



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

LESIONES TRAUMÁTICAS Y EMERGENCIAS OCULARES ASOCIADAS AL TRABAJO

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA
OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN
MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO
AMBIENTE

JHOTSSEN DAVID MERA VILLARREAL

LIMA – PERÚ

2025

ASESOR

Dra. Yessenia Annabella Huapaya Caña

JURADO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

MG. HENRY ALEXANDER CUEVA VASQUEZ

PRESIDENTE

MG. CINTHIA KARINA CRUZ MEZA

VOCAL

DRA. MIRKO ROGERS PEZOA VILLANUEVA

SECRETARIO (A)

DEDICATORIA.

A mis padres quienes me enseñaron la perseverancia y busca de éxito

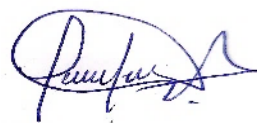
AGRADECIMIENTOS.

A mis amigos por el apoyo

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Trabajo de investigación Autofinanciado

DECLARACIÓN DE AUTOR			
FECHA	30	ENERO	2025
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO	MERA VILLARREAL JHOTSEN DAVID		
PROGRAMA DE POSGRADO	MAESTRÍA EN MEDICINA OCUPACIONAL Y MEDIO DEL AMBIENTE		
AÑO DE INICIO DE LOS ESTUDIOS	2022		
TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE GRADO	LESIONES TRAUMÁTICAS Y EMERGENCIAS OCULARES ASOCIADAS AL TRABAJO		
MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO	Trabajo de Investigación		
Declaración del Autor El presente Trabajo de Grado es original y no es el resultado de un trabajo en colaboración con otros, excepto cuando así está citado explícitamente en el texto. No ha sido ni enviado ni sometido a evaluación para la obtención de otro grado o diploma que no sea el presente.			
Teléfono de contacto (fijo / móvil)	941064402		
E-mail	Jhotsen.mera@upch.pe		



Firma del Egresado
DNI: 45649987

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN

ABSTRACT

I.	DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	1
1.1	Capítulo 1	1
1.1.1	Lesiones traumáticas oculares	1
1.1.2	Epidemiología de las lesiones traumáticas oculares	3
1.1.3	Clasificación de lesiones traumáticas oculares	4
1.1.4	Consecuencias de las lesiones oculares	8
1.1.5	Tipos de lesiones traumáticas oculares	9
1.1.5.1	Lesiones de globo abierto	10
1.1.5.2	Lesiones de globo cerrado	14
1.1.5.3	Manejo de las lesiones traumáticas oculares	21
1.2	Capítulo 2	22
1.2.1	Lesiones traumáticas oculares ocupacionales	22
1.2.2	Lesiones traumáticas oculares ocupacionales de emergencias	25
1.2.3	Tipos de lesiones traumáticas y emergencias oculares ocupacionales según el campo laboral	29
1.2.3.1	Campo de la construcción	30
1.2.3.2	Campo de manufactura	33
1.2.3.3	Campo de la minería	35
1.2.3.4	Industrias del hierro y el acero	38
1.2.3.5	Campo de la soldadura	39
1.2.3.6	Industria del mármol	40
1.2.4	Factores de riesgo asociados a la lesiones traumáticas y emergencias oculares	41
1.2.4.1	Uso inadecuado de protección ocular	41
1.2.4.2	Sexo del trabajador	42
1.2.4.3	Edad del trabajador	43
1.2.4.4	Tipo de empleo	44
1.2.4.5	Faltadecapacitaciónensaludyseguridad	45

1.2.4.6 Peligros ambientales	46
1.2.5 Consecuencias de las lesiones traumáticas oculares ocupacionales	48
1.3 Capítulo 3	51
1.3.1 Protocolo de manejo médico de lesiones traumáticas oculares	51
1.1.1 Epidemiología de las lesiones traumáticas oculares ocupacionales	55
1.1.2 Atención en traumatismo ocular	56
1.1.3 Vigilancia médico ocupacional de las lesiones traumáticas oculares y emergencias oculares asociadas al trabajo	61
1.1.4 Estrategias de prevención para reducir accidentes oculares ocupacionales	66
II CONCLUSIONES	71
III RECOMENDACIONES	72
IV REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73

RESUMEN

Las lesiones traumáticas en los ojos, varían desde contusiones superficiales hasta lesiones severas que comprometen la visión de forma completa o parcial, el Instituto Nacional de Oftalmología del Perú lo clasifica en globo abierto y cerrado. Las de globo abierto son emergencias oftalmológicas por el riesgo de infecciones y daño visual permanente, mientras que las de globo cerrado incluyen contusiones, fracturas orbitarias y hemorragias intraoculares, que también pueden generar secuelas graves.

