del esfínter y músculos dilatadores. Estas alteraciones pupilares se pueden presentar con síntomas como dolor y fotofobia.

6. Luxación y Subluxación Del Cristalino: Consiste en una dislocación del cristalino tras la ruptura de sus medios de fijación (zónula). Si el desgarró de estas fibras es parcial se producirá una subluxación mientras que si es completa se habla de luxación. Las luxaciones a su vez pueden ser anteriores, posteriores y más raramente subconjuntivales y extraoculares, según donde se localice el cristalino. Hay disminución de la agudeza visual, diplopía monocular, cristalino descentrado o desplazado, iridodonesis (temblor de iris), facodonesis (temblor cristalino).²⁰

Complicaciones del segmento posterior

1. Desprendimiento De Vítreo Posterior: Se define como el estado en que el córtex del vítreo está separado de la membrana limitante interna de la retina neurosensorial en la parte posterior de la base del vítreo. Es el resultado de un fenómeno de inestabilidad mecánica producido por la licuefacción del vítreo, que se inicia en la parte posterior y después

se extiende a la periferia. Suele producirse de forma espontánea o favorecido por traumatismos. Usualmente se presenta con un incremento de la percepción de moscas volantes (miodesopsias), visión de luces (fotopsias) y en ocasiones pequeñas hemorragias retrohialoideas.

2. Diálisis Retinianas: Pueden originarse bruscamente sobre una retina sana a continuación del traumatismo que comprime el globo en sentido anteroposterior aunque pueden llegar a tardar semanas o meses en aparecer cuando responden a una tracción vitreoretiniana, se trata de una separación de la ora serrata. La localización más frecuente es temporal inferior o nasal superior. Muchas son silentes o se pueden presentar con borrosidad ligera de la visión, miodesopsias o fotopsias.

3. Roturas Traumáticas de la Retina sin Desprendimiento: Son producidas por la necrosis contusiva de la retina (agujeros tróficos) o por tracción sobre zonas de adherencia vitreoretiniana anormales. Se presentan con miodesopsias, fotopsias, agujeros redondos de la retina, agujero macular y desgarró de retina en forma de herradura, en ocasiones asociado a hemorragia vítrea o intrarretiniana.

4. Ruptura Traumática de la Coroides: Usualmente producida por un traumatismo que comprime el ojo en sentido anteroposterior, se produce disminución de la AV (si afecta mácula) o asintomática, historia de traumatismo ocular. Sus signos principales son formaciones amarillas o blancas múltiples subretinianas en forma de rayo. A menudo la rotura no puede ser vista hasta que pasan varios días o semanas tras el traumatismo.

5. Neuropatía Óptica Traumática: Su etiología está dada por un desgarró por traumatismo contuso con compresión del nervio óptico por hueso, hemorragia o edema perineural, laceración o avulsión del nervio óptico por hueso. Se presenta con disminución súbita de agudeza visual, dolor, defecto pupilar aferente. Se debe realizar diagnóstico diferencial: la palidez papilar aparece semanas después del traumatismo, si se observa en el momento del accidente se debe sospechar una neuropatía preexistente.²⁰

Laceración Lamelar: Se produce cuando hay afectación del epitelio y están íntegras las capas más profundas de la córnea. Sus manifestaciones clínicas son dolor, fotofobia, blefaroespasma, lagrimeo y visión borrosa. Al examen oftalmológico con lámpara de hendidura se puede observar edema palpebral, hiperemia cilioconjuntival y edema corneal alrededor de la laceración.¹⁸ Se debe realizar la tinción con fluoresceína para descartar heridas penetrantes y signos de complicación intraocular:

- Disminución de agudeza visual
- Hifema
- Disminución del campo visual
- Dolor que no cede con analgésicos

Se debe documentar la agudeza visual si los párpados pueden abrirse espontáneamente. Es importante no forzar la apertura del párpado hinchado si el mecanismo de lesión sugiere laceración o rotura del globo, evaluación de la motilidad para determinar el daño a los nervios o músculos. Una pupila medio dilatada puede indicar midriasis traumática. Los defectos del campo visual en las pruebas de confrontación pueden indicar un desprendimiento de retina. De manera similar, la pérdida del reflejo rojo también puede proporcionar una pista sobre si la retina está desprendida o si hay una hemorragia vítrea.²²

Cuerpo Extraño Superficial: La presencia de cualquier elemento mecánico, físico o químico sobre el globo ocular, o bien, sobre cualquiera de las estructuras periféricas del ojo se considera un cuerpo extraño que se puede dar en el curso de un traumatismo a globo cerrado. Las manifestaciones clínicas que ocasiona son: sensación de cuerpo extraño, fotofobia, lagrimeo y ojo rojo. Blefaroespasma, hiperemia conjuntival.

El daño subsiguiente va a depender del contenido del cuerpo extraño: mientras que las sustancias inertes como vidrio, piedra y plástico son mejor tolerados que los metales que se oxidan (cobre o hierro, por ejemplo); el material orgánico es generalmente causa de reacciones tisulares graves que incluso pueden desencadenar en endoftalmitis. Los cuerpos extraños metálicos y magnéticos suelen ser los elementos más comunes presentes en las lesiones oculares por cuerpo extraño.

Para una correcta valoración hay que contar con buena iluminación, ya sea con linterna, oftalmoscopio directo o una lámpara de pie. Para el examen oftalmológico se instila colirio anestésico y se procede a explorar el globo ocular. La localización más frecuente de los cuerpos extraños extraoculares es la córnea y la conjuntiva tarsal superior. En este caso, el párpado superior se debe evertir siempre que el paciente refiera la sensación de cuerpo extraño, ya que es lugar frecuente de enclavamiento de cuerpos extraños.²²

Fractura Orbitaria: Para los pacientes que presentan una sospecha de fractura orbitaria, es esencial preguntar sobre diplopía y dolor en los movimientos oculares. La pérdida visual puede indicar lesión concurrente del globo ocular o del nervio óptico. El tamaño o la naturaleza del objeto que golpeó la cuenca del ojo puede proporcionar una indicación de si el globo ha sido empujado hacia adentro para causar una fractura explosiva o si el borde orbital recibió el impacto máximo, y la fuerza transmitida fracturó la pared orbital directamente. También puede generar sospechas de una lesión ocular penetrante.¹⁸

Se debe realizar una evaluación inicial del estado neurológico del paciente para excluir una lesión intracraneal. Luego, el examinador debe realizar pruebas para detectar un defecto pupilar aferente relativo para determinar la función del nervio óptico. Determinando si hay contracción pupilar u anisocoria para tener un pronóstico visual.

6.1.8.2 Trauma ocular Abierto

El trauma abierto es una lesión donde la pared ocular presenta una herida de espesor total, es decir que la córnea y/o la esclerótica se abren de un lado a otro. A su vez el trauma abierto se divide en ruptura que se da por un aumento de la (Presión intraocular) PIO y laceración la cual se subdivide en: Lesión penetrante (una sola herida de entrada), cuerpo extraño intraocular (el objeto queda alojado dentro del globo ocular) y lesión por perforación (herida de entrada y de salida). Los traumas oculares más frecuentes son las heridas penetrantes, seguidas de las lesiones por cuerpos extraños intraoculares, la rotura del globo y las heridas perforantes.

De acuerdo a la localización de la lesión se clasifica en:

Zona I: lesión sobre córnea o limbo.

zona II: lesión sobre los 5 mm anteriores de la esclerótica.

zona III: lesión que se extiende más de 5mm detrás del limbo.

En el trauma ocular abierto se presentan signos como: hifema, hemorragia vítrea, prolapso uveal/vítrea, catarata, subluxación del cristalino, iridodiálisis, desprendimiento de retina, defecto pupilar aferente o endoftalmitis. Las laceraciones tienen bordes más definidos y causan menos trastornos intraoculares mientras que las rupturas tienen bordes desiguales y crean una desestructuración intraocular notable.¹⁷

Ruptura: es el tipo de traumatismo más severo del globo ocular, con un pobre pronóstico visual, debido al prolapso de los tejidos intraoculares a través de la lesión. Los tejidos encarcelados y la cicatrización tardía son significativamente dañinos, de ahí que un tratamiento oportuno y adecuado pueda influir positivamente en el resultado visual del paciente.

A consecuencia de un trauma contundente intenso, se produce aumento de la presión ocular de forma súbita, con ruptura de los sitios de menor resistencia: limbo esclerocorneal, alrededor del nervio óptico y de la lámina cribosa, a nivel de la inserción de los músculos extraoculares y en la córnea.²³ Esta fuerza abre la pared en un punto débil, que puede o no, ser el sitio del impacto.

Se requiere un examen oftalmológico completo para la confirmación del diagnóstico, además de: realizar fondo de ojo con dilatación; siempre que sea posible, reflejos pupilares y motilidad ocular; registrar lesiones cutáneas, craneofaciales, orbitarias y presión ocular; conjuntamente, se debe comparar un ojo con el otro, o con el del explorador. ²⁴

Cuerpo Extraño Intraocular: La lesión causada por un cuerpo extraño intraocular (CEIO) es un trauma penetrante con permanencia del agente agresor dentro del globo ocular. Puede tener implicaciones clínicas que incluye los daños ocasionados por el mecanismo del trauma penetrante, los factores relacionados con las características del agente agresor (tamaño, material, localización) y las condiciones asociadas (endoftalmitis, desprendimiento de retina, metalosis). ²⁵ Este constituye una emergencia oftalmológica, pues puede ocasionar ceguera aun cuando se realiza un diagnóstico y un tratamiento adecuado.

El diagnóstico es fundamentalmente clínico, constatando el cuerpo extraño a simple vista y/o mediante lámpara de hendidura. La tomografía axial computarizada es la prueba de elección para evaluar lesiones sospechosas de globo abierto, con sensibilidad y especificidad entre 56 y 100%. ²⁶ La historia clínica es un aspecto básico en las lesiones oculares por cuerpo extraño, ya que, se usa para definir la naturaleza de este y las repercusiones que su presencia pueden causar.

La evaluación clínica debe iniciarse con una historia sistemática y completa que refleje las circunstancias en las que ocurrió el trauma (cuando, donde, como, por quien, a qué distancia, energía, riesgo de contaminación microbiana), así, es necesario conocer el mecanismo de daño y las características físicas del cuerpo extraño. La determinación de la naturaleza y el tamaño del objeto (material, textura, morfología). ²²

Al realizar el examen se puede encontrar principalmente hiperemia conjuntival, lagrimeo y dificultad para mantener el ojo abierto. Otros signos pueden ser edema palpebral, reacción leve en cámara anterior y queratitis punteada superficial. El cuerpo extraño corneal puede estar rodeado por un leve infiltrado. Igualmente, es imprescindible buscar laceraciones y pequeños cuerpos extraños. Siempre se debe sospechar de CEIO en todos los casos de daño a globo abierto y cuando aparentemente es una lesión a globo cerrado.

Las erosiones corneales lineales verticales pueden indicar que el cuerpo extraño se encuentra por dentro del párpado superior. Antes de llevar a cabo cualquier otro estudio es básico medir la agudeza visual, para lo cual puede ser necesaria la aplicación de anestesia tópica para contrarrestar el blefaroespasmo y el dolor. No se debe realizar depresión escleral hasta estar reparada la puerta de entrada, por esto se debe concluir el examen exhaustivo en el salón de operaciones. El examen con lámpara de hendidura por lo general es capaz de localizar un cuerpo extraño que se encuentra en el segmento anterior.

Las etiologías comunes de CEIO son las explosiones, las heridas por armas de fuego, las maquinarias, los accidentes automovilísticos, las agresiones y las picaduras de insectos. Generalmente el CEIO tiene tanta velocidad que el daño es incompatible con la reconstrucción anatómica; sin embargo, en la mayoría de los casos permite preservar quirúrgicamente el globo ocular, y se hace necesario el tratamiento de las consecuencias.

Lesiones penetrantes del globo ocular: son aquellas originadas por un traumatismo ocular producido con un objeto filoso que ocasiona una laceración de espesor total en la pared ocular y donde se observa la evidencia de un orificio de entrada. El examen físico debe ser realizado de preferencia por un oftalmólogo, con anestesia general y en el salón de operaciones.

Lesiones perforantes del globo ocular: El trauma ocular perforante se define como la pérdida de continuidad de la capa externa ocular (córnea y esclera) en todo su espesor y resulta ser una de las causas importantes de ceguera, contando con que el 55% de los traumatismos oculares a globo abierto, están relacionados con una mala agudeza visual final. Hoy en día, las medidas preventivas son la principal vía de acción para reducir la incidencia de este tipo de trauma ocular, sin embargo, el pronóstico visual del paciente dependerá de la gravedad del traumatismo, la calidad y tiempo de atención al paciente y las complicaciones inmediatas. El riesgo de lesiones oculares es mayor en colisiones frontales, siendo el parabrisas el mecanismo de lesión más común, seguido de la bolsa de aire frontal, el volante y los vidrios voladores.

Dentro de los signos oculares que sugieren traumatismo ocular perforante están; la laceración palpebral profunda, laceración conjuntival, hemorragia conjuntival postraumática significativa, adherencia iris córnea localizada, cámara anterior poco profunda, defecto del iris, hipotonía, defecto de la cápsula del cristalino, opacidad aguda del cristalino, hemorragia y/o lesión retiniana, exposición de la úvea, el vítreo y/o la retina, el test de Seidel positivo, la observación directa de un cuerpo extraño intraocular y este visto en radiografía o ecografía son considerados signos diagnósticos de traumatismo ocular abierto.

Siendo el traumatismo esclerótico el más frecuente, al cual se le puede encontrar relacionado con una agudeza visual inmediata inferior a 20/200. Otros estudios demuestran que la hemorragia subconjuntival o hipema y la reducción de la presión intraocular se encuentran dentro de los signos más relevantes en este tipo de traumatismo.

Al momento de que se presenta un daño en alguna estructura ocular se puede presentar blefaroespasmo, para este se puede hacer uso de un anestésico local en colirio en algunos casos este no siempre funciona, por lo que se debe hacer uso de un retractor de párpados buscando no hacer presión sobre el ojo, ya que podría generar una disminución de la presión intraocular.¹¹

El estallido o rotura del globo ocular constituye un grave accidente que en muchas ocasiones conlleva a la enucleación. A consecuencia de un trauma contundente intenso, se produce aumento de la presión ocular de forma súbita, con ruptura de los sitios de menor resistencia: limbo esclerocorneal, alrededor del nervio óptico y de la lámina cribosa, a nivel de la inserción de los músculos extraoculares y en la córnea, cuando hay antecedentes de queratotomía con fines refractivos o a través de la incisión de una cirugía anterior.

Lesión Química: Es fundamental conocer el tipo de sustancia y su tiempo de contacto con el ojo. Las lesiones más graves son las quemaduras por álcalis y ácido fluorhídrico. En general, los productos químicos alcalinos como el hidróxido de amonio (fertilizante), el hidróxido de sodio (sosa cáustica) y el hidróxido de calcio (cal) causan lesiones más graves que aquellos con un pH bajo como el ácido sulfúrico (batería de coche), el ácido sulfuroso (lejía) y Ácido clorhídrico (agentes limpiadores de piscinas).

Las quemaduras químicas pueden afectar los párpados, la conjuntiva y la córnea. El examen debe posponerse hasta completar una irrigación abundante con solución salina normal o agua estéril después de la instilación de un anestésico tópico, si es de fácil acceso. Se deben evertir los párpados superior e inferior y examinar y barrer los fondos de saco superiores e inferiores en busca de partículas. Deben observarse signos de isquemia limbal (pérdida de vasos sanguíneos limbales) y opacidad corneal.¹⁶

6.1.9 Manifestaciones clínicas tras traumatismo ocular

Si el traumatismo se produce en la órbita, los pacientes con frecuencia describen dolor y, en ocasiones, pueden sufrir pérdida de visión al instante. Entre los signos frecuentes se encuentran el edema, la equimosis y la ptosis palpebral. Si no existen signos orbitarios se pueden presentar defecto pupilar aferente, defectos de campo visual, limitación de motilidad ocular y proptosis.

Si el traumatismo se produce en los párpados, deben ser evaluados con exhaustividad. Existen traumatismos aparentemente sin consideración y pueden poner en peligro la viabilidad del globo ocular. Los traumatismos en conjuntiva y esclera se producen normalmente por cuerpos extraños, con frecuencia se trata de tierra, cristal, metal o pestañas. Se observa enrojecimiento, pueden presentar tinción corneal, en especial en forma de arañazos lineales verticales debido al parpadeo con un cuerpo extraño adherido a la superficie tarsal palpebral superior. Suelen tener buen pronóstico. A parte de los cuerpos extraños, también es común, encontrar laceración o perforación ocular por objetos punzantes o ardientes en determinados sectores del ámbito laboral.

En córnea los daños frecuentes tienen múltiples orígenes: abrasión, quemadura, cuerpo extraño, laceración y erosión recurrente, todos los pacientes que han sufrido alguna de estas lesiones, refieren dolor. Es frecuente, que los traumatismos repercutan de manera indirecta en la retina. Se puede observar tras una trama: rotura coroidea, conmoción retiniana y roturas retinianas (desgarro retiniano gigante, avulsión de la base del vítreo, desgarro de la ora y diálisis retiniana, (forma muy común después de un traumatismo).²⁷

6.1.10 Estrategias de prevención:

Los ojos han sido siempre un capital valioso, pero dada su fragilidad, es algo que hay que preservar a lo largo de toda la vida. las estrategias de prevención pueden ser efectivas en disminuir la incidencia, modificando la exposición a la que se encuentra vulnerable cada grupo en riesgo. Por esta razón, se debe implementar educación a los pacientes desde la atención primaria. ²⁷

Dentro de estas se incluyen todas aquellas medidas que promuevan la salud y la seguridad en el trabajo y labores diarias entre las cuales se encontró: suministro y uso apropiado de los Elementos de Protección Ocular (EPO), implementación de una cultura de protección a través de intervenciones educativas o de capacitación determinando el impacto de estas en la población trabajadora. ²⁸

Una prueba irrefutable de la importancia de la prevención en el trauma ocular la dio la obligatoriedad del uso del cinturón de seguridad en el interior de los autos en Inglaterra. Antes de esta medida el porcentaje de heridas penetrantes en accidentes automovilísticos era del 17,1%, luego de la aplicación de la ley descendió al 6%. El mismo efecto se produjo en Australia donde el índice descendió del 17,7% al 9,6%.¹¹

El primer paso en la prevención de los traumatismos oculares debe ser identificar a la población de riesgo. Se podría decir que toda la población está sometida a un riesgo intrínseco, pero podemos destacar cinco grupos: ²⁹

1. Pacientes en accidentes automovilístico sin uso de casco u elemento de protección ocular; La Organización Mundial de la Salud ha demostrado que los accidentes de tránsito presentan 1.3 millones de muertes todos los años y de 20 a 50 millones de personas sufren traumatismos no mortales. ¹¹

2. Los pacientes con actividades o trabajos de alto riesgo, soldadores o personal que trabaje con partículas volantes, personas en el ámbito de la construcción, pesca, agricultura y medio forestal.

3. Pacientes con visión monocular, no solo pacientes con un ojo ciego sino los que en el peor de sus ojos tienen una agudeza visual igual o menor de 0,5, ya que la pérdida del ojo mejor supondría un factor importante en su vida.

4. Pacientes con riesgo ocular ante un traumatismo, retinas patológicas (con degeneraciones o desgarros), escleras débiles, ojos con tendencia al sangrado o sometidos a cirugía ocular previa tienen un riesgo mayor o sufrirían un empeoramiento importante en su estilo de vida si padecieran una lesión o perdieran el ojo con visión útil.

5. Deportistas con riesgo alto de traumatismo ocular, especialmente en niños o deportes con contacto directo. Estos casos deberían ser identificados para instaurar las medidas preventivas, y realizar recomendaciones sencillas e individualizadas.²⁹

6.1.10.1 Estrategias:

- Las lesiones por trauma ocular son evitables mediante el uso de elementos de protección ocular en caso de motoristas uso del casco, por lo tanto, debe darse más atención a la instrucción y al cumplimiento del uso de equipos de protección, apoyando esto con subsidios por parte de los empleadores para la realización de campañas frecuentes de prevención.
- Conocer y entender los niveles de conocimiento individual, las percepciones y las creencias de riesgo de salud y seguridad ocular de los trabajadores ya que son fundamentales para diseñar intervenciones exitosas y promover el uso de protección ocular entre los trabajadores.
- Protecciones y Equipamiento: Implementar el uso obligatorio de equipos de protección personal adecuados en entornos de alto riesgo puede reducir significativamente la incidencia de TCE. Esto incluye cascos, arneses de seguridad y dispositivos de protección en maquinaria pesada.
- Utilización de métodos para promoción y capacitación sobre prevención de lesión ocular ocupacional como los medios de comunicación: radio, televisión y redes sociales, carteles educativos. Capacitación personalizada mediante sesiones

educativas con discusiones individuales y grupales en el que se pueda incluir juegos educativos y visitas de seguimiento.

- Uso de cinturón de seguridad que se halla dispuesto en los medios de transporte, cuyo diseño está orientado a sujetar al individuo durante la marcha del vehículo y evitar un golpe o ser despedido del mismo en caso de sucederse un choque.
- En motoristas desde hace varios años se han venido patentando diferentes sistemas de seguridad pasiva, similares a los utilizados en los carros. Hoy ya son dos, los diferentes tipos de bolsas de aire diseñados para los motociclistas, cascos con amortiguación y chaquetas que se inflan.¹⁴
- Conducir con precaución, supervisar consumo de alcohol y drogas son sustancias que actúan sobre el sistema nervioso debido que hay disminución de la coordinación, el juicio y la conciencia lo que podría conducir accidentes de tráfico y con ello lesiones a nivel ocular. El alcohol puede complicar el diagnóstico y tratamiento de la lesión ya que puede enmascarar los síntomas neurológicos y dificultar la evaluación clínica.
- Mejorar las condiciones de trabajo: Identificar y evaluar los riesgos laborales: Es valioso identificar los riesgos laborales que existen en el lugar de trabajo y evaluar su impacto en la seguridad y salud de los trabajadores. Implementar medidas de emergencia: Es conveniente tener un plan de emergencia en el lugar de trabajo y capacitar a los trabajadores sobre los procedimientos de emergencia.
- Acceso a Atención Médica: Mejorar el acceso a servicios médicos de emergencia y rehabilitación para víctimas de TCE puede reducir la gravedad de las lesiones y mejorar los resultados a largo plazo.³⁰

6.1.11 Pronóstico en Pacientes con Trauma Ocular

En 2002 se publicó el ocular trauma score (OTS), que estima la función visual específica en seis meses después del trauma ocular; que va desde 1 (daños más severos y de peor pronóstico en 6 meses de seguimiento) a 5 (menos severo y con pronóstico menos grave a los 6 meses) esta escala es útil para guiar el tratamiento y la rehabilitación de los pacientes con trauma ocular, y para proporcionar información y asesoría. De acuerdo con la puntuación obtenida, el ojo traumatizado puede ubicarse en una de cinco categorías, cada una de las cuales tiene una probabilidad distinta de alcanzar un rango de función visual.

Una ventaja de este sistema es que no es necesario instrumental especializado por lo que puede aplicarse en un primer nivel de atención.^{21, 31}

Tabla 2: Escala De Puntuación Del Trauma Ocular

Categoría de agudeza visual inicial	Punto	Categoría	Puntos
No Percepción Luminosa	60	1	0-44
PL a MM	70	2	45-65
1/200 – 19/200	80	3	66-80
20/200 – 20/50	90	4	81-91
20/40	100	5	92-100

Fuente: Morera, F. Balcells, R. 2019.

Para estimar el pronóstico visual, el OTS emplea terminología del sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares junto con la identificación de algunas alteraciones específicas, como la endoftalmitis y el desprendimiento de retina en las que se requiere instrumental y entrenamiento especializado y cuya frecuencia es baja en pacientes atendidos por trauma ocular en hospitales generales.

La forma de aplicación de esta tabla es evaluar la agudeza visual inicial posterior a un trauma abierto lo que otorga un valor numérico según agudeza visual. A este valor se le debe restar el valor otorgado en caso de ruptura ocular, lesión perforante, endoftalmitis, desprendimiento de retina o defecto pupilar aferente. El resultado generará una categoría y pronóstico visual.²¹

Aunque existan casos de desprendimiento de retina y endoftalmitis que requieran identificación por un oftalmólogo, para la aplicación del OTS en la mayoría de los ojos solo puede ser necesario los parámetros del sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares. Tras una correcta evaluación inicial, y el tener acceso a una información pronóstica reproducible y temprana, permitirá:

Brindar consejo a la persona, ayudando a disminuir su ansiedad y proporcionándole información segura acerca de su calidad de vida futura lo que le permitirá tomar decisiones económicas y sociales útiles.²¹ El mejor pronóstico visual se da cuando la causa es un objeto punzante, especialmente si la lesión se limita a córnea, mientras que el pronóstico más desfavorable se da en ruptura por lesiones contundentes.

Para el Medico: permitiría dar consejería, para triage (clasificación de pacientes), toma de decisiones acerca de manejo y rehabilitación, y para fines de investigación. Para salud pública: permite la caracterización del trauma ocular, planeamiento de estrategias de intervención y su evaluación.

Numerosos estudios realizados en diferentes países concuerdan que la agudeza visual en la evaluación inicial es el principal y/o uno de los más importantes predictores de la agudeza visual final en pacientes con trauma ocular. Entre otros predictores importantes se encuentran la presencia de defecto pupilar aferente, prolapso vítreo y desprendimiento de retina.

Los pacientes con trauma ocular, en su mayoría presentan afección tanto del segmento anterior como del segmento posterior, por lo que su manejo especializado y rápido determina en gran parte el pronóstico visual final. Son pacientes por estadística en su mayoría jóvenes y económicamente activos, lo que enfatiza la importancia de ofrecer el mejor tratamiento posible.³²

6.1.12 Lesiones en cabeza y lesiones de huesos faciales

El trauma ocular en muchas ocasiones requiere un manejo multidisciplinario de especialistas médicos, como puede ser urgenciología, neurología, máxilo facial, cirugía plástica, otorrinolaringología, anestesiología, traumatología, y oftalmología en sus diversas super especialidades. Esto debido a la obvia situación anatómica del globo ocular cercano a sistema nervioso central. Además el daño que pueden sufrir las estructuras cercanas al globo ocular como el macizo facial, el cráneo.

La anamnesis y exploración oftalmológica en pacientes con trauma craneoencefálico cerrado también es valiosa, y debe ser parte de la atención de estos pacientes, en la mayoría de los casos la consulta oftalmológica no será de urgencia sino será programada y en la menor parte de los casos que se solicite, puede orientar hacia la probabilidad de un deterioro progresivo neurológico con alta posibilidad de muerte. Más del 50% de las muertes por traumatismos se asocian a lesión en cabeza, y cerca del 60% de las muertes por traumatismo en vehículos a motor están directamente relacionadas con lesión en cabeza. Las lesiones de la cabeza se asocian frecuentemente a síntomas y signos oftalmológicos, que son de ayuda para el manejo y el pronóstico del paciente con lesión en cabeza.²²

Se estima de manera informal, que del 30 al 50% de las lesiones cerradas en cabeza se acompañan de signos o síntomas visuales, se encontró que los signos oftalmológicos neurológicos se relacionan significativamente con la evolución del paciente. Destaca la importancia de identificar los signos neurológicos oftalmológicos, ya que resultaron ser significantes en el pronóstico de pacientes con trauma cerrado de cabeza, sobre todo si se acompañan de un déficit neurológico. Los signos pupilares ayudan a localizar lesiones supratentoriales, lesiones pontinas y hemorragias extradurales o subdurales.²²

6.1.13 Diagnóstico

El diagnóstico es de gran importancia para descartar lesiones y ver hasta dónde se ha producido daño en el sistema. Las pruebas que se deben realizar son:

6.1.13.1. Anamnesis: evaluando los antecedentes del trauma y tiempo transcurrido se hará una inspección de la región periocular y anexos oculares, toma de la agudeza visual, biomicroscopia (BMC) del segmento anterior y fondo de ojo. La historia clínica o el conocimiento preciso de la causa o motivo del traumatismo resultante es muy necesario para el paciente que ha sido víctima de la lesión, y para el resto, puesto que obtener dichos datos permite estrategias de prevención adecuadas, facilitando la concienciación sobre dicho problema y disminuyendo la frecuencia y gravedad del trauma.

Examen ocular inicial: El Médico debe tener un alto índice de sospecha de daño a otras partes del ojo cuando hay traumatismo. Debe ser alta la preocupación por daños a las estructuras del ángulo de la cámara anterior, las fibras zonulares, el endotelio corneal, el vítreo y la retina. Se debe prestar atención a la integridad de la cápsula del cristalino.

Agudeza visual: predictor importante para la puntuación de traumatismo ocular; la visión debe evaluarse con corrección y orificio estenopeico utilizando la tabla de Snellen/ETDRS. Si la visión es inferior a esto, se puede registrar el conteo de los dedos; si esto no es posible, se pueden registrar los movimientos de la mano o la percepción de la luz. La falta de percepción de la luz es una consideración importante, ya que los ojos con este nivel de visión pueden mostrar cierta mejora después de una exploración y manejo adecuados.

Reacción pupilar: el defecto pupilar aferente relativo es un importante factor de pronóstico negativo para el ojo afectado. Este hallazgo debe hacer sospechar daño del nervio óptico, avulsión y síndrome compartimental si hay otros signos presentes.

Motilidad: Es importante evaluar la motilidad ocular ya que existen posibilidades de daño directo o indirecto a los músculos extraoculares. Se debe descartar atrapamiento de músculos extraoculares.

Pruebas de campo: el campo central puede evaluarse mediante la rejilla de Amsler y el campo periférico mediante el método de confrontación; sin embargo, esto es, en el mejor de los casos, una evaluación aproximada y debe ser seguida por una perimetría automatizada cuando sea posible o esté disponible.³³

6.1.13.2 Radiografía simple: las vistas AP y lateral de rayos X simples son esenciales para evaluar el ojo y la órbita lesionados para evaluar lesiones intraoculares y extraoculares, así como fracturas. También puede detectar cuerpos extraños.

6.1.13.3 Ultrasonografía: Es una investigación importante para detectar daño intraocular e intraorbitario, especialmente cuando el medio ocular no está claro. La exploración se puede utilizar para visualizar hemorragia vítrea, desprendimiento de retina, cuerpos extraños intraoculares, daño a los músculos extraoculares y rotura escleral. También puede ofrecer información sobre el estado de la cápsula posterior del cristalino y exudados en vítreo en caso de endoftalmitis. siempre con precaución si se sospecha que hay una rotura del globo y, por lo general, se debe diferir si se sabe que hay una rotura del globo.

6.1.13.4 Tomografía computarizada: En caso de traumatismo orbitario, se recomienda cortes de 1,5 a 2 mm en los planos axial y coronal. La TC se considera superior a la ecografía para localizar cuerpos extraños. Este es un método no invasivo que no requiere contacto directo con el ojo y puede identificar daños en el ojo traumatizado, pared ocular deformada, hemorragia vítrea y desprendimiento de retina.

6.1.13.5 Resonancia magnética: Puede ser útil en caso de pacientes con cuerpos extraños no magnéticos. Debe utilizarse con precaución si se sospecha una rotura del globo, especialmente en casos de posible cuerpo extraño metálico. Indicado en pacientes embarazadas. ³³

6.1.14 Tratamiento

6.1.14.1 Tratamiento trauma ocular contuso: La primera pauta del tratamiento debe ser aliviar el dolor con analgésicos orales o parenterales y anestésico tópico, con el fin de que el lesionado pueda cooperar mejor al examen oftalmológico. Se puede indicar alguna de estas variantes: ²¹

- Dipirona (300 mg): 2 tabletas cada 6 h, vía oral.
- Paracetamol (500 mg): 1 tableta cada 6-8 h, vía oral.
- Dipirona (600 mg): 2 ámpulas cada 6 h, vía intramuscular.

Se pueden indicar fomentos o compresas de agua hervida o estéril fresca, durante 10 min sobre el área lesionada, aplicados 3 o 4 veces al día. Si el edema palpebral lo permite, se deben realizar lavados oculares frecuentes. (18) Derivar dentro de 72 hrs a oftalmólogo toda contusión periocular. Derivar dentro de 24 hrs (derivación precoz) a oftalmólogo en caso de presentar:

- Disminución de la agudeza visual
- Hifema
- Dolor que no cede con analgesia
- Alteración de la motilidad ocular
- Alteración del examen pupilar
- Sospecha de fractura Ausencia de reflejo rojo
- Diplopía mono o binocular en posición primaria

6.1.14.2 Tratamiento Cuerpo extraño superficial: Requiere especial cuidado para causar el menor daño posible a la visión. Cuando es muy superficial, el cuerpo extraño se puede retirar con lavados de suero fisiológico, aplicador o torunda. Si es más profundo, se utiliza una aguja de insulina o una lanceta de punta roma. En todo caso, hay que hacerlo lo más limpia y suavemente posible, sin olvidar que la infección y la perforación producen opacidades corneales permanentes que pueden incapacitar al lesionado. ¹⁸

La extracción se realiza bajo una fuente de luz adecuada y con la cabeza del lesionado apoyada en una superficie. Se instila una gota de colirio anestésico, se separan los párpados con una mano, se pide al sujeto que mire a un punto y se procede a retirar el cuerpo extraño. Cuando se trata de un cuerpo extraño metálico, se utiliza una aguja de insulina. Estos últimos suelen dejar un halo ferroso como “huella” luego de su extracción, por lo que es necesario la evaluación y seguimiento por el oftalmólogo.

El tratamiento farmacológico en el caso de la córnea consiste en:

- Antibiótico tópico en colirio o ungüento (cloranfenicol).
- Midriático ciclopléjico en colirio Paraliza el músculo ciliar y alivia el dolor.
- Oclusión semicompresiva durante 24 h: favorece la epitelización corneal.

En todos los casos es necesario el seguimiento por el oftalmólogo, que podrá evaluar si hay signos de inflamación o infección.

6.1.14.3 Tratamiento de Laceración Lamelar: Colirios antibióticos cada 4h (ciprofloxacino, cloranfenicol, gentamicina), Midriático ciclopléjico en colirio (homatropina al 2 %, atropina al 1 % o tropicamida) cada 8 h, Oclusión semicompresiva. Se evalúa a las 24h. El seguimiento es estrictamente por el especialista, ya que en algunos casos pueden aparecer complicaciones que requieren tratamiento quirúrgico. ¹⁸

6.1.14.4 Tratamiento Sospecha de fractura de órbita: En caso de presencia de 1 o más de las siguientes:

- Limitación de los movimientos oculares
- Diplopía binocular
- Exoftalmo o enoftalmo
- Asimetría facial
- Deformidad ósea
- Enfisema periorbitario

Solicitar radiografía de órbitas frontal y lateral, TAC de órbitas de preferencia con corte de 2 mm e iniciar analgesia sistémica y derivar a especialista.