En el sector ocupacional estas emergencias son consideradas como un problema de salud, ya que afectan tanto a los trabajadores como a los empleadores, dado que posee un impacto negativo en la economía, en la salud y en el ambiente laboral. Además, las lesiones pueden ser causadas por agentes físicos, químicos o mecánicos, y su prevención está relacionada con la gestión de seguridad en el trabajo. Estas lesiones son frecuentes en las industrias con altos niveles de riesgo tales como la construcción, la manufactura y la minería.

Es fundamental el uso de equipos de protección ocular y facial adecuados para la prevención de estas lesiones. A nivel nacional, la ley N°29783 enfatiza la importancia de prevenir riesgos laborales y fomentar la seguridad en el trabajo. La capacitación de los trabajadores sobre el uso correcto de los equipos y los factores de riesgos también son parte esencial para reducir la incidencia de lesiones oculares.

PALABRAS CLAVES

Traumatismos Ocupacionales, Urgencias Médicas, Lesiones Oculares, Salud Laboral (DeCS).

ABSTRACT

Traumatic eye injuries range from superficial contusions to severe injuries that compromise vision either partially or completely. The National Institute of Ophthalmology of Peru classifies them into open and closed globe injuries. Open globe injuries are ophthalmic emergencies due to the risk of infections and permanent visual damage, while closed globe injuries include contusions, orbital fractures, and intraocular hemorrhages, which can also lead to serious long-term consequences.

In the occupational sector, these emergencies are considered a health issue, as they affect both workers and employers due to their negative impact on the economy, health, and the work environment. Additionally, injuries can be caused by physical, chemical, or mechanical agents, and their prevention is closely related to workplace safety management. These injuries are common in high-risk industries such as construction, manufacturing, and mining. The use of appropriate eye and face protection equipment is crucial for preventing these injuries. Nationally, Law No. 29783 emphasizes the importance of preventing workplace risks and promoting safety at work. Worker training on the proper use of protective equipment and awareness of risk factors is also an essential component in reducing the incidence of ocular injuries.

KEYWORDS

Occupational Trauma, Medical Emergencies, Eye Injuries, Occupational Health (MeSH)

Introducción

Las lesiones oculares traumáticas constituyen una especial relevancia por las implicancias funcionales y sociales que generan en el aparato visual (1,2). Estas pueden clasificarse en lesiones de globo abierto, que comprometen la integridad del ojo y exponen su contenido interno, y lesiones de globo cerrado, que afectan estructuras internas sin perforar la pared ocular (3,4). Los mecanismos implicados incluyen traumas penetrantes, fracturas orbitarias y contusiones, los cuales pueden derivar en complicaciones graves como rupturas del globo ocular o hemorragias retro orbitarias, requiriendo un manejo clínico especializado (3,5,6).

Los traumas oculares en el ámbito ocupacional son considerados como una causa predominante de discapacidad visual, se ha encontrado que aproximadamente el 31% de los trabajadores sufrió algún tipo de lesión ocular, asimismo los trabajadores experimentaron más de una vez este tipo de lesión (7). Por ello, los sectores laborales como la construcción, minería y manufactura, los trabajadores están más expuestos a este tipo de riesgos.

En los diferentes sectores de trabajo, cada persona está expuesto a múltiples factores de riesgo que pueden incrementar potencialmente la exposición de los trabajadores a los accidentes laborales. En la industria de la construcción, el 44% de los trabajadores del área metalúrgica tienen más probabilidades de sufrir lesiones oculares (7).

Los traumas oculares de emergencia son motivo de preocupación y así se evidencia en un estudio donde identificaron que el 73% de los casos de trauma ocular es ocasionado por cuerpos extraños corneales (8). Asimismo, en diversas investigaciones se destacan como lesiones de atención inmediata en los servicios

de emergencia a la rotura ocular, el trauma penetrante, el trauma contuso y el trauma químico (9,4). Los protocolos iniciales indican la estabilización del trabajador con una evolución inicial minuciosa, la administración de antibióticos y la aplicación de protector ocular (4).

Las estrategias de prevención para las lesiones oculares radican en la educación de los trabajadores para el correcto uso del equipo de protección y la aplicación de las normativas establecidas para la seguridad laboral, como la ley de seguridad de salud en el trabajo N°29783 (10).

I. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

I.1 Capítulo 1

I.1.1 Lesiones traumáticas oculares

El trauma ocular es una preocupación de salud pública que afecta a personas de todas las edades, sin embargo, los adultos, particularmente aquellos en edad laboral, enfrentan un mayor riesgo de sufrir complicaciones graves que pueden impactar significativamente su calidad de vida. Se calcula que la tasa de incidencia de lesiones en el globo ocular es de 3.5 casos por cada 100,000 personas. Los traumatismos oculares representan una de las principales causas de discapacidad visual y ceguera a nivel global. Además, son una de las razones más frecuentes de pérdida de visión en un solo ojo en todo el mundo (7,11,12).