6.1.14.5 Tratamiento de Traumatismos palpebrales: Por la situación anatómica que tienen, los párpados están expuestos a agresiones externas de cualquier causa que afectan el borde libre, los ligamentos cantales, el sistema lagrimal o todo el espesor del párpado,¹⁸ el tratamiento conlleva:

- Lavado profuso con solución salina al 0,9 % para arrastrar cuerpos extraños.
- Asepsia y antisepsia de la zona con solución de povidona yodada o hibitane acuoso, de acuerdo con la sensibilidad del lesionado.
- Bloqueo anestésico local con lidocaína.
- Sutura herida palpebral con anestesia local con material no reabsorbible (monofilamento 6/0 (prolen o nylon)).
- Reactivación de la vacuna del toxoide tetánico.
- profilaxis antibiótica con cefalosporinas de primera generación sistémica por 5 días

6.1.14.6 Tratamiento de cuerpo extraño intraocular: Profilaxis antibiótica de la endoftalmitis, solicitar radiografía de órbita anteroposterior (AP) y lateral, evitar maniobras de Valsalva, usar tratamiento con antieméticos y/o laxantes sistémicos, protector ocular y sello estéril, evitando la compresión ocular, no usar colirios y derivar a especialista para tratamiento quirúrgico.^{18, 21}

6.1.14.7 Tratamiento de Lesiones Penetrantes del Globo ocular:

- Profilaxis antibiótica de la en oftalmitis (intravítrea y sistémica).
- Las pequeñas laceraciones corneales con cámara anterior formada pueden no requerir sutura. Es recomendable el uso de una lente terapéutica.
- Las lesiones corneales mayores requieren reparación, especialmente si existe hipotalamia o atalamia. Con nylon 10.0
- Evitar maniobras de Valsalva.
- Usar tratamiento con antieméticos y/o laxantes sistémicos.
- Protector ocular y sello estéril, evitando la compresión ocular.
- No usar colirios
- Derivar a especialista para tratamiento quirúrgico.²¹

6.1.14.8 Tratamiento Lesiones Perforantes del Globo Ocular:

- Profilaxis antibiótica de la endoftalmitis.
- El abordaje inicial en el tratamiento de la herida perforante debe dirigirse a cerrar la puerta de entrada. Los intentos de cerrar la herida posterior se deben posponer, ya que la exposición del área afecta es generalmente difícil por localizarse en un plano muy posterior, la mayoría de estas lesiones posteriores cierran espontáneamente. Por tanto, la cirugía vítreo-retinana en estos traumatismos perforantes deberá referirse entre 7 a 14 días después de la agresión ocular.
- Evitar maniobras de Valsalva.
- Usar tratamiento con antieméticos y/o laxantes sistémicos.
- Protector ocular y sello estéril, evitando la compresión ocular.
- No usar colirios
- Derivar a especialista para tratamiento quirúrgico.

6.1.14.9 Tratamiento de Ruptura Ocular:

- Analgesia parenteral.
- Realizar oclusión no compresiva del ojo afectado.
- No aplicar anestesia tópica.
- Antibióticos parenterales
- Suspendir la vía oral, antieméticos y laxantes para disminuir las consecuencias de la maniobra de Valsalva.
- Remitir rápidamente al especialista en posición semi-sentada.^{18, 21}

Detectar los signos y síntomas claves que son indicadores de derivación urgente al oftalmólogo, ya que el manejo y valoración rápida y eficaz ante a una lesión ocular es determinante para el buen pronóstico de la lesión.

6.1.15 Complicaciones

El trauma ocular en sus diferentes formas de presentación puede generar una serie de complicaciones posteriores leves, moderadas y severas, que van desde lesiones tisulares simples, celulitis orbitaria, trombosis seno cavernoso, meningoencefalitis, fístula arteriovenosa, escotaduras marginales, pérdida en la continuidad del drenaje lagrimal, ptosis palpebral, ectropion, entropión, lagoftalmo, simbléfaron, restricción de motilidad ocular externa, perforación corneal, infección intraocular, glaucoma, cataratas, endoftalmitis, metalosis, oftalmía simpática, hemorragias retinales, desprendimiento de retina, lesión cristaliniiana, pérdida vítrea, ceguera parcial momentánea hasta la ceguera completa permanente o perdida de un ojo. Éstas deben ser manejadas por especialistas.

Tabla 3 Señales de alerta de traumatismo ocular

Señales de Alerta de Traumatismo ocular que requieren derivación urgente a centro terciario	
Hallazgos de la historia o del examen	Confirmar o Excluir
Reflejo rojo nulo o deficiente	Hemorragia vítrea o desprendimiento de retina
Defecto pupilar aferente relativo	La función del nervio óptico puede verse comprometido por una fractura del ápice arbitrario y/o una hemorragia retro bulbar
Visión reducida	Infección Corneal, Hipema, luxación del cristalino, hemorragia vítrea, desprendimiento de retina lesión del nervio óptico
Hipopión	Endoftalmitis
Pupila puntiaguda y de forma anormal (Correctopia) que apunta hacia la herida corneoescleral	Lesión ocular penetrante (prolapso del iris) precaución contra la medición de la PIO en caso de sospecha de lesión penetrante
Blanqueamiento Limbal y gran defecto epitelial corneal	Isquemia Limbal
Hemorragia subconjuntival con colgajo conjuntival	Laceración Lamelar o cuerpo extraño
Diplopia y proptosis	Fractura por reventón de la pared orbitaria medial o del piso orbitario inferior
Proptosis/ aumento de la PIO	Hemorragia retrobulbar PIO: Tenga en cuenta de glaucoma preexistente

Fuente: Ramos, D.2018

6.2 Marco Contextual

6.2.1 Antecedente Histórico

La presente investigación se realizó en el hospital nacional profesor Eberto Jose Velasco B. ubicado en el municipio de Malacatán según la lengua Nahuatl significa "junto a las malacates o husos para hilar". Según el escritor e historiador Francisco Fuentes y Guzmán, se deriva de la voz Mam Jiguejal que se puede traducir en tierra de Malacates. es uno de los municipios del departamento de San Marcos en la República de Guatemala, siendo el más poblado y activo económicamente. Cuenta con varios complejos comerciales debido al movimiento económico que produce la cercanía de la frontera con México. El municipio se encuentra localizado en la confluencia de los ríos Cabuz y Petacalapa, a trece kilómetros de la frontera con México.

Malacatán en un principio por los años 1670 era conocido como un territorio bajo el orden político de la Corte Territorial de Justicia Superior del Estado de Guatemala. Sin embargo, ascendió a municipio el 11 de octubre de 1825 por instrucción de Alejandro Díaz. Inicialmente, a este espacio se le conoció como Santa Lucía Malacatán.

Entre sus atractivos turísticos encontramos edificios deportivos, casas antiguas e iglesia católica ubicada en su centro. Su estatua más famosa es la del sacerdote belga Juan María Boxus, quien ha sido partícipe de la religión y actividades comunitarias del municipio. Los hechos más relevantes de su historia se produjeron en 1886 cuando el poblado se elevó a municipio y en 1952 cuando se consideró ciudad por su gran crecimiento económico.³⁴

6.2.2 Extensión territorial

El municipio de Malacatán cuenta con una extensión territorial de 204 km² convirtiéndolo en uno de los municipios más grandes del departamento de San Marcos. En ella encontramos la frontera «El Carmen» con México.

Existen dos rutas para llegar; una, para la carretera al Pacífico CA-9, en Escuintla se toma la CA-2 rumbo a Mazatenango, Retalhuleu y el municipio de Pajapita; la otra por la carretera Interamericana CA-1, hasta llegar a Cuatro Caminos en el departamento de Totonicapán; el recorrido continúa por la ruta a Quetzaltenango, la carretera RN-1, Y atravesar las localidades de San Rafael Pie de la Cuesta, El Rodeo y San Pablo. Colinda al norte con Tajumulco, al oeste el Estado de Chiapas, México, al sur Ayutla y al este con Catarina, El Rodeo y San Pablo.³⁵

Límites territoriales: En el norte encontramos: Tajumulco, municipio del departamento de San Marcos, y Chiapas, Estado de México; Oeste: Chiapas, Estado de México; Sur: Ayutla Tecún Umán, municipio del departamento de San Marcos; Este: San Pablo y Catarina, municipios del departamento de San Marcos; Noreste: San Pablo, municipio del departamento de San Marcos.

División territorial: El municipio está compuesto por 10 microregiones compuestas por sus propias distribuciones. De hecho, cada una cuenta con sus caseríos, cantones, barrios y aldeas en el que se ubica la población completa.³⁵

1. La cabecera municipal: dividida en cuatro zonas y nueve cantones: San Juan de Dios, Santa Lucía, Morazán, Victoria, San Miguel, Barrios, Santo Domingo, San Sebastián, Colima Belén. Y dos caseríos: Lorena y San Bartolo.
2. El Carmen: compuesta por una aldea, El Carmen; nueve caseríos, La Unión, 5 de Mayo, El Rosario, Santa Elisa, 20 de Abril, San Juan Miramar, 15 de Enero, Ebenezer y San José Suchiate; y 3 fincas, San Luis, Esmirna y Managua.
3. Nuevo San Antonio: situada en una aldea, San Antonio; cuatro caseríos, Plan de la Gloria, San Agustín, Los Laureles y Botrán; tres fincas, El Retiro, Navidad y la Palma; y el parcelamiento Santa Ana.
4. Las Brisas: segmentado en una aldea, Las Brisas; cinco caseríos, San José Ixpil, La Curva, Santa Teresa, Santa Isabel y San Rosa de Lima, y 7 parcelamientos.

5. Las Margaritas: unida en una sola aldea, nueve caseríos; Luisiana Virginia, Nuevo San Carlos, 20 de octubre, Los Olivos, San Francisco, Nueva Reforma, San Andrés La Lima y Luis Evelio, la Finca Clarita; y 5 parcelamientos: La Lagunilla, Malacatancito, La Central, 20 de Agosto y El Rincón.
6. La montañita: partida en dos aldeas, La Montañita y San Antonio el Socorro; cuatro caseríos: El Triunfo, La Gloria, San Eusebio, El Delirio; dos parcelamientos, La Democracia y Villa Nueva. Al mismo tiempo, cuentan como una comunidad agraria: La Montaya y un paraje, San Antonio la Vega.
7. San Isidro: cuenta con un cantón llamado La Lima —que también es la aldea—, ocho caseríos: San Isidro, La Libertad, Morales, El Verdún, 11 de julio, 4 de febrero, San Ignacio y La Independencia, y el parcelamiento Nuevo Egipto.
8. Aldea Nicá: con una sola aldea; tres caseríos: La Loma, Nuevo Esquipulas Nicá y Lucita, una finca: San Jorge.
9. Aldea María Linda: con tres aldeas, María Linda, El Olvido y El Rubí; cinco caseríos, San Francisco, Las Flores, el Desengaño, La Batalla y Sinaí.
10. San José Petacalapa: concentrada en una sola aldea, San José Patacalapa; cinco caseríos, Orizaba, Nueva Santa Rosa, Nueva Esperanza y Nueva Colonia.

6.2.3 Altitud

El municipio está localizado a una latitud 14° 54' 30" y en la longitud 92° 03' 45". Tiene una extensión territorial de 204 Kms² y se encuentra a una altura de 390 metros sobre el nivel del mar (msnm); por lo mismo, su clima es cálido. ³⁵

6.2.4 Clima

El municipio de Malacatán se caracteriza con un clima tropical subecuatorial, con inviernos fuertemente lluviosos (siendo los meses de mayo a octubre) y el resto de año con días soleados, aunque las lluvias pueden darse en cualquier momento del año dependiendo de la carga y acumulación de la humedad en combinación con las altas temperaturas durante el día.

La temperatura media oscila en los 29 y 34 grados, siendo el mes de marzo el más caluroso con temperaturas de hasta 39 grados y diciembre el más fresco con una temperatura mínima de 19 grados. Es uno de los municipios del país en que se registran anualmente las precipitaciones más altas. Tropical húmedo.

6.2.5 Aspectos culturales

En el municipio el idioma que predomina es el español castellano, en algunas comunidades hablan muy poco el idioma Mam. La música forma parte de la cultura, el primer grupo marimbístico formado fue el de Los Chatos y posteriormente se formaron el Arpa de Oro, Alma Tuneca y Saturno Cinco. Actualmente la Municipalidad de Malacatán cuenta con su propia marimba y además, patrocina al conjunto marimbístico Ecos Malacatecos.

EL municipio de Malacatán celebra la Feria titular del 9 al 14 de Diciembre en honor a la patrona del pueblo, la Virgen Mártir de Santa Lucía, donde se realizan eventos sociales, deportivos, religiosos, culturales e importantes transacciones comerciales de carácter internacional, entre guatemaltecos y mexicanos. También se celebran las fiestas de los cantones Barrios, Morazán. San Miguel y San Sebastián, con bailes regionales de los Moros, del Torito y de la Conquista.³⁴

Dentro de las tradiciones religiosas está la celebración del Día de los Santos, la celebración de La Semana Santa con diversas procesiones. Además, la celebración de la Navidad el 24 de diciembre, y posteriormente, la celebración del año nuevo, el 31 de diciembre por la noche, donde las familias se reúnen en sus hogares para recibir el nuevo año.

6.3 Marco Demográfico

6.3.1 Población

El municipio de Malacatan cuenta con una población aproximada 105 476 habitantes según el censo de 2018. En el área urbana se encuentra el 12 % de los habitantes y en el área rural se encuentra el 88 %. La mayoría de los habitantes pertenecen o son descendientes mestizos en un 95 % y de la etnia mam con un 5 % indígenas tanto en el área urbana como en el área rural. Se espera que para finales del 2023 la población pueda aumentar a 112,956 habitantes según la INE. ³⁶

6.3.2 Economía

La principal y más importante fuente económica que tiene el municipio de Malacatán es la agricultura. Existen muchas siembras y cosechas de semillas, frutas y verduras. Los cultivos más cosechados son: café, maíz, arroz, frijol, caña de azúcar, yuca, camote, malanga, ñame, banano, naranja, limón, lima, piña, tamarindo, marañon, zapote, papaya, aguacate y coco. ³⁵

Las actividades agropecuario, comercio local e internacional, pequeña industria y de servicios, son las que generan el empleo privado, público y el autoempleo en los pobladores del municipio; Mencionado anteriormente la actividad agrícola es la que más destaca empleando en ella el 49.95% de la población; en su orden le siguen las actividades de comercio y servicios con 17.80% de la población.

La estructura en la tenencia de la tierra y el uso intensivo de los suelos de vocación forestal, se convierten en debilidades, que, al vincularlas al crecimiento poblacional, generan el problema de avance de la frontera agrícola y de inseguridad alimentaria; a pesar que una parte importante de la población se dedica a actividades agrícolas, se trata de campesinos minifundistas, que se dedican a la producción del cultivo principal, el maíz; combinándolo a veces con plátano, banano y coco.

En cuanto a la intensificación de procesos agrícolas, algunos productores aprovechan las condiciones climáticas de la localidad, para generar alianzas entre las instituciones que apoyan a las comunidades, con programas de distribución de semillas, capacitaciones y asistencia técnica en los cultivos; sin embargo, aún no se ha logrado cubrir al total de los productores.

La generación de ingresos para satisfacer las necesidades de los habitantes del municipio resulta ser uno de los mayores problemas; a pesar de la infraestructura productiva existente, ésta no alcanza a generar el empleo necesario para la población, que les permita ganar un ingreso para satisfacer sus necesidades humanas. Por tanto, esto los lleva a buscar una segunda fuente de ingreso sea dentro o fuera del país hacia el sur de México y Estados Unidos, en busca de un empleo.

Aunque el conjunto de actividades económicas que se localizan en el municipio, muestran un bajo desarrollo de la empresarialidad local, todavía existen sectores de la población que no impulsan acciones de este tipo y quienes las impulsan, no incluyen criterios de asociatividad y solidaridad, estrategia que ha sido poco promovida. Por eso es necesario estimular capacidad técnica y productiva de los pobladores, para un mejor desempeño laboral y más oportunidad de incrementar los ingresos.

Lo mismo debe hacerse con la empresarialidad, promover la capacitación técnica y administrativa para tener emprendimientos más exitosos en las localidades con características similares a las del municipio y propuestas innovadoras sobre la capitalización de las remesas para promover más empleos productivos, incluyendo el apoyo financiero, con un programa de créditos. Actualmente se cuenta con pocos estudios que profundicen el conocimiento de las oportunidades industriales y la dinámica de los potenciales sistemas productivos locales, que permitan profundizar en la estrategia a seguir, para impulsar un proceso de atención a la demanda de crédito para el desarrollo de actividades productivas, que incluya la capacitación técnica y administrativa.³⁵

6.4 Marco Institucional

6.4.1 Hospital Nacional de Malacatán

En el municipio de Malacatán fue inaugurado el Hospital Nacional Profesor Eberto José Velasco Barrios el 9 de agosto de 1991, el cual cuenta con los servicios de Medicina y Cirugía para hombres y mujeres, Pediatría, Emergencia General, Consulta Externa general, servicio de Maternidad, Ginecología y Traumatología, que con el transcurso del tiempo, por la demanda de atención y el aumento de cobertura ha incrementado, su número de camas y servicios para brindar una atención de calidad.³⁴

Por las característica y localización del Hospital se reciben numerosos pacientes con diferentes tipos de traumatismos oculares, muchos de ellos requieren intervención quirúrgica por los que son referidas a un centro de tercer nivel. Se encuentra ubicado en la Aldea la Montaña en el área periférica de Malacatán a 271 kilómetros de la ciudad capital, el área de afluencia del hospital abarca un 35% de Pajapíta, El Rodeo, El Tumbador, San Rafael Pie de la Cuesta, Catarina y Ocos.

El hospital fue inaugurado en el año de 1991, con una categoría de Hospital Distrital, con una capacidad de atención en Hospitalización de 50 camas, el objetivo inicial era el de prestar los servicios de Atención Materno Infantil, pero con el transcurso del tiempo debido al crecimiento demográfico y la consecuente demanda de la población, el hospital tuvo que incrementar sus servicios, además por estar localizado en región fronteriza con México, se brinda atención a personas transmigrantes que residen en la frontera del lado mexicano, tiene actualmente una capacidad de hospitalización de 95 camas, distribuidas entre los diferentes servicios.

6.4.1.1 Misión del Hospital

Ser una institución activa, objetiva y de calidad en la prestación de los servicios de atención en salud, así como la implementación y puesta en acción de programas que contribuyen a mejorar la salud, con un carácter eminentemente social, garantizando el cumplimiento de nuestras obligaciones, mereciendo siempre la confianza plena de nuestros usuarios a través de la satisfacción de las necesidades de los mismos, implementando una gestión profesional de calidad y calidez humana hacia los usuarios.

6.4.1.2 Visión del Hospital

Ser una institución que a través de la comunicación, coordinación con otras instituciones de salud a nivel nacional e internacional, se siga mejorando día a día la calidad y ampliación de los servicios y programas de atención en salud, a través de la conformación de un Hospital Escuela que nos permita formar a futuros profesionales que tengan como objetivos la implementación de programas educativos e investigaciones científicas que vengan a contribuir en el diagnóstico, tratamiento y erradicación de enfermedades que permitan elevar el nivel de vida de nuestros usuarios, siendo personas saludables que contribuyan al desarrollo de nuestro país. ³⁴

6.4.2 Centro Universitario de San Marcos CUSAM

El Centro Universitario de San Marcos CUSAM, es un organismo académico de educación superior y de investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, encargado de formar profesionales en las áreas de la Salud, Social Humanística y Técnica, de acuerdo a las necesidades, oportunidades y condiciones de la región, así como contribuir y desarrollar programas de interés regional y nacional.

El 13 de marzo de 1972 la Universidad inició labores en el Departamento de San Marcos; inaugurándose oficialmente la sección universitaria de San Marcos el 18 de abril de 1972 bajo la administración del CUNOC. Inicia sus labores contando con las carreras intermedias de: Técnico en Administración de Empresas Financieras y Agropecuarias y Trabajo Social Rural.

6.4.3 Comisión de los Trabajos de Graduación (COTRAG)

Es el organismo nombrado por la Coordinación de la carrera Médico y Cirujano y avalado por el Consejo Directivo del Centro Universitario de San Marcos encargado de recibir, analizar, aprobar, orientar, informar, coordinar, evaluar los temas del Trabajo de Graduación.

6.5 Marco Legal

En la presente investigación se realizaron cartas para solicitar autorización de aprobación del proyecto e investigación de trabajo de campo avalado por la Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de San Marcos, Comisión de Trabajos de Graduación (COTRAG), asesor y revisor.

Para la fase de trabajo de campo de esta investigación que lleva como nombre "Factores de riesgo de lesiones por trauma ocular en pacientes que asisten al Hospital Nacional de Malacatan, S.M. Se redactó una carta dirigida al Dr. Juan Carlos Bonilla Director general del Hospital Nacional de Malacatán, San Marcos solicitando la autorización para acceder y recolectar información de las fichas clínicas de pacientes quienes consultaron por trauma ocular en los años 2022 a 2024, también a la Dra zulmi ajpacaja Jefa del servicio de emergencia para la realización de la parte prospectiva de la investigación que consta de 5 meses con fines de investigación y recopilación de información.

7. Marco Metodológico

7.1 Objetivos

7.1.1 General

- 7.1.1.1. Describir los factores de riesgo de lesiones por trauma ocular en pacientes que asisten al Hospital Nacional de Malacatán.

7.1.2 Objetivos específicos

- 7.1.2.1. Conocer los factores de riesgo más frecuentes de las lesiones por trauma ocular.
- 7.1.2.2. Establecer la frecuencia de trauma ocular según edad y género.
- 7.1.2.3. Enumerar las causas y tipos de lesiones de trauma ocular presentados en los pacientes del Hospital Nacional de Malacatán.
- 7.1.2.4. Identificar las principales complicaciones por lesiones de trauma ocular.
- 7.1.2.5. Determinar la incidencia de casos de lesiones por trauma ocular en el total de la población estudiada que acudió en el periodo de 2022 a 2024.

7.2 Hipótesis

La población masculina es la que presenta mayor lesión por trauma ocular debido al uso inadecuado de equipo de protección ocular y/o carencia del mismo.

7.3 Variables

7.3.1. Cuantitativas:

- Edad
- Nivel de escolaridad
- Escala de BETT
- Tiempo transcurrido entre el accidente y atención medica

7.3.2. Cualitativas

- Genero
- Ocupación
- Agente lesionante
- Tipo de lesión
- Ojo

7.4 Operacionalización de Variables

Tabla 4 Operacionalización de variables del informe final de investigación.

Conceptos	Variable	Índices	Sub-Índices	Indicadores	Instrumentos
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo, dividido en grupos.	indicador del estado real del cuerpo	13 a 19 20 a 29 30 a 39 40 a 49 50 a 59 60 a 69 70 a 80	Cuantitativa	Boletas de encuesta Observación
Genero	Características orgánicas que diferencian lo masculino de lo femenino desde el nacimiento.	Dato de sexo registrado en el expediente clínico	Masculino Femenino	Cualitativo	Boletas de encuesta Observación
Ocupación	Actividad laboral a la cual se dedica un individuo para sustentar su economía.	Oficio habitual del paciente.	Ama de casa Agricultor Oficios domésticos Comerciante Profesional	Cualitativo	Boletas de encuesta Observación
Agente Lesionante	Elemento o cuerpo animado e inanimado el cual produce un trauma ocular.	Puede ser un objeto perforante o romo.	Madera Metal Cristal Piedra Cuerpo extraño	Cualitativo	Boletas de encuesta Observación
Tipo de Lesión	Forma clínica del trauma ocasionado a las estructuras del globo ocular.	Abierto Cerrado	Ruptura Lesiones Penetrantes del Globo ocular Lesiones Perforantes del Globo ocular Cuerpo extraño intraocular Laceración Lamelar Contusión Cuerpo extraño superficial	Cualitativo	Boletas de encuesta Observación

Causa del trauma	Evento que da origen al traumatismo	Causa de trauma indicado en la historia clínica	Accidente automovilístico Asalto/violencia Trabajo Deporte Pelea	Cualitativo	Boletas de encuesta
Ojo	El globo ocular puede sufrir diferentes traumas, afectando uno o ambos ojos.	Ojo Derecho Ojo Izquierdo	Cuadrante superior externa Cuadrante superior interna Cuadrante inferior externa Cuadrante inferior interno	Cualitativo	Boletas de encuesta Observación
Tiempo transcurrido entre el accidente y atención medica	Magnitud física con la que se mide la duración o separación de acontecimientos.	Tiempo en recibir ayuda por los socorristas de los servicios de urgencias; acceso a servicios médicos de urgencias	Inmediato Mediato Tardío	Cuantitativo	Boletas de encuesta
Nivel de escolaridad	Nivel más alto de instrucción formal alcanzado por una persona.	Nivel o grado de escolaridad oficial.	Analfabeta Primaria Básico Bachillerato Universitario	Cuantitativo	Boletas de encuesta
Escala de BEET	Incorpora todos los tipos de lesiones oculares y procurando dividirlo en dos grandes grupos los cuales se subdividen para una clasificación	Abierto Cerrado	Ruptura Penetrante Cuerpo extraño intraocular Perforante Contusión Laceración Lamelar Cuerpo extraño superficial	Cuantitativo	Boletas de encuesta Observación

Fuente: Elaboración Propia 2024

7.5 Unidad de Análisis

Los elementos de estudio fueron los pacientes de 13 a 70 años que consultaron a la emergencia del Hospital Nacional de Malacatán por trauma ocular durante los años 2022 a 2024.

7.6 Viabilidad y Factibilidad

La Investigación fue viable gracias al apoyo del Centro Universitario de San Marcos y Personal de Hospital Nacional de Malacatán, San Marcos en especial en el área de emergencia, observación y departamento de registros y estadística por proporcionar las fichas clínicas para la realización de encuestas.

La investigación fue factible por los casos constantes de trauma ocular que consultaron a la emergencia del Hospital Nacional de Malacatán siendo un total de 293 casos durante los años 2022-2024 y los costos de la investigación no requirió de grandes inversiones.

7.7 Población

La población de este estudio está compuesta de 293 pacientes, 195 retrospectivo y 98 prospectivo con edades comprendidas entre 13-70 años que consultaron a la emergencia del Hospital Nacional de Malacatán por trauma ocular.

7.8 Selección de los sujetos de estudio

7.8.1 Criterio De Inclusión

Todas las historias clínicas completas de pacientes adultos en edades de 13-70 años que consultaron a la emergencia del Hospital Nacional de Malacatán por lesiones de trauma ocular en el año 2022 a 2025.

7.8.2 Criterio de Exclusión

- Historias Clínicas Incompletas
- Pacientes que requieran tratamiento quirúrgico de emergencia.
- Pacientes con antecedentes de cirugía ocular previa.

7.9 Paradigmas, enfoques, diseños y tipos de investigación aplicados a la investigación

- 7.9.1 Paradigma: Positivista
- 7.9.2 Enfoque Metodológico: Mixto
- 7.9.3 Clase de estudio: No Experimental
- 7.9.4 Tipo: Observacional
- 7.9.5 Sub- Tipo: Descriptivo Transversal
- 7.9.6 Tiempo: Restro-Prospectivo

7.10 Recursos

- 7.10.1 Materiales: Lapicero, Hojas, marcadores, manuales, Libreta para anotar la información recabada, Expedientes clínicos.
- 7.10.2 Equipo: Computadora, Impresora, fotocopidora, calculadora, cámara, Celular.
- 7.10.3 Herramientas: Programa de Word, Excel, Power point, SPSS.
- 7.10.4 Insumos: insumos hospitalarios como hibatane -clorhexidina, jabón quirúrgico, alcohol, algodón, solución isotónica, guantes quirúrgicos, gasas, nylon de sutura.
- 7.10.5 Institucionales: Hospital Nacional de Malacatan, Universidad de san Carlos de Guatemala- Centro universitario de San Marcos.
- 7.10.6 Humanos: Pacientes masculinos, femeninos adultos que asistan a la emergencia del hospital, Asesor, Revisor, Miembros de Cotrag, Estudiante tesista.
- 7.10.7 Financieros: Autofinanciamiento: Estudiante Tesista.

7.11 Método de Investigación

7.11.1 Observación:

Por este método se observó las condiciones clínicas que presenta nuestro sujeto de estudio al ingresar a la emergencia del hospital posterior al traumatismo, se tomó nota y fotografía del mismo.

7.11.2 Análisis:

Se procedió analizar la información recabada y datos de fichas clínicas que contenían información sobre los pacientes atendidos en el hospital de Malacatán, también a revisar fuentes bibliográficas del tema lesiones de traumatismo ocular.

7.11.3 Síntesis:

Se realizó una recopilación y resumen de la información obtenida durante la investigación realizada en el hospital. Nos permitirá condensar los datos y hallazgos relevantes para obtener una visión general de los principales factores que favorecen una lesión ocular.

7.11.4 Comparación:

Por medio de ello se observó las diferencias y semejanzas entre la población masculina y femenina reconociendo las características que hacen al sexo masculino más vulnerable.

7.12 Técnica de investigación

7.12.1 Documental

- La Lectura
- Notas al Margen
- El Subrayado
- Resúmenes

7.12.2 DE CAMPO

- Observación
- Encuesta
- Análisis de fichas clínicas
- Interrogación a pacientes y familiares.
- Libreta de Apuntes

7.13 Instrumentos de Investigación

7.13.1 Documental

- Fichas
- Cuadros Estadísticos.
- Graficas: de Barras, Pasteles, Trazos e Histograma.

7.13.2 Campo

- Ficha de campo
- Encuesta de Campo
- Libreta de campo
- boleta
- Equipos de grabación, cámaras, celulares.

8. Marco Operativo

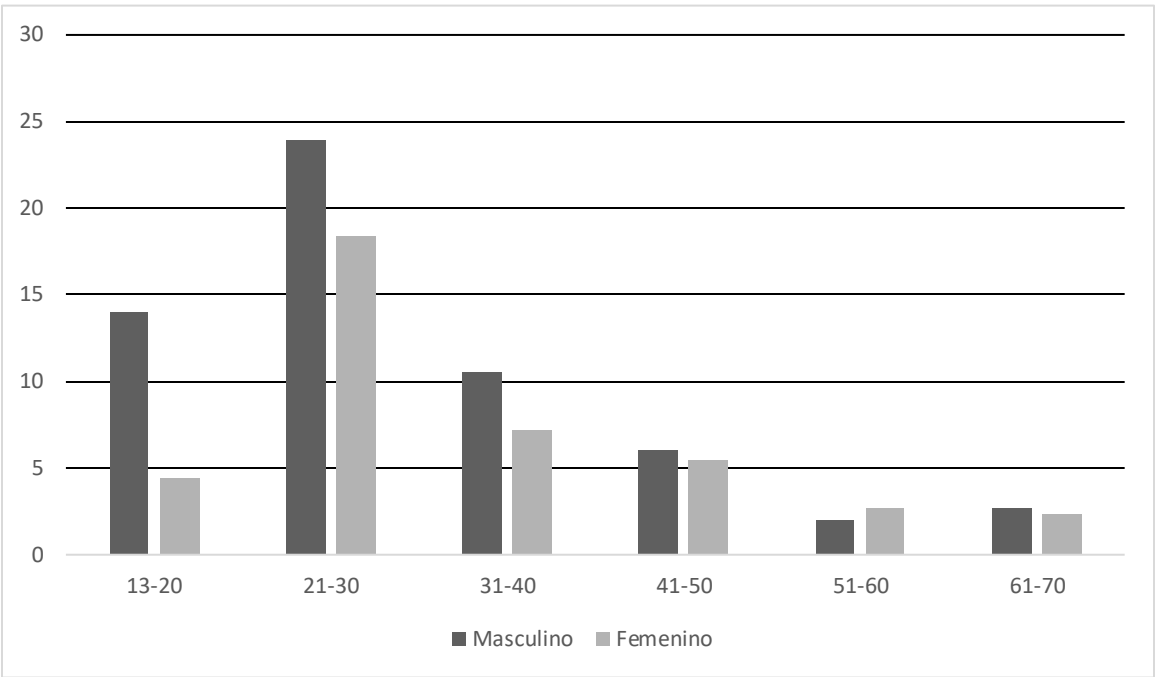
8.1 Análisis y discusión de resultados:

Para el procesamiento de la información se creó una base de datos automatizada con el software estadístico SPSS para Windows versión 27 para la recopilación de datos, el análisis estadístico y creación de graficas de barra presentadas en la presente investigación.

El SPSS es conocido por su capacidad de gestionar grandes volúmenes de datos, se utiliza para una amplia gama de análisis estadísticos, como las estadísticas descriptivas (medias, frecuencias y porcentajes), las estadísticas bivariadas, regresión, análisis de factores, y la representación gráfica de los datos.

A continuación se presentan los resultados obtenidos a partir de los datos de los pacientes con trauma ocular durante el estudio con una breve descripción y análisis del mismo.

Gráfica 1 Distribución por Edad y Genero de los pacientes con Trauma Ocular que consultan en la emergencia de Hospital Nacional de Malacatán, San Marcos.



Fuente: Elaboración Propia 2025.

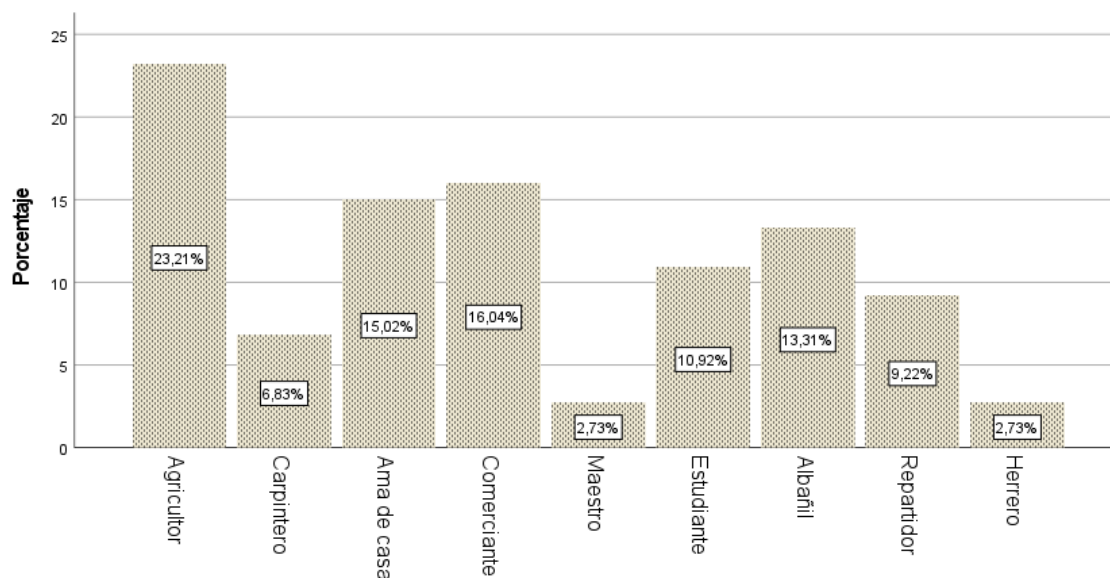
En la gráfica 1 observamos datos estadísticos obtenidos en pacientes que consultaron a la emergencia del Hospital Nacional de Malacatán S. M. por trauma ocular en un total de 293 pacientes entre los años 2022-2024. En el análisis de los grupos por edad el mayor número de trauma ocular se presentó entre las edades de 21-30 años representando al 42% (124 pacientes) de la población, mientras que el segundo grupo significativo comprendido entre las edades de 13-20 años represento el 19% (54 pacientes) de la población, mientras que el 17% (52 pacientes) corresponde a los pacientes entre las edades de 31-40 años, el cuarto grupo afectados son la población entre las edades 41-50 años representando el 12% (34 pacientes), el quinto grupo de la población afectada son de 61-70 años representando un 5% (15 pacientes) y el ultimo 5% (14 pacientes) es representado por la población con una edad entre 51-60 años.

En cuanto a la distribución por género de un total de 293 pacientes, 174 corresponde a la población masculina y 119 a la población femenina. Los pacientes hombres representaron el 60% y las mujeres el 40% del total de población en una relación aproximada de 2 hombres por 1 mujer.

Análisis: La población de estudio analizada en esta investigación fue de 293 pacientes de los cuales 105 fueron hallados el 2022, 90 pacientes en 2023 y 98 en el 2024. el grupo etario más afectado son los que están entre los 21-30 años seguido de los adolescentes de 13 a 20 años y tercer lugar pacientes entre edades de 31-40 años, es evidente que el 78% de la población encuestada pertenece a una edad laboralmente activa teniendo no solo un impacto negativo en la calidad de vida y salud ocular sino también a nivel socioeconómico por los gastos médicos, hospitalización, pérdidas económicas por ausentismo laboral e incapacidad.

De acuerdo a la distribución de género, los hombres son los más afectados con un porcentaje de 60% mientras que el 40% de la población fueron femeninas con una relación de 2 hombres por 1 mujer, similar a estudios realizados anteriormente en Cuba en el año 2020 por la Dra Avila, Maricela. A pesar que la población masculina predominó por estar propenso a participar en actividades de alto riesgo entre ellas el fútbol, situaciones de violencia, etc. Se registró varios casos de la población femenina; esto se debe que hoy en día hay mayor integración laboral de la mujer.

Gráfica 2 Ocupación de Pacientes con Trauma Ocular.