Este riesgo aumenta debido a su exposición a una serie de factores peligrosos, especialmente en el ámbito laboral, donde las tareas diarias pueden implicar el uso de herramientas, maquinaria pesada y productos químicos que, si no se manejan adecuadamente, pueden generar situaciones que propicien lesiones oculares graves (11).

Las lesiones oculares traumáticas son daños o alteraciones que afectan las estructuras oculares debido a una variedad de factores externos, como impactos físicos, accidentes o exposiciones a sustancias químicas. Estos traumatismos pueden ocurrir por una amplia gama de circunstancias, desde accidentes domésticos hasta eventos laborales, deportivos o incluso durante situaciones de violencia (13). Dependiendo de la intensidad y el tipo de trauma, las lesiones oculares pueden variar desde daños superficiales leves, como abrasiones corneales, hasta traumas

más graves que comprometen la integridad del globo ocular y sus estructuras internas, lo que puede resultar en pérdida parcial o total de la visión (14).

Las lesiones oculares traumáticas no solo comprometen la salud física de la persona, sino que también pueden tener un impacto emocional profundo. Las lesiones oculares tienen un impacto psicológico y económico en las personas, debido a que ocasionan la pérdida de la capacidad de trabajo y limitaciones de la productividad. Las lesiones oculares ocupacionales suelen ser graves y contribuyen a una pérdida significativa. Provocan una reducción en la productividad y son una de las principales causas de ausencia laboral (15,16). La angustia que genera una lesión ocular sumado a la posibilidad de perder la visión puede afectar profundamente la salud mental de los trabajadores. Esto no solo afecta su bienestar individual, sino que también influye en sus relaciones familiares, laborales y comunitarias, limitando su participación activa en la sociedad y reduciendo su calidad de vida (17). La recuperación de las lesiones oculares requiere que los trabajadores se ausenten del trabajo por uno o más días. El pronóstico visual no depende únicamente de las medidas preventivas aplicadas, sino también de la calidad y rapidez de la atención recibida, la gravedad del trauma, las complicaciones inmediatas y el seguimiento médico. Estas lesiones pueden generar un impacto negativo significativo en la calidad de vida de los trabajadores, además de implicar costos sociales, psicológicos y económicos considerables (18).

Las secuelas visibles de una lesión ocular, como cicatrices o pérdida parcial de la visión, pueden generar inseguridades y afectar la autoestima, llevando a la persona a experimentar emociones negativas sobre su imagen personal y su bienestar

psicológico. Este impacto emocional es especialmente relevante en la población peruana, donde, según los registros, aún no existen programas de apoyo adecuados para personas con discapacidad visual debido a un trauma ocular. La falta de programas de adaptación y rehabilitación en el país dificulta la integración laboral de estas personas, quienes a menudo se enfrentan a la falta de oportunidades de empleo debido a su nueva condición. Esta exclusión social y laboral no solo afecta su estabilidad económica, sino que también puede sumergir a la persona en un círculo de pobreza, lo que puede incurrir en diversas consecuencias (19).

I.1.2 Epidemiología de las lesiones traumáticas oculares

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que las lesiones oculares afectan a aproximadamente 55 millones de personas en todo el mundo, lo que genera una incapacidad significativa para realizar sus actividades diarias. Cabe destacar que las cifras de incidencia son considerablemente más altas en los países en vías de desarrollo, con una tasa de 75 casos por cada 100,000 personas, en comparación con los países desarrollados, donde la tasa es de solo 9 casos por cada 100,000 habitantes (11).

El trauma ocular es una de las principales razones de consulta en los servicios de urgencias, afectando a aproximadamente el 3% de la población. Este tipo de lesión puede ser causado por diversas actividades, como la práctica de deportes, agresiones físicas e incluso el entorno laboral, especialmente en los sectores industrial, agrícola y de construcción. Además, los accidentes de tránsito son una de las principales causas de estas lesiones oculares (20).

Este tipo de trauma puede causar daños de diversa gravedad, que afectan la función visual de manera permanente, como la ceguera, o de forma temporal, dando lugar

a otras patologías o alteraciones visuales (20). A nivel mundial, se estima que aproximadamente 1.6 millones de personas han perdido la visión debido a un trauma ocular. Además, más de 2 millones sufren de visión baja bilateral, mientras que cerca de 19 millones tienen una discapacidad visual severa o son ciegos en ambos ojos (21).

En países de Latinoamérica como en Cuba, el 50% de los casos de ceguera unilateral son causados por traumatismos, mientras que la ceguera bilateral se presenta en un 10% a 12% de los casos (20). En Perú, de acuerdo al Instituto Nacional de Oftalmología en enero del 2022, se presentaron en consulta externa 112 casos de traumatismo en el ojo y la órbita, 12 casos de cuerpo extraño en la parte externa del ojo, 10 casos de quemaduras y corrosión en ojo o párpado (22).

I.1.3 Clasificación de lesiones traumáticas oculares

Las lesiones traumáticas oculares pueden ser causadas por mecanismos contusos, como los golpes o los impactos directos, o por mecanismos penetrantes, como objetos que perforan el ojo. En ambos casos, las lesiones pueden afectar no solo al globo ocular, sino también a las estructuras anexas, como los párpados, la córnea, la retina, el cristalino y los nervios ópticos. El daño resultante puede variar en gravedad, desde alteraciones temporales en la función visual, como visión borrosa o dolor ocular, hasta lesiones más graves que pueden causar pérdida permanente de la visión (13).

Una clasificación de las lesiones traumáticas oculares es el trauma ocular contuso, el cual es originado por un objeto romo que daña el tejido ocular generando complicación en la función visual. Se clasifica en contusión cerrada cuando

presenta indemnidad de las membranas y lesiones desde un grado leve a severo y abierta cuando las membranas se rompen, se presenta hemorragia o prolapso del ojo y se compromete el cristalino.

Con el fin de facilitar la comprensión de las lesiones oculares, Montero Cantero (2002), citado por Viales (2016), elaboró una descripción detallada de cada una de las partes anatómicas del ojo y sus posibles lesiones, de las cuales se distinguen las siguientes (23).

- **Párpados:** Puede presentarse una laceración palpebral, en la cual se observa la interrupción de la continuidad del tejido. En estos casos, se debe realizar un fondo de ojo para verificar la posible presencia de una perforación. Si se sospecha la presencia de un cuerpo extraño, es necesario realizar una tomografía de órbita y cerebro. Asimismo, puede ocurrir una equimosis palpebral, cuya presencia generalmente se asocia con dolor, inflamación y la formación de un hematoma (23).
- **Córnea:** Puede presentarse una abrasión o erosión corneal, que se caracteriza por síntomas como dolor, fotofobia, sensación de cuerpo extraño y lagrimeo. El signo principal de esta afección es la tinción con fluoresceína durante la evaluación. Además, puede presentarse un hematócórnea, que se distingue por una coloración rojiza alrededor de la córnea. Por otro lado, los cuerpos extraños corneales son comunes en ciertos ambientes laborales donde no se utilizan adecuadamente los equipos de protección ocular, y sus síntomas son similares a los de una erosión corneal (23).
- **Conjuntiva:** Puede presentarse una laceración conjuntival, que provoca síntomas como dolor, enrojecimiento ocular y sensación de cuerpo extraño.

Se distingue por la tinción con fluoresceína durante la evaluación y puede ir acompañada de hemorragia conjuntival o subconjuntival (23).

- Cámara anterior: Pueden presentarse alteraciones pupilares, como la miosis espástica o la midriasis, causadas por un traumatismo. Ambas condiciones pueden ser reversibles, aunque en el caso de la midriasis, si no se atiende a tiempo, puede causar daño permanente. Además, puede aparecer un hifema, que es la presencia de un coágulo de sangre en la cámara anterior del ojo, o un microhifema, cuando hay hematíes suspendidos en el líquido ocular. La ruptura del tejido iridiano es una de las lesiones más comunes y generalmente ocurre en el reborde pupilar, caracterizándose por un desgarro del iris en su inserción ciliar. En casos de aniridia, cuando el desprendimiento es total, el iris se retrae hasta formar una esfera (23).
- Cristalino: Puede ocurrir una luxación del cristalino si el desgarro de las fibras es total, o una subluxación cuando el desgarro es parcial. Además, se puede presentar una catarata traumática, y en algunos casos, se observa el anillo de Vossius, que es un anillo pigmentado formado por el trauma del iris sobre el cristalino (23). Las cataratas traumáticas, tanto de origen perforante como contuso, tienen una prevalencia que varía entre el 30% y el 65% de los casos de trauma ocular. Esta condición es más común en los hombres, debido a su mayor exposición a situaciones de riesgo, como accidentes laborales o actividades recreativas, que aumentan la probabilidad de sufrir traumas oculares. Estos traumas pueden dañar el cristalino, provocando la opacidad característica de la catarata, lo que impacta

negativamente la visión y requiere tratamiento, generalmente quirúrgico, para su corrección (24).