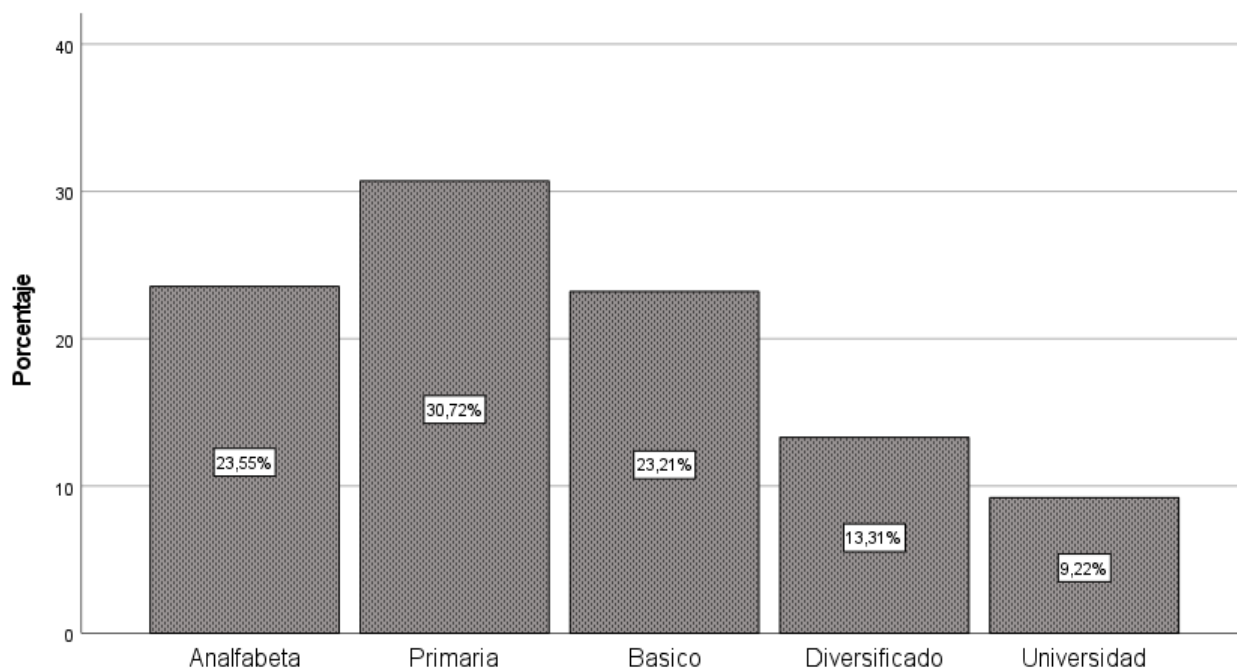


Fuente: Elaboración Propia 2025.

En lo que respecta a la ocupación, el grupo mayor fue constituido por los agricultores con un 23% de la población es decir 68 pacientes, que es la principal ocupación reportada por los pacientes seguido del 16% en comercio es decir 47 pacientes, 15% ama de casa lo que equivale a 44 pacientes, 13% albañiles corresponde a 39 pacientes, 11% son estudiantes correspondiendo a 32 pacientes, 9% repartidores correspondiendo a 27 pacientes, 7% son carpinteros correspondiendo a 20 pacientes, 3% son herreros correspondiendo a 8 pacientes y 3% son maestros que corresponden a 8 pacientes por accidentes deportivos quienes presentaron contusiones.

Análisis: Acerca de la ocupación las dos principales ocupaciones: agricultores, comercio constituyen la principal fuente de ingreso para los habitantes de Malacatán, a pesar de la infraestructura productiva existente no alcanza para generar empleos suficientes por lo que parte de la población elabora en trabajos informales con inadecuados equipos de protección tales son los repartidores. También están los trabajadores manuales (agricultor, herrero, carpintero) fueron los que tuvieron altas incidencias por estar expuesto a partículas que se encuentran en el aire a velocidades altas mismo que no portaban equipo de seguridad al momento de lesionarse.

Gráfica 3 Nivel de Escolaridad de Pacientes con Trauma Ocular.

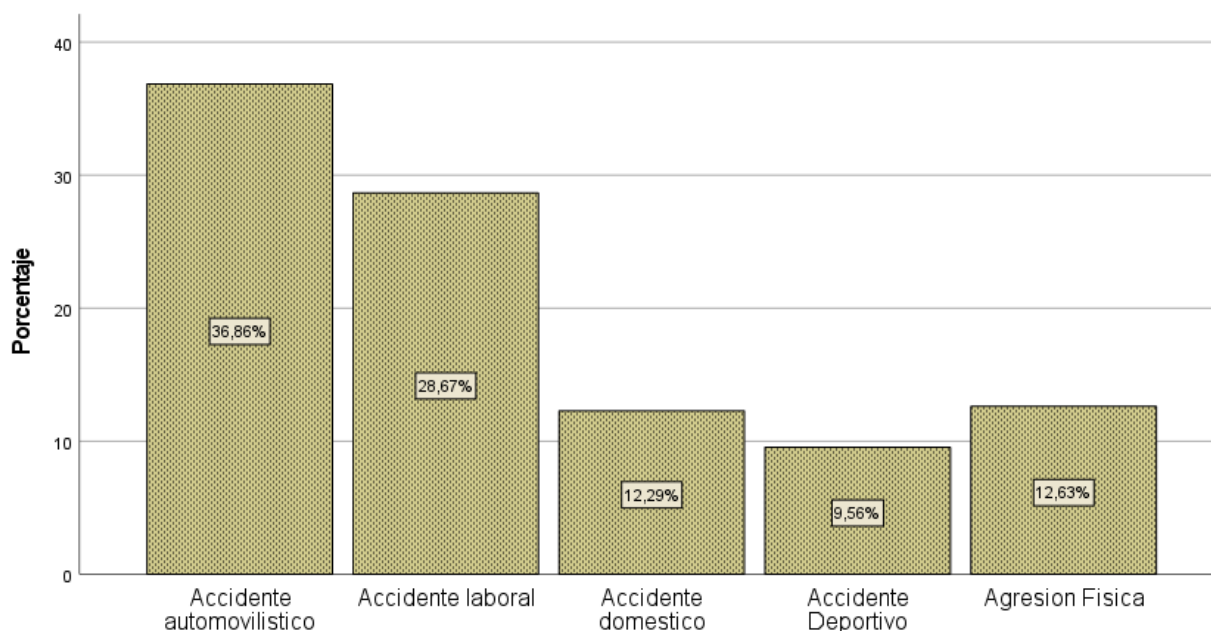


Fuente: Elaboración Propia 2025.

De acuerdo a los datos observados en la gráfica la mayor parte de la población tuvo un acceso limitado a la educación siendo el 31% de nivel primario lo que corresponde a 90 pacientes, mientras que el 24% no tuvo acceso a ninguna educación correspondiendo a 69 pacientes, el 23% de la población alcanzo el nivel básico correspondiendo a 68 pacientes, el otro 13% corresponde al nivel diversificado representando 39 pacientes y el 9% son universitarios correspondiendo a 27 pacientes.

Análisis: Las instituciones académicas son escenarios importantes para la educación desde la lectura, escritura hasta la implementación de programas de prevención a lo largo de los años de estudio sin embargo del 100% de la población estudiada solo el 9% son universitarios mientras que el 31% solo alcanzaron el nivel primario, el 27% no tuvo acceso a la educación, desde aquí empieza el problema al tener desconocimiento sobre la seguridad laboral, se basan en conocimientos empíricos que se transmite de generación en generación dando menor importancia al uso de equipo de seguridad.

Gráfica 4 Causas de Trauma Ocular.



Fuente: Elaboración Propia 2025.

Entre las causas de trauma ocular encontradas en los pacientes la principal fue los accidentes automovilísticos con un porcentaje de 37% representando a 108 pacientes dentro de la cual se incluye derrapes, choques automovilísticos. El otro 29% equivalente a 84 pacientes son accidentes laborales, el 13% equivalente a 37 pacientes son agresiones físicas, el 12% equivalente a 36 pacientes son accidentes domésticos y los accidentes deportivos en un 9% lo que corresponde a 28 pacientes.

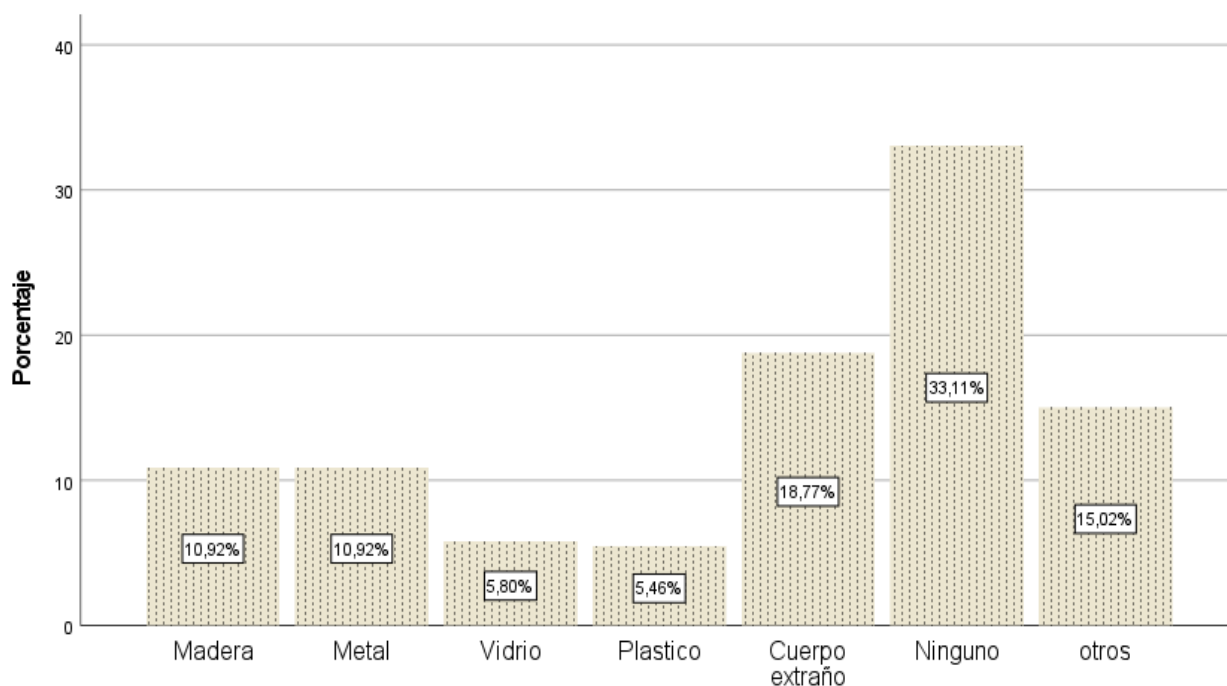
Análisis: Entre las principales causas del trauma ocular en pacientes del Hospital Nacional de Malacatán encontramos los accidentes automovilísticos lo que coincide con la investigación realizada por el Dr Poucell Ferráez en el Hospital Civil de Culiacán en el 2019. En los últimos años ha ido en aumento. De acuerdo a la ley de tránsito de Guatemala el uso de casco es obligatorio para conductores y pasajeros que hagan uso de motocicletas en la vía pública mismo que se ha hecho caso omiso. Es preocupante porque más del 50% de

los pacientes entrevistados reportan que no tomaron en cuenta los riesgos principalmente jóvenes y su imprudencia al manejar a excesivas velocidades y sin protección presentando no solo trauma ocular si no trauma de cráneo.

Los accidentes laborales son la segunda causa principalmente los trabajadores manuales entre ellos los agricultores, albañiles, carpintero y herreros al estar expuesto a micropartículas que viajan por el aire a velocidades altas sin equipo de seguridad en su mayoría por sobrevalorar sus capacidades físicas.

El resto se distribuye en agresiones físicas, la mayor parte golpeados con objetos romos o palos influidos por estupefacientes, los accidentes domésticos otra de las causas que afectaron a la población entre las edades de 51-70 años y los accidentes deportivos principalmente en estudiantes.

Gráfica 5 Agente causante de Trauma Ocular.

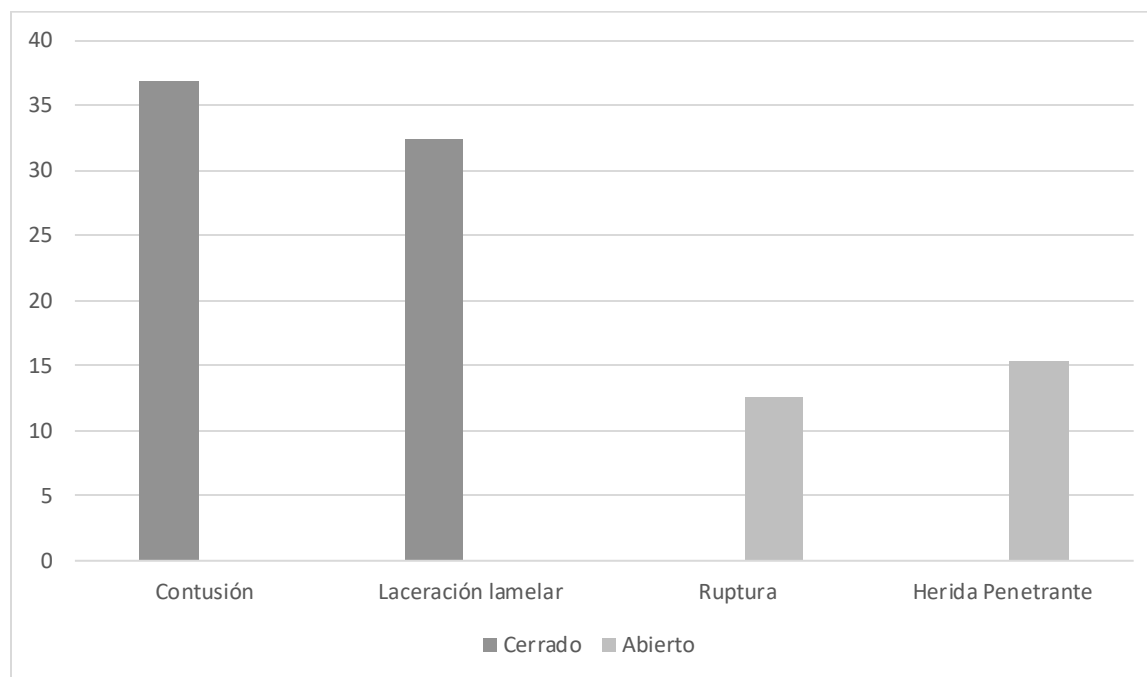


Fuente: Elaboración Propia 2025.

La mayor parte de los traumatismos oculares no tuvieron ningún agente lesionante, fueron por traumatismo directo, golpe o compresión siendo esto un 33% de la población equivalente a 97 pacientes, el 19% (55 pacientes) por cuerpo extraño tanto superficial e intraocular, el otro 15% (44 pacientes) fueron provocados por pelotas y asfalto, el 11% que representa a 32 pacientes por objetos de metal, el 11% (32 pacientes) es causado por madera, el 6% (17 pacientes) fueron por vidrios uno de los agentes que en menor cantidad pero con mayor severidad en traumatismo oculares y por último el 5% por plásticos (16 pacientes).

Análisis: El principal agente causante de trauma ocular son los cuerpos extraños entre ellos los mecánico y físico retenidos en el globo ocular de formar superficial y profunda recalando que esta última es la más severa, la localización principal de los cuerpos extraños son la córnea y la conjuntiva tarsal superior.

Gráfica 6 Distribución de los Tipos de Lesión de Trauma Ocular.



Fuente: Elaboración Propia 2025.

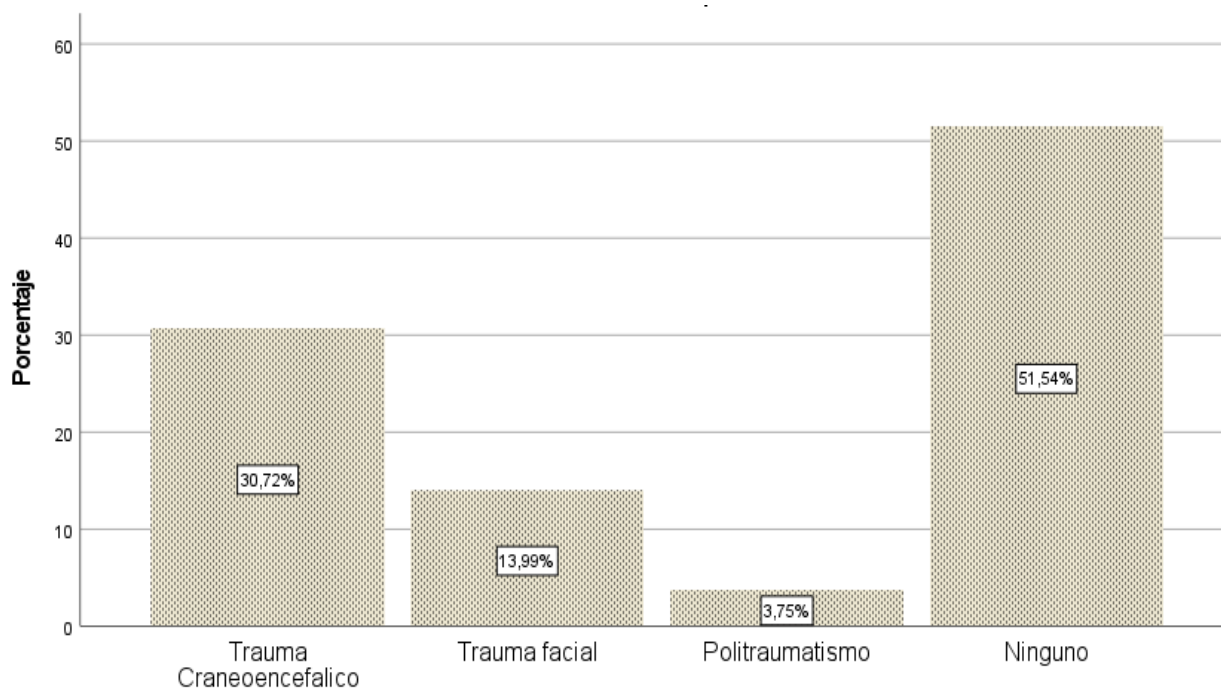
Dentro de la clasificación de los traumas oculares encontramos dos grandes grupos cerrados y abiertos, en el estudio realizado la población presento mayor trauma ocular cerrado siendo el 72% equivalente a 211 pacientes, este trauma cerrado se subdivide en: 40% en contusiones representando a 116 pacientes y el otro 32% equivalente a 95 pacientes corresponde a laceración lamelar.