- Retina y vítreo: Puede producirse un desprendimiento de vítreo posterior, en el que el córtex del vítreo se separa de la membrana interna de la retina debido a la inestabilidad mecánica ocasionada por la licuefacción del vítreo. También puede ocurrir una avulsión de la base del vítreo como resultado de un trauma contuso. Además, pueden presentarse diálisis retinianas, causadas por un trauma que comprime el globo ocular en dirección anteroposterior. La rotura traumática de la retina sin desprendimiento ni agujeros se produce por necrosis contusiva de la retina o por tracción en zonas de adherencia vitreorretiniana anormales. Las roturas traumáticas de la retina con desprendimiento, por su parte, son desgarros que ocurren debido a hemorragias o traumas. El desgarro gigante de la retina puede expandirse más de 90° alrededor del globo ocular y, generalmente, está vinculado a traumas contusos. Finalmente, las hemorragias retinianas, que en su forma pequeña pueden pasar desapercibidas sin causar daño visible, pueden generar reacciones fibrosas si son de mayor tamaño (23).
- Coroides: Puede producirse una ruptura traumática de la coroides debido a un trauma que comprime el ojo en dirección anteroposterior. Asimismo, pueden presentarse hemorragias coroideas, que se originan por la acumulación de sangre subretiniana, formando hematomas (23).
- Nervio óptico: Puede producirse una neuropatía óptica traumática como resultado de un trauma contuso que causa un desgarro. Esto provoca

compresión y laceración del nervio óptico, así como hemorragia o edema perineural (23).

- Órbita: Puede producirse una fractura etmoidal naso orbitaria debido a una compresión en la zona nasal, generalmente causada por accidentes de tránsito en los que el impacto afecta el macizo facial. La fractura del suelo de la órbita se origina por traumas que generan presión infraorbitaria, y se manifiesta con síntomas como dolor, edema palpebral, restricción del movimiento ocular y enfisema subcutáneo, entre otros. La hemorragia retro bulbar traumática ocurre por un trauma contuso. Por otro lado, un cuerpo extraño infraorbitario puede provocar reducción de la visión, dolor y alteraciones visuales, como visión doble, aunque en algunos casos puede presentarse de manera asintomática (23).
- Ruptura del globo y daño ocular penetrante: Se presenta con síntomas como dolor, reducción de la visión, hemorragia conjuntival severa, hifema y la protrusión del contenido intraocular, que son los principales signos (23).
- Cuerpo extraño intraocular: Puede presentarse en personas con antecedentes de trabajos sin protección ocular, como el picado de piedra, la labor con metal, entre otros. Los síntomas incluyen dolor, aunque en algunos casos puede ser asintomático. También puede observarse o no una perforación en la córnea, dependiendo de la gravedad de la lesión (23).

I.1.4 Consecuencias de las lesiones oculares

Las lesiones oculares pueden ocasionar secuelas que afectan gravemente la funcionalidad del ojo. Si la córnea se ve dañada, se compromete tanto su transparencia como la forma de su superficie, lo que puede dificultar la visión.

Cuando el cristalino resulta afectado, puede desarrollarse una catarata, que opaca la lente natural del ojo, reduciendo significativamente la claridad visual. Por otro lado, si la retina se ve afectada, se pueden generar problemas serios en la visión, como pérdida de agudeza visual o incluso ceguera parcial o total, dependiendo de la gravedad del daño. La magnitud de las secuelas varía según la estructura ocular lesionada, y en algunos casos, puede requerir intervención quirúrgica para restaurar la función visual o prevenir complicaciones adicionales (24).

Aunque la mayoría de estas lesiones son leves y afectan principalmente las estructuras externas del ojo, existen casos más graves que pueden generar secuelas permanentes, como la ceguera unilateral. Esta última es una de las principales causas de pérdida de visión a nivel mundial, con un impacto significativo en la calidad de vida de quienes la padecen (25).

En entornos industriales, los accidentes ocasionados por caídas o el impacto de objetos son las principales causas de lesiones oculares. Estas lesiones ocurren con mayor frecuencia en las áreas de trabajo, representando aproximadamente el 40% de los casos. De estos, un 90% están relacionados con actividades como el taladrado, rectificado y corte de metales, donde la falta de protección ocular aumenta considerablemente el riesgo (26). Estos incidentes provocan ausentismo laboral, lo que a su vez reduce la productividad y genera un perjuicio económico significativo para la empresa debido a la pérdida de tiempo y recursos (26).

I.1.5 Tipos de lesiones traumáticas oculares

Las lesiones oculares se dividen en dos categorías principales: globo ocular abierto y globo ocular cerrado, diferenciándose principalmente por la integridad de la pared ocular. Estas lesiones pueden causar una amplia variedad de daños estructurales y

funcionales, que, si no se tratan oportunamente, pueden afectar gravemente la calidad de vida del paciente, comprometiendo su visión y bienestar general (13).

I.1.5.1 Lesiones de globo abierto

Las lesiones de globo ocular abierto implican un daño de espesor completo en la pared ocular, lo que provoca la exposición del contenido interno del ojo al ambiente externo. Este tipo de lesiones constituye una emergencia oftalmológica debido al elevado riesgo de infecciones, complicaciones visuales graves y, en los casos más severos, pérdida permanente de la visión (3).