El otro 28% equivalente a 82 pacientes de la clasificación fue trauma ocular abierto donde hubo perdida de la integridad de la pared ocular, este tipo de traumatismo se subdividió en: Herida penetrante afectando a 15% de la población equivalente a 45 pacientes y 13% equivalente a 37 pacientes fue por ruptura ocular el más severo de las lesiones oculares por tener un pobre pronostico visual.

Análisis: Las lesiones más frecuentes encontradas son los trauma ocular cerrado siendo el 72% del 100% se caracteriza por mantener la integridad de la pared ocular y sus anexos entre los síntomas reportados por los pacientes son dolor, fotofobia, diplopía y visión borrosa y el signo común hematoma periorbitario. De acuerdo a su clasificación la más reportada fueron las contusiones en segundo lugar: laceración lamelar en este tipo de lesión hay afección de las membranas superficiales (epitelio) manteniéndose íntegras las membranas más profundas de la córnea la mayor parte de los pacientes presentan edema palpebral.

El otro 28% corresponde al trauma ocular abierto caracterizándose por pérdida de la integridad de la pared ocular presentando herida de espesor total de córnea, esclera y cristalino debido a objetos punzantes y cortantes, este traumatismo es más grave que el trauma ocular cerrado ya que compromete la visión, los síntomas hallados son dolor, hemorragia, pérdida de la visión, presencia de cuerpos extraños este se subdivide en herida penetrante y ruptura ocular.

Gráfica 7 Trauma ocular relacionado a otro traumatismo.

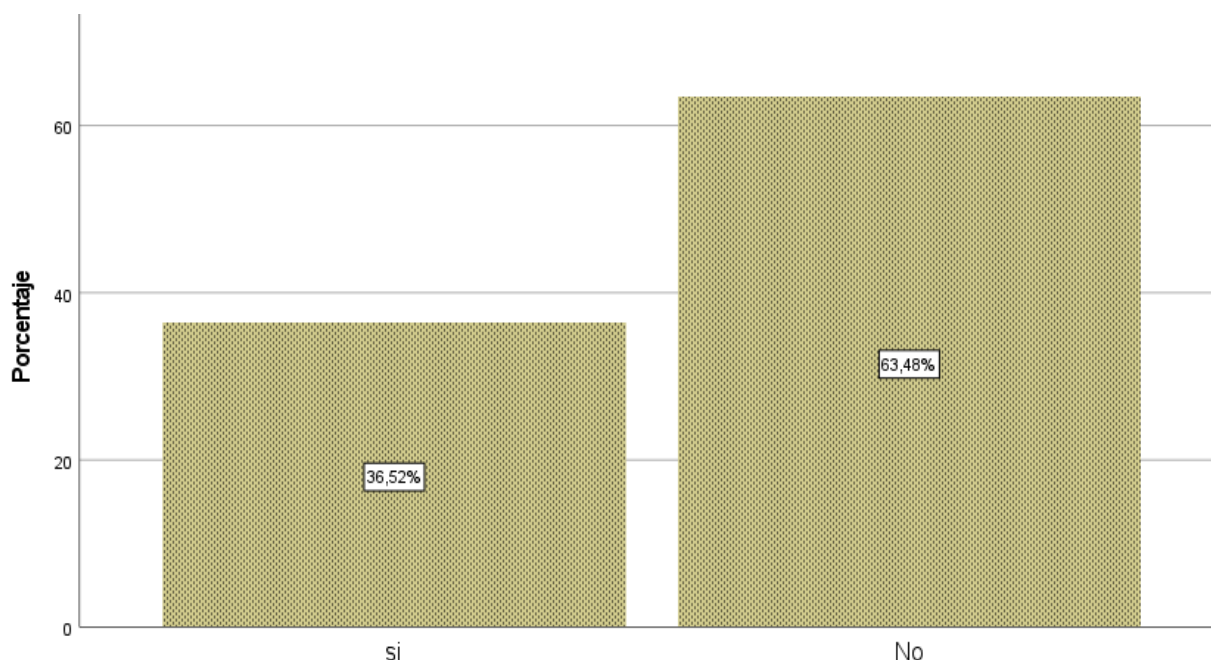


Fuente: Elaboración Propia 2025.

En el total de la población estudiada el 52% representando a 151 pacientes de los traumas oculares no están relacionados a ningún traumatismo, el 31% representando a 90 pacientes tuvo relación con trauma de cráneo excluyendo los que requirieron procedimientos quirúrgicos, el otro 14% representando a 41 pacientes está relacionado a trauma facial que implicaba tejidos blandos y óseas a nivel del arco cigomático y el 3% representando a 11 pacientes presentaron politraumatismos.

Análisis: En el estudio realizado encontramos que el 48% de los traumas oculares estuvieron relacionados a otros tipos de traumatismos entre ellas los traumas de cráneo, faciales y politraumatismos la mayoría en accidentes automovilísticos y el 52% no estuvieron relacionados a ningún traumatismo, en su mayoría fueron accidentes laborales, domésticos y deportivos.

Gráfica 8 Distribución de compromiso visual por trauma ocular.

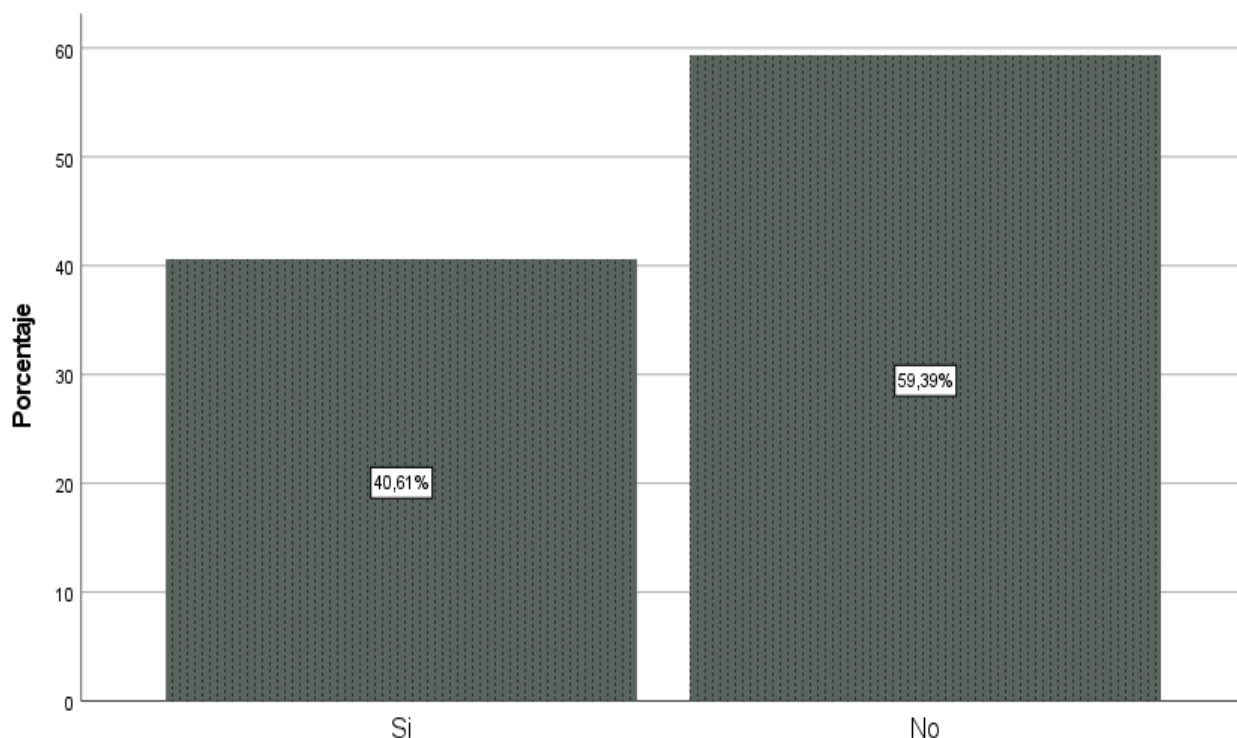


Fuente: Elaboración Propia 2025.

Tras un traumatismo ocular, es probable que la agudeza visual se vea afectada dependiendo de la gravedad de la lesión, el 63% equivale a 186 pacientes no presentaron ninguna disminución de agudeza visual, ni perforación o ruptura ocular por ser laceraciones superficiales sin embargo el 37% equivale a 107 pacientes refirieron afección de la función visual.

Análisis: Pacientes que presentaron laceración lamelar y contusiones en menor cantidad no refirieron compromiso de la función visual, la herida estuvo presente en las membranas superficiales (epitelio) manteniéndose íntegras las membranas más profundas por tanto no se vio afectada la visión sin embargo en 37% reportó visión borrosa, disminución de agudeza visual tras contusión ocular y en una minoría presentaron pérdida de la visión por ruptura ocular y presencia de cuerpo extraño intraocular.

Gráfica 9 Pacientes que portan equipo de protección.

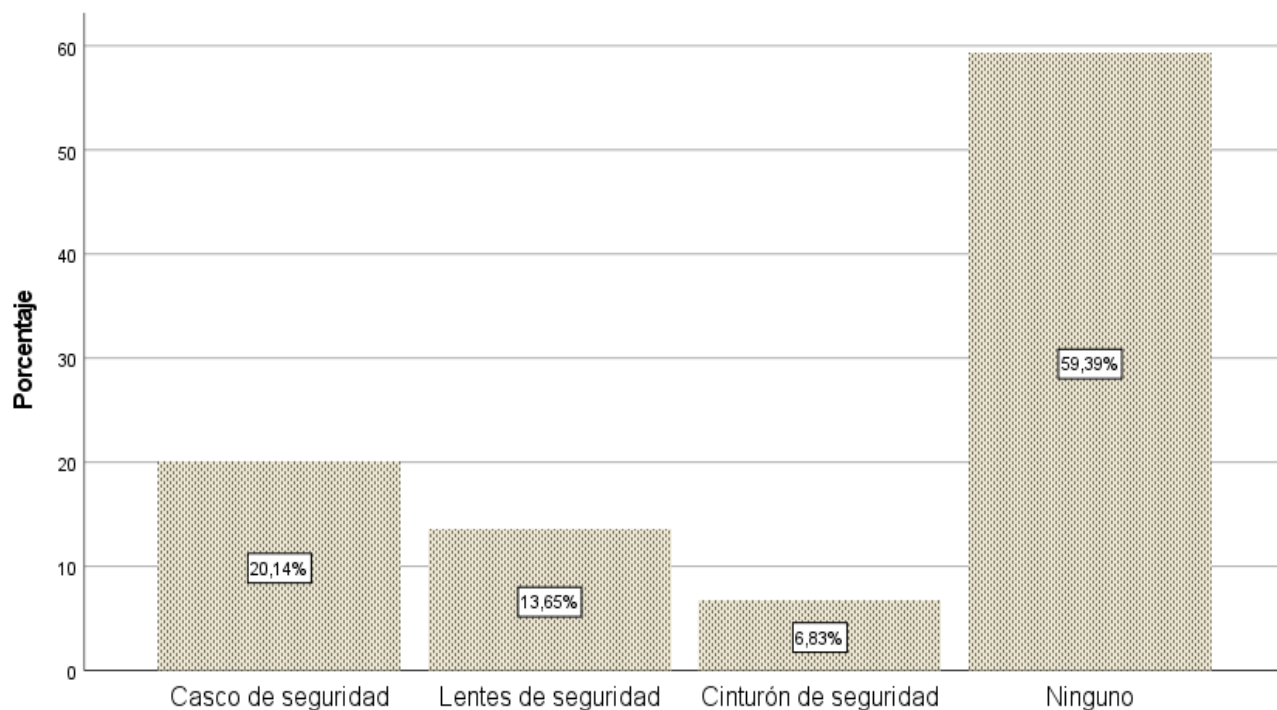


Fuente: Elaboración Propia 2025.

En la siguiente grafica observamos la distribución de pacientes que portaba equipo de seguridad al momento del traumatismo donde el 59% equivalente a 174 pacientes no hacían uso de equipo de protección y solo el 41% equivalente a 119 pacientes de la población portaba equipo principalmente casco de seguridad, lentes y cinturón de seguridad.

Análisis: El ojo humano es considerado por muchos el órgano más importante a pesar que ocupa una pequeña superficie corporal, es el encargado de percibir hasta un 80% de los estímulos externos a pesar de esto es el que se encuentra con menor protección por lo que es susceptible a traumatismos en el estudio se reportó el 59% no portaban ningún equipo de protección, la ausencia de estos aumenta significativamente el riesgo de lesiones, es posible que esto se deba a la falta de prevención, falta de conciencia sobre los riesgos, sobrevaloración de sus capacidades y desconocimiento de las normas de seguridad.

Gráfica 10 Equipos de Seguridad en pacientes con trauma ocular.

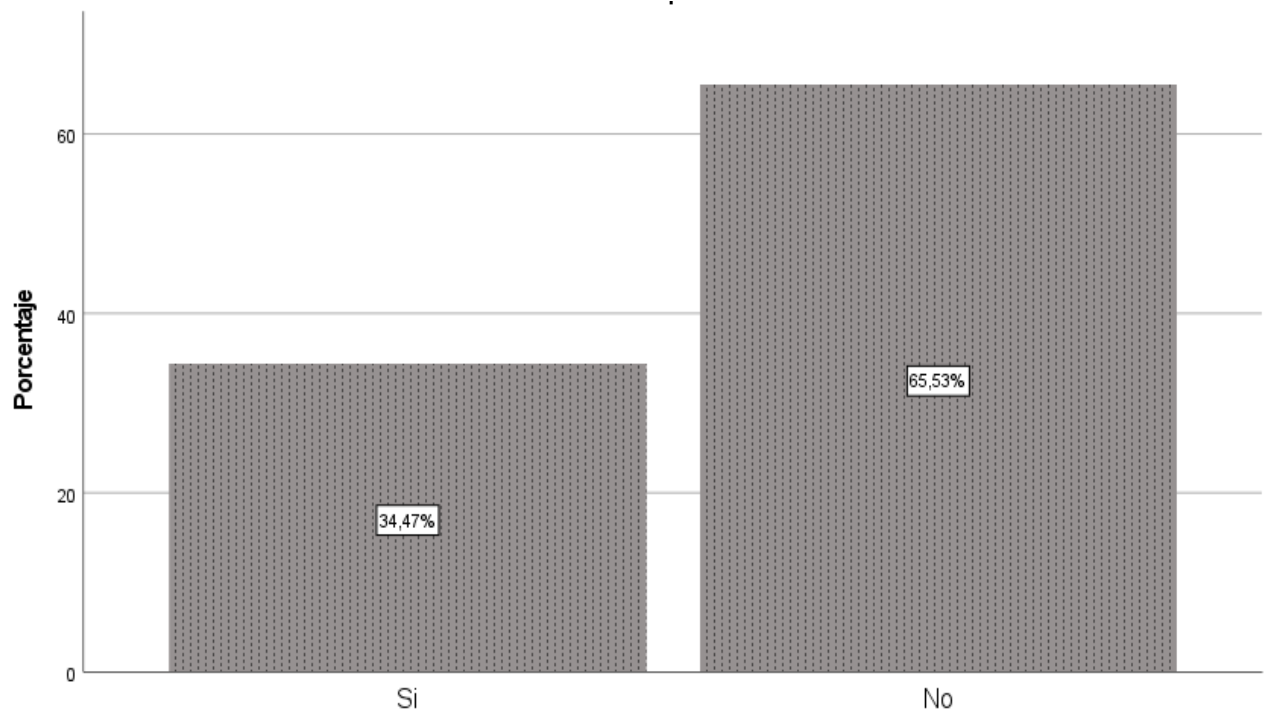


Fuente: Elaboración Propia 2025.

En la distribución de los equipos de seguridad el 59% no presentaron ningún equipo, mientras que el 41% se distribuyó en: 20% equivalente a 59 pacientes que portaban casco de seguridad lo que ayudo a disminuir traumatismos severos ocasionando contusiones leves, el otro 14% equivalente a 40 pacientes portaban lentes de seguridad y el 7% equivalente a 20 pacientes que hacían uso de cinturón de seguridad al momento de colisionar.

Análisis: El trauma ocular puede ocurrir en diversos entorno, por lo que es crucial la educación en seguridad y la implementación de políticas preventivas para disminuir la incidencia de estos traumatismos oculares. Muchos subestiman el riesgo de lesiones siendo así que solo el 20% hacían uso de casco de seguridad, 14% usaban lentes de seguridad esto se reportó con mayor frecuencia en los carpinteros y albañiles, estos deben ser imprescindibles para proteger los ojo de micropartículas y conservar la salud ocular.

Gráfica 11 Pacientes con uso de sustancia Psicoactiva



Fuente: Elaboración Propia 2025.

De la población estudiada el 66% equivalente a 192 pacientes que consultaron a la emergencia por trauma ocular no estaban bajo efecto de sustancia psicoactiva, sin embargo, el 34% equivalente a 101 pacientes consultaron bajo efectos de alcohol.

Análisis: El alcohol genera una sensación de euforia, lo que lleva a los pacientes a sentirse mas seguros y confiados en la actividad que realizan, haciéndolas más propensas a tomar riesgos, también complican la evaluación clínica y tratamiento de la lesión, enmascarando los síntomas neurológicos afectando la reacción pupilar, buena visualización además disminuyendo la coordinación motora y el juicio.

8.2 Alcances y Limites

Alcances

- El estudio aportó información actualizada sobre datos estadísticos de trauma ocular en el Hospital Nacional de Malacatán.
- Se describieron los principales factores de riesgo de trauma ocular.
- Se establecieron las frecuencias de trauma ocular respecto a edad y genero.
- Se identificaron las principales causas y tipo de trauma ocular en pacientes del Hospital Nacional de Malacatán.