Los traumas de globo ocular abierto pueden originarse por diversos factores, como objetos afilados que penetran la pared ocular, impactos contundentes que causan una fractura o deformación en la estructura del ojo, e incluso ondas de choque provenientes de explosiones o accidentes de alta energía. Cada uno de estos mecanismos tiene diferentes efectos sobre las estructuras oculares, lo que puede resultar en lesiones de gravedad variable (27). Además, las lesiones de globo abierto se clasifican en varios subtipos según el tipo y la intensidad del mecanismo de lesión, lo que permite un enfoque diagnóstico y terapéutico más preciso.

- a) **Traumatismos penetrantes:** Los traumatismos penetrantes afectan el globo ocular a través de una herida de entrada, sin un orificio de salida, generalmente causados por objetos punzantes o afilados. Este tipo de lesión es particularmente grave debido al elevado riesgo de infección, así como a la posibilidad de que queden cuerpos extraños dentro del ojo, lo que puede generar complicaciones adicionales. Si no se tratan adecuadamente, estos traumatismos pueden comprometer seriamente la función visual, e incluso poner en peligro la integridad del ojo a largo plazo (3,28). Los signos

clínicos que caracterizan estas lesiones incluyen la presencia de una herida de entrada a nivel corneal o escleral, así como un signo de Seidel positivo, que indica la fuga de humor acuoso y confirma la ruptura ocular. Además, pueden observarse hemorragias subconjuntivales extensas, disminución de la presión intraocular, irregularidades en la forma de la pupila, iridodiálisis o ciclodíálisis, y luxación o subluxación del cristalino. Estos hallazgos son indicativos de un daño ocular grave que requiere atención urgente para evitar complicaciones a largo plazo (4).

- b) **Traumatismos perforantes:** Los traumatismos perforantes se diferencian de los penetrantes porque involucran tanto una herida de entrada como una de salida, atravesando completamente el globo ocular. Este tipo de lesión suele ser más grave debido al daño extenso que causa en las estructuras oculares, lo que dificulta su manejo quirúrgico y aumenta significativamente el riesgo de complicaciones a largo plazo, como infecciones, pérdida de visión y daño estructural irreversible (28). La dificultad técnica para cerrar estas heridas durante la cirugía aumenta el riesgo de complicaciones como el encarcelamiento retiniano y la proliferación vitreorretinal, lo que puede favorecer el desarrollo de un desprendimiento regmatógeno de la retina, especialmente en casos con inflamación severa. Las lesiones suelen incluir heridas corneales como puerta de entrada; sin embargo, en algunos casos, la única manifestación visible puede ser una hemorragia subconjuntival, lo que sugiere una entrada escleral. En otros pacientes, la visualización de la herida de salida puede verse dificultada por un hemovítreo total. No obstante, la presencia de un tracto formado por bandas vítreas, fibrina y hemorragia

intrarretinal puede proporcionar pistas sobre la localización de la salida. Además, es fundamental descartar la presencia de cuerpos extraños intraoculares, ya que su detección temprana es clave para evitar complicaciones adicionales (4).

c) **Cuerpos extraños intraoculares (IOFB):** Los traumatismos causados por objetos que penetran en el ojo y permanecen en su interior constituyen una emergencia oftalmológica debido al alto riesgo de inflamación, infecciones graves y daño estructural significativo. Este tipo de lesiones generalmente requiere intervención quirúrgica urgente para evitar complicaciones que puedan comprometer la visión a largo plazo o, en casos más graves, la integridad del globo ocular, lo que podría llevar a la pérdida de la función ocular (3,28). Entre las complicaciones graves asociadas a este tipo de lesiones se incluyen el daño mecánico directo a las estructuras oculares, la toxicidad retiniana provocada por la presencia prolongada del cuerpo extraño, y la inflamación, que puede ser tanto estéril como infecciosa. Estas complicaciones pueden agravar la lesión inicial, aumentando el riesgo de pérdida de visión y afectando la funcionalidad ocular a largo plazo (4).

d) **Ruptura del globo ocular:** Generalmente provocada por traumas contundentes, esta lesión ocurre cuando la presión interna del ojo excede la capacidad de la pared ocular para resistirla, lo que provoca una ruptura. Este tipo de lesión es particularmente común en adultos mayores y suele estar asociada con caídas, debido a la fragilidad de las estructuras oculares y la pérdida de elasticidad en la pared ocular con la edad (27). Entre los hallazgos clínicos más relevantes de este tipo de lesión se incluyen

hemorragia conjuntival, una cámara anterior aplanada o excesivamente profunda, la presencia de hifema, y la extrusión de contenido intraocular, que puede involucrar tejido del iris, cristalino, humor vítreo o incluso retina. Además, es común observar limitación en los movimientos oculares y alteraciones en la curvatura normal del globo ocular. Un aspecto particular de estas lesiones es que la ruptura no siempre ocurre directamente en el sitio del impacto. Zonas previamente debilitadas, como cicatrices quirúrgicas, el limbo, la lámina cribosa o las inserciones de los músculos extraoculares, son puntos de mayor vulnerabilidad. Estos factores previos aumentan tanto el riesgo como la complejidad de la lesión, lo que requiere una evaluación y manejo más cuidadoso (4).