Limites

- La entrevista a los pacientes al momento de consultar no fue posible.
- Interferencia de familiares en las encuestas.
- Población Inestable= No muestra

8.3 Comprobación de Hipótesis

La población masculina es la que presenta mayor lesión por trauma ocular debido al uso inadecuado de equipo de protección ocular y/o carencia del mismo.

De acuerdo a los resultados de la investigación desarrollado en 293 pacientes el 59.4% de la población fueron masculinos mientras que el 40.6% de la población fueron femeninas con una relación de 1.4 hombres por 1 mujer, esto se debe que la población masculina fue más propenso a participar en actividades de alto riesgo entre ellas el futbol, situaciones de violencia, también los trabajadores manuales (agricultor, herrero, carpintero) fueron los que tuvieron altas incidencias por estar expuesto a partículas que se encuentran en el aire a velocidades altas mismo que no portaban equipo de seguridad al momento de lesionarse.

A Pesar que la población masculina predomino sobre la femenina, según la investigación realizada se encontró 119 pacientes femeninas representando el 40.6%. Esto se debe que hoy día hay una mayor integración laboral de la mujer y en el municipio de Malacatán el principal medio para movilizarse son las motocicletas y tuk-tuk que son utilizados tanto por hombres y mujeres donde el 20.1% equivalente a 59 pacientes hacían uso de casco de seguridad. Coincidiendo con estudios realizados anteriormente la población masculina es la más afectada, por tanto, la hipótesis se acepta y comprueba.

8.4 Aspectos Éticos de la Investigación

La investigación realizada en el Hospital Nacional de Malacatán, S.M. se basó en principios y valores iniciando desde el consentimiento informado, respeto, dignidad, tolerancia, solidaridad y bienestar de los pacientes, al comienzo de las encuestas con algunos pacientes dado que el resto de las encuestas fue por la fichas clínicas se les brindo plan educacional sobre la información recabada, servirían para fines de investigación y se manejaría de forma confidencial, aceptando esto se procedió con las encuestas.

Se obtuvieron datos por parte del departamento de “Información y Estadística” previamente con solicitud dirigida al director del Hospital y jefe de departamento de cirugía, el cual no se encontró limitación alguna, procediendo con la recolección de datos de forma ordenada año por año con selección equitativa de los pacientes adultos por trauma ocular manteniendo la confidencialidad y privacidad de cada paciente.

Los datos presentados en esta investigación no fueron alterados ni modificados, es importante mencionar que se cuenta con los resúmenes y tabulaciones para mayor credibilidad sirviendo como línea de base para la realización de futuras investigaciones así mismo aportar a los datos estadísticos sobre la incidencia y prevalencia de estos tipos de lesiones por trauma ocular en el municipio de Malacatán, San Marcos.

9. Conclusiones

- 9.1 Los factores de riesgo más frecuentes de lesiones por trauma ocular encontrados son los demográficos entre ellas: pobreza, edad, genero, nivel educativo (9% corresponde a nivel universitario); Laborales: (agricultores con un 23% de la población estudiada, 16% comerciantes, 15% ama de casa); accidentes de tránsito: exceso de velocidad e incumplimiento de las reglas de tránsito.
- 9.2 El grupo etario más afectado se presentó entre las edades de 21-30 años representando al 42% (124 pacientes) de la población, mientras que el segundo grupo significativo comprendido entre las edades de 13-20 años represento el 19% (54 pacientes), y el 18% (52 pacientes) corresponde a las edades de 31-40 años.
- 9.3 Del total de la población estudiada el 60% fueron del género masculino mientras que el 40% fueron el género femenino con una relación de 2 hombres por 1 mujer a pesar que el sexo masculino predomino, también es significativa la incidencia de pacientes femeninas por la mayor integración en actividades recreativas y laborales.
- 9.4 Entre las principales causas de trauma ocular se encontraron los accidentes automovilísticos siendo el 38% representando a 108 pacientes, cada año ha ido en aumento por el uso constante de motocicletas, tuc-tuc en la zona costera; Dentro de las otras causas están accidentes laborales con 29%, agresiones físicas con 13%, accidentes domésticos con el 12% y accidentes deportivos con el 9%.
- 9.5 Los tipos de lesión de trauma ocular encontrados se dividieron en dos grandes grupos: 1) trauma ocular cerrado afectando el 72% se caracteriza por mantener la integridad de la pared ocular subdividiéndose en 40% contusiones equivalente a 116 pacientes y 32% laceración lamelar equivalente a 95 pacientes; 2) trauma ocular abierto afectando el 28% de la población caracterizándose por perdida de la integridad de la pared ocular subdividiéndose en herida penetrante con un 15% equivalente a 45 pacientes y el otro 13% equivalente a 37 pacientes por ruptura ocular.

- 9.6 Las principales complicaciones encontrados en los pacientes con trauma ocular que consultaron a la emergencia del Hospital Nacional de Malacatán fueron: Hematoma periocular por acumulación de sangre coagulada, disminución de la agudeza visual, Visión borrosa, hemorragia conjuntival, fotofobia y en los casos severos penetración de cuerpo extraño y ruptura ocular con desprendimiento del cristalino.
- 9.7 La incidencia del trauma ocular en el Hospital Nacional de Malacatán ha variado en los últimos años, durante 2022 a 2024 se captaron 293 casos de los cuales 105 fueron hallados en el 2022, 90 pacientes en 2023 y 98 en el 2024.
- 9.8 Los traumatismos oculares no afectan solamente al paciente sino también a la familia generando un impacto económico negativo pues la mayor parte de los afectados son pacientes en edad laboral.

10. Recomendaciones

- 10.1 Organizar programas educativos con temas de prevención y seguridad con participación de instituciones como: Ministerio de trabajo y previsión social, Ministerio de salud pública y asistencia social, Ministerio de Educación, instituto de guatemalteco de seguridad social para que estos programas puedan llegar a toda la población incluyendo las personas que no tuvieron acceso a la educación como observamos en este estudio es un gran porcentaje.
- 10.2 Los programas educativos sobre prevención y promoción de uso de elementos de protección ocular, deben implementarse en las redes sociales para que la información llegue a la población más vulnerable en este caso los jóvenes tanto hombres como mujeres que trabajan en agricultura, albañil, herreros, carpinteros, practican deportes, repartidores, etc. Las redes sociales ofrecen una ventana instantánea a los eventos actuales y noticias de todo tipo y los jóvenes pueden acceder a esta información en tiempo real.
- 10.3 Insistir por parte del departamento de tránsito de la policía nacional civil el uso obligatorio del casco protector tanto por el conductor y acompañante, razón que una de las principales causas de los traumas oculares son los accidentes automovilísticos. Recomendar gafas de protección para deportes que se consideren inofensivos desde el punto de vista ocular, en actividades que impliquen riesgos de impacto.
- 10.4 Se recomienda a todo personal médico y paramédico que tenga contacto inmediato con pacientes con lesiones de trauma ocular referirlos con especialistas en este caso oftalmólogos, no subestimando la lesión para evitar complicaciones en la visión, así mismo fomentar en los pacientes la búsqueda de atención medica inmediata.
- 10.5 Continuar con estudios similares para contribuir con el conocimiento estadístico de traumatismo ocular en la población guatemalteca al mismo tiempo como medio de comparación con esta investigación.

11 Presupuesto

Tabla 5 Presupuesto de actividades del informe final de investigación.

No.	Actividad	Descripción	Unidad	Subtotal	Total
1	Hojas	Resma	3	70	240
2	Lapicero	Lapicero	3	1.5	4.5
3	Resaltadores	Resaltadores	4	10	40
4	Impresión	Informe	4	80	320
5	Fotocopia	Encuesta	300	0.75	75
6	Ejemplares de Protocolo	Seminario I Seminario II	8	30	240
7	Empastado de Protocolo	Seminario I Seminario II	2	115	230
8	Agenda de Campo	Apuntes	1	75	75
9	Viáticos	Ida y vuelta	80	60	4,800
10	Internet	Mes	5	110	550
11	Analgésicos	Ampollas IM	1	293	HNM
12	Curaciones	Gasas	5	1465	HNM
13	Curaciones	Antisépticos	1	293	HNM
Total					6574.50

Fuente: Elaboración Propia 2025

12 Referencias Bibliográficas

1. Albert Alm PLK. Fisiología Del Ojo. Decima Edicion ed. Division EHS, editor. Madrid; 2004. [Fecha de consulta: 19-11-2023]
2. Richard L. Drake, RI.Gray Anatomía. Primera Edicion ed. Genova , editor. Madrid: Elsevier - Health Sciences Division; 2005. [Fecha de Consulta: 19-11-2023].
3. Keith L. Moore AM. Anatomía con Orientación Clínica. Novena Edicion ed. KluwerW, editor. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins; 19 de abril de 2018. [Fecha de Consulta: 05-02-2024]
4. María Amparo Mora Villate JD. Anatomía quirúrgica del ojo: Revisión anatómica del ojo. Morfolia. 2018; 8(3): p. 21-44. [Fecha de consulta: 18-06-2023] Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/morfolia/article/download/62493/58712/0>
5. Salón JE. Guyton Y Hall. Tratado de fisiología médica. 14th ed.editor. Elsevier Health Sciences Spain; 2021. [Fecha de consulta: 18-06-2023]
6. Marcet AF. El Ojo Teorico. Óptica Fisiológica. 2021; II(1): p. 13. [Fecha de consulta 07/07/2023] Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.uv.es/afelipe/Temasof/tema2.pdf>
7. Fernández-Tresguerres JA. Fisiología humana. Quinta Edicion ed. España: McGraw-Hill Education; 2020. [Fecha de consulta: 06-07-2023] Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1858§ionid=134363966>
8. Liu Meihe, Yanay Ramos Pereira, Taimi Cárdenas Díaz, editor. Características del trauma ocular en pacientes diagnosticados con catarata traumática. vol. 36. Revista Cubana de Oftalmología, ECIMED; 2023. [Fecha de consulta: 08-02-2024] Disponible en: <https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/download/1820/pdf>
9. Lainé García Ferrer YY, editora. Caracterización epidemiológica del trauma ocular a globo abierto. vol. 33. Revista Cubana INFOMED; 2020. [Fecha de consulta: 08-02-2024] Disponible en: <https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/913/852#about>

10. Orlys Jones Romero, Pedro Alexei Bacardí Zapata, Yordanys Paez Candelaria. Comportamiento clínico del trauma ocular infantil. Panorama Cuba y Salud. 2017; 12(3). [Fecha de consulta: 16-07-2023] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cubaysalud/pcs-2017/pcs173h.pdf>
11. Tatiana Ávila Cogua LAHR. Traumatismo ocular en accidentes automovilísticos. Revista 20/20. 2022; 6. [Fecha de consulta: 16-07-2023] Disponible en: <https://visionyoptica.com/traumatismo-ocular-en-accidentes-automovilisticos/>
12. Jerson J. Díaz Mendoza MPCSJUV. Características epidemiológicas de los traumatismos oculares en un instituto oftalmológico de referencia regional. Acta Med Peru. 2020; 36(4). [Fecha de consulta: 16-07-2023] Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v36n4/a06v36n4.pdf>
13. Alberto Castro Zawadski JCMTLGS. Registro de Trauma Ocular Colombiano (ReTOC).. Revista Sociedad Colombiana de Oftamologia. 2019; 52(2). [Fecha de consulta: 12-08-2023] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7409076.pdf>
14. Luis Guillermo Sincal Teleguario RJOA. Factores Humanos en los Accidentes de Transito. Tesis Doctoral. Guatemala: Roosevelt y Hospital Nacional de Chimaltenango, Cirugia. [Fecha de consulta: 12-08-2023] Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10980.pdf
15. Lina Andrea Rojas Salamanca VAGA. Factores de riesgo y estrategias de prevención en trauma ocular como accidente laboral. [Fecha de consulta 14-08-2023] Disponible en: <https://repository.urosario.edu.co/items/43e1fbca-77f7-4a2a-9a58-baa2d89a77b0>
16. Rachael C Heath Jeffery JFKC. Eye injuries. AJGP. 2022; 51(7). [Fecha de consulta: 17-08-2023] Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www1.racgp.org.au/getattach ment/e172d18d-1bee-4885-b93c-683d7800b52e/Eye-injuries.aspx>
17. Laura Valentina Leal Suarez ODM. Causas y manejo del trauma ocular pediátrico. Visiony Optica 20/20. 2022; I(168). [Fecha de consulta: 09-09-2023] Disponible en: <https://visionyoptica.com/causas-y-manejo-del-trauma-ocular-pediatrico-1ra-edicion-mx-2022/#>

18. Datia Liset Ortiz Ramos, Franklyn Alain Abreu Perdomo, Iliana Esperanza González Rodríguez. Trauma Ocular. En Vaillant RS. Lesiones graves por traumatismo. Plaza de la Revolución, Cuba: Editorial Ciencias Médicas; 2018. p. 195-204. [Fecha de consulta: 10-09-2023] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/321340152_Trauma_ocular
19. Ruiz GdMB. Las contusiones oculares. Estudio clínico. Tesis Doctoral. Sevilla: Universidad de Sevilla, Cirugía. Fecha de consulta: 16-10-2023, recuperado de: <chromeextension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/83086/BRAVO%20RU%C3%8DZ%2C%20GLORIA%20DE%20MAR%C3%8DA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
20. Pachón, LEL, Sánchez, MF, Rincón, EHH, Escandón, MG, & Ángel, NT (2023). Cómo realizar el abordaje integral y prevención del trauma ocular en atención primaria. FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria , 30 (4), 172–175). [Fecha de consulta: 16-10-2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fmc.2023.03.002>
21. Felipe Morera Sánchez RBGMPA. Manejo del trauma ocular para profesionales de la salud. Manual. 2019 [Fecha de consulta: 16-10-2023] Disponible en: chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/https://colegiodeenfermeras.cl/wp-content/uploads/2019/11/manual-de-bolsillo_trauma-ocular.pdf
22. Ferráez, JLP (2019). Características epidemiológicas de trauma ocular clasificadas de acuerdo al ocular trauma score . Universidad Autónoma de Sinaloa. [Fecha de consulta: 06-02-2024] Disponible en: <https://hospital.uas.edu.mx/ofthalmologia/tesis/2019/JOSE%20LUIS%20POUCELL%20FERRAEZ.pdf>
23. Gelen Welch Ruiz MCBYHF. Ruptura del globo ocular. Revista Cubana de Medicina Militar. 2018; 42(4). [Fecha de consulta: 08-02-2024] Disponible en: chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v47n4/a11_64.pdf
24. García Ferrer L RRBCRCCHMGRK. Rotura ocular posterior traumática. Revista Cubana de Oftamología. 2018; 29(3). [Fecha de consulta: 08-02-2024] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762016000300016

25. Ceija Molina Cisneros, Yolanda Velázquez Villares, Violeta Rodríguez Rodríguez, Raúl Rúa Martínez, Mayuly Suñet Álvarez. Trauma ocular a globo abierto con cuerpo extraño intraocular. *Revista Cubana de Oftalmología*. 2018; 29(1). [Fecha de consulta: 16-02-2024] Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v29n1/oft16116.pdf>
26. Piris García, Tazón Varela, E. Gortazar Salazar, L.A. Pérez Mier. Traumatismo ocular con cuerpo extraño intraocular. *Medicina de Familia. SEMERGEN*. 2017; 42(3). [Fecha de consulta: 16-02-2024] Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-traumatismo-ocular-con-cuerpo-extrano-S1138359315001525>
27. Armando Rafael Milanés Armengol KMCMMMÁMOL. Factores de riesgo para enfermedades oculares. Importancia de la prevención. *MediSur*. 2017; 14(4). [Fecha de consulta: 23-02-2024] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-897X2016000400010&script=sci_arttext&tlng=pt
28. Laura Esthefany León Pachón MFSEHH, MGE. Cómo realizar el abordaje integral y prevención del trauma ocular en atención primaria. *Science Direct*. 2023; 30(4). [Fecha de consulta: 23-02-2024] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1134207223000762>
29. Chicas MEC. Comportamiento del traumatismo ocular a globo abierto en pacientes mayores de 15 años hospitalizados en el Centro Nacional de Oftalmología en el periodo de julio 2016 a junio 2017. Tesis Doctoral. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN MANAGUA, Oftamologia. [Fecha de consulta: 24-02-2024] Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/9189/1/98746.pdf>
30. Lopez MC. Efectos del Consumo de Alcohol en la Calidad Óptica Ocular y el Rendimiento Visual. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada, Óptica. [Fecha de consulta: 26-02-2024] Disponible en: <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/69066/69159%20Tesis%20Miriam%20%281%29.pdf?sequence=4>
31. Cruz VG. Características sociodemográficas y laborales con trauma ocular en trabajadores. Mexico. Universidad veracruzana; 2020. [Fecha de consulta: 26-02-2024] Disponible en: <https://cdigital.uv.mx/handle/1944/50433>

32. Maricely Frómeta Ávila LCDMEGMAL. Trauma ocular en el servicio de Oftalmología del Hospital General Docente “Dr. Agostinho Neto”, 2014-2019. Revista Información Científica. 2020; 99(5). [Fecha de consulta: 28-02-2024] Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/12/1139208/trauma-ocular-en-el-servicio-de-oftalmologia-del-hospital.pdf>
33. Alpa S. Patel LAADBMMMSAG. Trauma Ocular: Evaluación Aguda, Catarata, Glaucoma. American Academy of Ophthalmology. 2023; 22(5). [Fecha de consulta: 28-02-2024] Disponible en: https://eyewiki.aao.org/Ocular_Trauma:_Acute_Evaluation,_Cataract,_Glaucoma
34. Navarro EYM. Seguridad e Higiene Laboral en el Hospital Nacional de Malacatan San Marcos. Tesis Doctoral. Quetzaltenango : Universidad Rafael Landivar, Medicina. [Fecha de consulta: 03-03-2024] Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseo rtiz/2016/01/01/Maldonado-Erika.pdf>
35. Aroche K. Municipio de Malacatán, San Marcos.. [Fecha de consulta: 03-03-2024] Disponible en: <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/municipio-de-malacatan-san-marcos/>
36. Estadística INDI; 2024. Acceso 04 de Marzode 2024. Disponible en: <https://www.ine.gob.gt/> . Fecha de consulta: 04-03-2024

13 Cronograma de Actividades

Tabla 6 Cronograma de Actividades del informe final de investigación.