La incidencia de lesiones de globo abierto es más alta en hombres, siendo los accidentes laborales una de las causas más comunes. En mujeres, las caídas representan un factor de riesgo importante. La prevención, especialmente a través del uso adecuado de equipos de protección ocular, es esencial para reducir la incidencia de estas lesiones y minimizar su impacto en la salud visual (26).

Estas lesiones también se clasifican en zonas según la ubicación anatómica afectada. La zona I abarca desde la córnea hasta el limbo, e incluye las estructuras directamente involucradas en el sitio de entrada de la lesión. La zona II se extiende desde el limbo hacia atrás, hasta una distancia de 5 mm, afectando tejidos adyacentes al limbo y la esclera anterior. Finalmente, la zona III corresponde a lesiones ubicadas más de 5 mm posterior al limbo,

afectando estructuras más profundas del segmento posterior, como la retina, la coroides o el vítreo (26).

Una vez diagnosticada una lesión de globo abierto, es crucial preparar al paciente para una intervención quirúrgica inmediata y tomar medidas preventivas para evitar daños adicionales. Debido al alto riesgo de infección intraocular, es esencial administrar antibióticos sistémicos de forma empírica lo antes posible. La cirugía de emergencia debe centrarse en realizar un cierre primario del globo ocular, siempre que las condiciones lo permitan. En algunos casos, será necesario llevar a cabo procedimientos quirúrgicos secundarios para optimizar los resultados visuales y prevenir complicaciones a largo plazo (27). En relación con el momento más adecuado para la reparación primaria, estudios clínicos indican que realizar la intervención dentro de las primeras 24 horas posteriores a la lesión reduce significativamente el riesgo de endoftalmitis, en comparación con las reparaciones efectuadas después de este periodo crítico. Este enfoque temprano es crucial para minimizar las complicaciones y mejorar el pronóstico visual a largo plazo (29).

I.1.5.2 Lesiones de globo cerrado

Las lesiones de globo cerrado no afectan la integridad de la pared ocular, pero pueden causar daños internos significativos. Estas lesiones incluyen:

- a) **Contusiones:** Son lesiones ocasionadas por impacto que no penetran el ojo, pero que pueden generar complicaciones graves, como cataratas traumáticas, hemorragias vítreas o desprendimiento de retina. La gravedad de estas lesiones varía en función de la intensidad del impacto y las

estructuras oculares comprometidas, pudiendo afectar desde las capas más superficiales hasta las estructuras internas más profundas del ojo (6). Entre las secuelas más comunes de las lesiones oculares traumáticas se incluyen cataratas traumáticas, hemorragias vítreas y desprendimientos de retina, así como subluxación del cristalino y rupturas coroideas. En el ámbito clínico, las manifestaciones incluyen *Commotio Retinae*, una condición caracterizada por un blanqueamiento temporal de la retina debido al impacto, que puede ocasionar alteraciones visuales transitorias. Además, se pueden observar rupturas coroideas, hemorragias vítreas o retinianas, edema macular y desprendimientos de retina, todos los cuales afectan significativamente la visión. En algunos casos, los pacientes desarrollan neuropatía óptica traumática, una afección que puede empeorar el pronóstico visual si no se trata de manera oportuna (30).

- b) **Fracturas orbitarias:** Las fracturas orbitarias, comunes en traumas faciales, pueden variar en gravedad, desde lesiones leves como diplopía hasta complicaciones más graves, como hemorragias retroorbitarias o neuropatía óptica traumática. Estas lesiones requieren una evaluación cuidadosa para prevenir secuelas visuales y otras complicaciones a largo plazo (31,32). La presentación clínica de las fracturas orbitarias incluye limitación de los movimientos oculares, visión doble, desplazamiento o posición anormal del globo ocular, asimetría facial, equimosis periorbitaria, alteraciones en la sensibilidad de la mejilla (hipo o hiperestesia), y deformidades óseas como depresión o hundimiento del reborde orbitario. En los casos pertinentes, es fundamental descartar la

presencia de cuerpos extraños intraorbitarios, ya que su detección temprana es crucial para evitar complicaciones adicionales.