Actividades	Año																	
	2023					2024										2025		
	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Elección de Tema																		
Solicitud al Asesor																		
Elaboración De Punto de Tesis																		
Revisión De Punto de tesis																		
Aprobación de Punto de Tesis																		
Asignación De Revisor																		
Presentación de Protocolo a Revisor																		
Desarrollo de Protocolo																		
Revisión De Protocolo																		
Aprobación de Protocolo																		
Elaboración de Video Seminario I																		
Seminario I																		

Corrección de Seminario I																			
Revisión de Protocolo																			
Trabajo de campo y recolección de datos																			
Tabulación de datos																			
Revisión Por Asesor y Revisor																			
Elaboración De Informe Final																			
Video de Seminario II																			
Revisión de Informe Final																			
Seminario II																			
Entrega de Informe Final																			

Fuente: Elaboración Propia 2025

CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MEDICO Y CIRUJANO
COMISION DE TRABAJOS DE GRADUACION
CUADRO 1 COMPARATIVO DEL INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN.

TITULO DE LA TESIS	ARBOL DE PROBLEMAS	MARCO TEORICO TITULOS			REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS, POR LO MENOS 5 LAS MAS IMPORTANTES.
Factores de riesgo de lesiones por trauma ocular en pacientes que asisten al Hospital Nacional de Malacatán.	EFFECTOS Y SUBEFFECTOS -Miosis Transitoria -Hematoma periocular -Dolor ocular -Visión borrosa -Disminución de agudeza visual -Hemorragia ocular -Fotofobia -Ceguera uni/bilateral	Marco Conceptual -Anatomía del ojo -El ojo como sistema óptico -Funciones del Ojo -Trauma Ocular -Epidemiología -Factores Causales -Factores de Riesgo -Clasificación del Trauma Ocular -Trauma ocular Cerrado -Trauma ocular Abierto -Manifestaciones clínicas tras traumatismo ocular -Estrategias de prevención -Pronóstico en Pacientes con Trauma Ocular -Diagnóstico -Tratamiento			-Lainé García Ferrer YY, editora. Caracterización epidemiológica del trauma ocular a globo abierto. vol. 33. Revista Cubana INFOMED; 2020. -Tatiana Ávila Cogua LAHR. Traumatismo ocular en accidentes automovilísticos. Revista 20/20. 2022;6. -Rachael C Heath Jeffery JFKC. Eye injuries. AJGP. 2022; 51(7). -Ruiz GdMB. Las contusiones oculares. Estudio clínico. Tesis Doctoral. Sevilla:

		-Complicaciones Marco Contextual -Antecedente Histórico -Extensión territorial -Altitud -Clima -Aspectos culturales Marco Demográfico -Población -Economía			Universidad de Sevilla, Cirugia. -Ferráez, JLP (2019). Características epidemiológicas de trauma ocular clasificadas de acuerdo al ocular trauma score . Universidad Autónoma de Sinaloa.
	CAUSAS Y SUBCAUSAS -Agresiones físicas -Accidentes automovilísticos -Accedente de transito -Accidentes laborales -Cuerpo extraño -Consumo de sustancias psicoactivas -Inconciencia del paciente en el uso de casco -Falta de equipo de protección	Marco Institucional -Hospital Nacional de Malacatán -Centro Universitario de San Marcos CUSAM -Comisión de los Trabajos de Graduación (COTRAG)	CONCLUSIONES -Los factores de riesgo más frecuentes de lesiones por trauma ocular encontrados son los demográficos, factores laborales y accidentes de tránsito -El grupo etario más afectado se presentó entre las edades de 21-30 años representando al 42% de la población, el segundo grupo significativo comprendido entre las edades de 13-20 años represento el 19% y el 18% corresponde a las edades de 31-40 años.	RECOMENDACIONES -Organizar programas educativos con temas de prevención y seguridad con participación de instituciones para que estos programas puedan llegar a toda la población incluyendo las personas que no tuvieron acceso a la educación como observamos en este estudio es un gran porcentaje. -Los programas educativos sobre	

	-Falta de programa de prevención		-Del total de la población estudiada el 59% de la población fueron masculinos mientras que el 41% de la población fueron femeninas con una relación de 2 hombres por 1 mujer a pesar que el sexo masculino predomina, también es significativa la incidencia de pacientes femeninas por la mayor integración de ellas en actividades laborales. -Entre las principales causas de trauma ocular encontramos los accidentes automovilísticos responsable del 39%, las otras causas son los accidentes laborales con 29%, agresiones físicas con 13%, accidentes domésticos con el 12%. -Los tipos de lesión de trauma ocular encontrados se dividieron en dos grandes grupos: 1) trauma ocular cerrado afectando el 72% subdividiéndose en contusiones en un 40% y	prevención y promoción de uso de elementos de protección ocular, deben implementarse en las redes sociales para que la información llegue a la población más vulnerable en este caso los jóvenes. Las redes sociales ofrecen una ventana instantánea a los eventos actuales y noticias de todo tipo. -Insistir por parte del departamento de tránsito de la policía nacional civil el uso obligatorio del casco protector tanto por el conductor y acompañante. Recomendar gafas de protección para deportes que se consideren inofensivos desde el punto de vista ocular.	
--	----------------------------------	--	---	--	--

			laceración lamelar con un 32%; 2) trauma ocular abierto afectando el 28% de la población el cual se subdivide en herida penetrante con un 15% y el 12.6% por ruptura ocular. -Las principales complicaciones encontrados en los pacientes fueron: Hematoma periocular por contusión, disminución de la agudeza visual, Visión borrosa, hemorragia conjuntival y en los casos severos penetración de cuerpo extraño y ruptura ocular con desprendimiento del cristalino. -La incidencia del trauma ocular en el Hospital Nacional de Malacatán ha variado en los últimos años, durante 2022 a 2025 se captaron 293 casos de los cuales 105 fueron hallados en el 2022, 90 pacientes en 2023 y 98 en el 2024.	-Se recomienda a todo personal médico y paramédico que tenga contacto inmediato con pacientes con lesiones de trauma ocular referirlos con especialistas, no subestimando la lesión para evitar complicaciones en la visión. -Continuar con estudios similares para contribuir con el conocimiento estadístico de traumatismo ocular en la población guatemalteca al mismo tiempo como medio de comparación con esta investigación.	
--	--	--	--	---	--

Fuente: Elaboración Propia 2025.

14. Anexos

Figura 3 Hospital Nacional de Malacatán, S.M. Lugar de Investigación.



Fuente: Elaboración Propia 2025.

Figura 4 Área de Emergencia y Observación del HNM.



Fuente: Elaboración Propia 2025.

Figura 5 Trabajo de Campo del informe final de investigación.



Fuente: Elaboración Propia 2025.

Figura 6 Lesión de trauma de ocular secundario agresión física.



Fuente: Elaboración Propia 2025.

Figura 7 Lesión de trauma ocular secundario accidente automovilístico.



Fuente: Elaboración Propia 2025.

Figura 8 Lesión de trauma ocular secundario accidente laboral.



Fuente: Elaboración Propia 2025.

Figura 9 Complicaciones de Trauma ocular.



Fuente: Elaboración Propia 2025.

Figura 10 Pacientes estabilizados en área de emergencia del HNM.



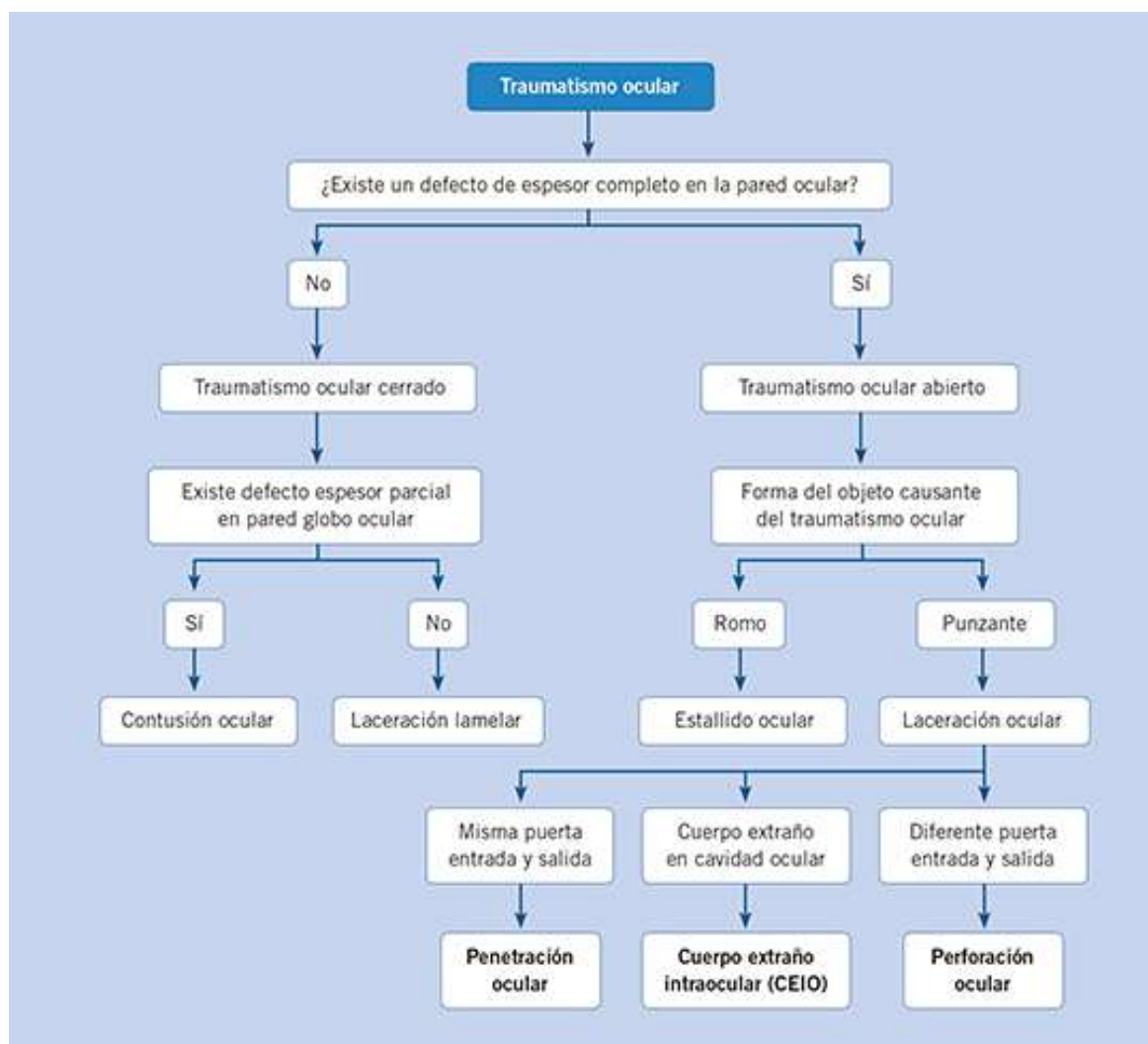
Fuente: Elaboración Propia 2025.

Figura 11 Traumatismo secundario a falta de uso de casco de seguridad.



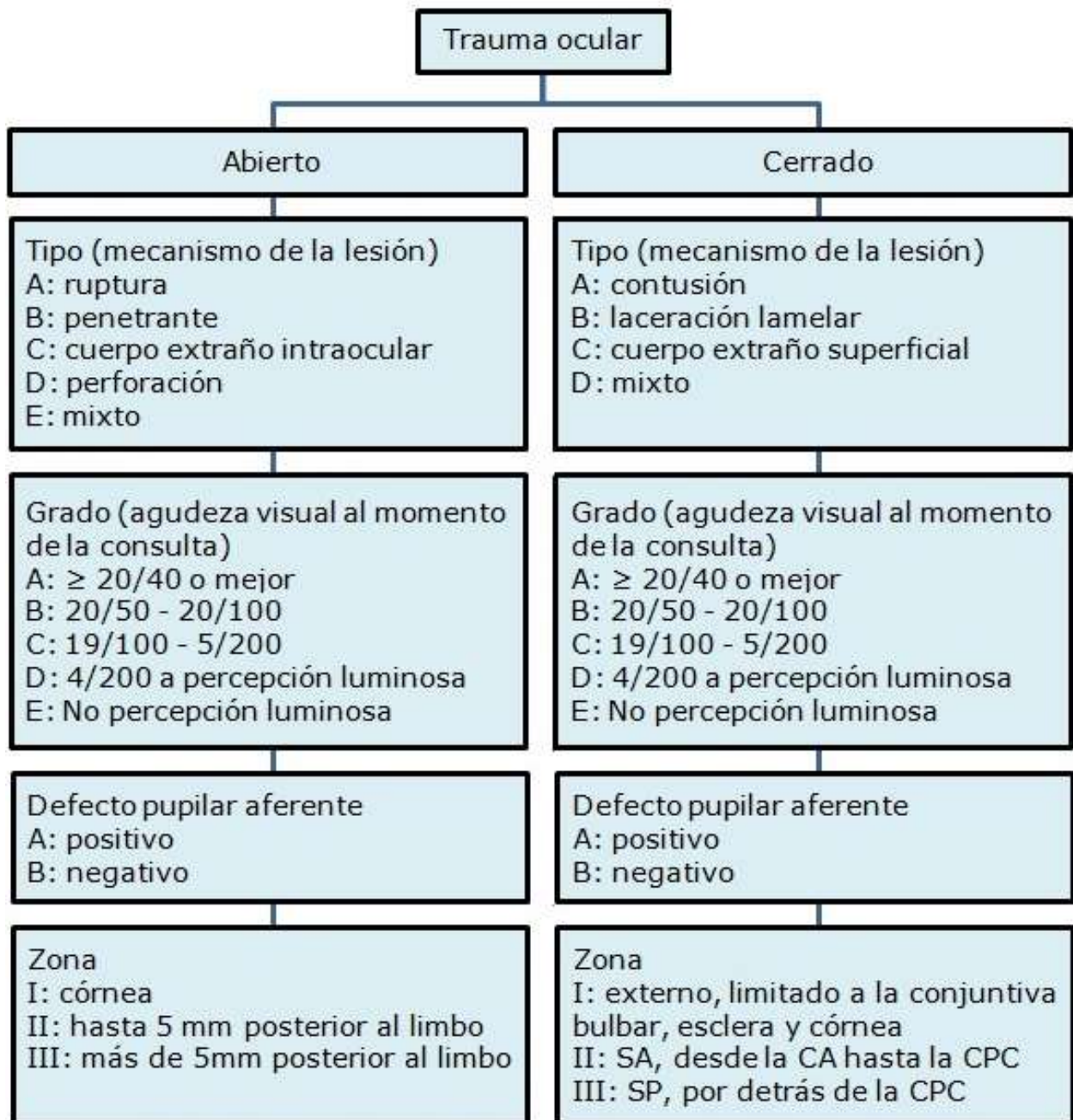
Fuente: Elaboración Propia 2025.

Cuadro 2 Tipos de Lesión de Trauma ocular.



Fuente: Ortiz, D.2019

Cuadro 3 Manejo de Trauma Ocular para médicos no Oftalmólogos.



Fuente: Cruz, D. 2018

Universidad de san Carlos de Guatemala
Centro Universitario de San Marcos
Carrera Médico y Cirujano
Comité de Trabajo de Graduación
Hospital Nacional de Malacatán, San Marcos.



Instrumento de recolección de Datos

Factores de riesgo de lesión por Traumatismo Ocular.

Esta encuesta tiene el objetivo de recopilar información acerca de los pacientes que consultan a la emergencia del Hospital Nacional de Malacatán del departamento de San Marcos por Traumatismo Ocular. Todos los datos recopilados serán tratados de forma confidencial y se utilizarán únicamente con fines de investigación.

Instrucciones: Responda las siguientes interrogantes marcando con una x o ✓ según la respuesta que considere correcta.

Datos Generales	
Nombre:	
1. Edad:	2. Género: Masculino ☐ Femenino ☐
3. Ocupación:	4. Escolaridad:
5. Grupo Etnico: Ladino ☐ Mestizo ☐ Maya ☐	
Traumatismo	
6. ¿Cuál fue la causa del traumatismo ocular? ☐ Accidente automovilístico ____ ☐ Accidente Laboral ____ ☐ Accidente Domestico ☐ Accidente Deportivo ____ ☐ Agresión Física ____	7. ¿Cuál es el agente que provocó el trauma ocular en el paciente? ☐ Madera ____ ☐ Metal ____ ☐ Vidrio ____ ☐ Plástico ____ ☐ Cuerpo extraño ____ ☐ Ninguno ____ ☐ Otros _____

8. ¿Cuál es el tipo de lesión de trauma ocular? ☐ Abierto ____ ☐ Cerrado ____	9. ¿Cuál es el subtipo de lesión de trauma ocular? ☐ Contusión ____ ☐ Laceración Lamelar ____ ☐ Ruptura ____ ☐ Herida Penetrante ____
10. ¿En cuánto tiempo acudió el paciente a urgencia posterior al traumatismo? ☐ Inmediato (Primeras 24 horas) ____ ☐ Mediato (Posterior a 24 horas) ____ ☐ Tardío (Después de 1 semana) ____	11. ¿El trauma ocular esta relacionado a otro tipo de traumatismo? ☐ Trauma Craneoencefálico ____ ☐ Trauma Facial ____ ☐ Politraumatismo ____
Ojo	
12. ¿Cuál es el ojo afectado por el traumatismo? ☐ Derecho ____ ☐ Izquierdo ____	13. ¿Hay compromiso visual en el paciente? ☐ Si ____ ☐ No ____
Previo al Trauma	
14. ¿El paciente portaba algún equipo de protección ocular al momento de lesionarse? ☐ Si ____ ☐ No ____	15. Si su respuesta anterior fue si, ¿Cuál era el equipo de protección que portaba el paciente? ☐ Casco de seguridad ☐ Lentes de seguridad ☐ Careta de seguridad policarbonato ☐ Cinturón de Seguridad ☐ Otro: _____
16. ¿El paciente se encontraba bajo efectos de sustancia psicoactiva? ☐ Si ____ ☐ No ____	17. ¿El paciente necesitara intervención quirúrgica? ☐ Si ____ ☐ No ____

Fuente: Elaboración Propia 2024