Tipos de fracturas orbitarias:

- **Fracturas “Blow out o purtas”:** Estas fracturas, que no afectan el reborde orbitario, son típicamente causadas por impactos de alta energía, como los que ocurren con objetos romos de mayor volumen que la órbita. Al ser más grandes que la cavidad ocular, estos objetos transmiten una considerable cantidad de energía al impactar la zona, lo que genera una distribución de dicha energía hacia las paredes orbitarias. Como resultado, las fracturas se producen con mayor frecuencia en el suelo y la pared medial de la órbita, que son las zonas más vulnerables debido a su estructura anatómica más delgada
- **Fracturas cigomático-órbito-malares:** Las fracturas del suelo orbital son las más comunes y generalmente afectan el canal del nervio infraorbitario, especialmente cuando la fractura involucra el reborde inferior de la órbita. Además, estas fracturas pueden comprometer el esfenoides, lo que provoca un desplazamiento posterior de la estructura y un aumento en el espacio orbitario. Este cambio en la anatomía puede dar lugar a enoftalmos, una condición en la que el globo ocular se desplaza hacia atrás

en la órbita, lo que puede afectar tanto la estética como la función ocular.

- **Fracturas naso-órbito-etmoidales (NOE):** Estas fracturas son de particular importancia ya que afectan dos de las principales líneas de fuerza del macizo facial: la línea medial vertical y la línea transversa maxilar superior. Debido a la limitada disponibilidad de espacio en esta región, la reparación quirúrgica de estas fracturas suele ser técnicamente compleja, requiriendo una planificación meticulosa para garantizar una adecuada alineación y restauración de la anatomía facial y ocular.
- **Fracturas fronto-orbitarias:** Estas lesiones se consideran particularmente severas debido a su capacidad para comprometer la duramadre, la membrana protectora que rodea el cerebro. Cuando la duramadre se ve afectada, existe un alto riesgo de que se produzcan daños cerebrales adicionales, lo que puede agravar considerablemente el pronóstico del paciente. El daño cerebral asociado a este tipo de fracturas no solo aumenta la complejidad de la condición, sino que también puede generar complicaciones a largo plazo, afectando tanto la función cognitiva como motora.
- **Fracturas tipo Le Fort:** Estas fracturas complejas involucran la separación del maxilar de la base del

cráneo, a excepción de aquellas que afectan exclusivamente la línea alveolar y el paladar duro. Generalmente, ocurren debido a una disrupción en la unión del maxilar con las apófisis pterigoides, lo que resulta de la afectación de la línea de fuerza vertical posterior del maxilar. Esta lesión puede comprometer significativamente la estabilidad del complejo facial, lo que a su vez aumenta la complejidad del tratamiento y el riesgo de complicaciones tanto estéticas como funcionales.

- c) **Hemorragias internas:** Las lesiones de globo cerrado pueden provocar diversas hemorragias intraoculares, como vítreas, subretinianas o subconjuntivales, las cuales representan un riesgo significativo de pérdida visual temporal o permanente (2). La hemorragia vítrea, común en este tipo de lesiones, está asociada con un pronóstico visual desfavorable, particularmente cuando afecta el segmento posterior del ojo. Estas hemorragias a menudo coexisten con otras alteraciones graves, como desgarros retinianos, desprendimiento de retina, hemorragias submaculares y rupturas coroideas, lo que incrementa el riesgo de pérdida visual. En el caso de las hemorragias prerretinianas, que se producen en la interfaz vítreo-retiniana, se pueden clasificar como subhialoideas o submembrana limitante interna, dependiendo de su localización específica. Este tipo de hemorragias a menudo requiere intervenciones quirúrgicas, como la vitrectomía pars plana, con el objetivo de prevenir complicaciones visuales permanentes y

preservar la funcionalidad ocular, mejorando las posibilidades de una recuperación satisfactoria (33).

- d) **Laceraciones corneales:** Las laceraciones corneales, aunque no afectan el espesor total de la córnea, pueden representar un riesgo significativo de infecciones oculares si no se manejan adecuadamente. Este tipo de lesión generalmente es causado por objetos afilados o traumáticos y, dependiendo de su extensión y profundidad, puede requerir intervenciones quirúrgicas o tratamientos específicos para prevenir complicaciones y preservar la función visual. La rápida atención y un enfoque adecuado son cruciales para evitar daños adicionales y garantizar una recuperación óptima de la visión (13). El manejo de las laceraciones corneales generalmente incluye la reparación quirúrgica para cerrar la herida de manera efectiva y prevenir complicaciones infecciosas. En casos más complejos, como las laceraciones estrelladas, se emplean técnicas quirúrgicas avanzadas que buscan no solo mejorar la estabilidad de la herida, sino también reducir el riesgo de fugas de fluido intraocular y optimizar la curación. Estas intervenciones especializadas son esenciales para minimizar el impacto visual y asegurar una recuperación funcional adecuada del ojo afectado (34).

Además, los traumatismos cerrados pueden involucrar lesiones en los párpados, que pueden oscilar desde hematomas leves hasta laceraciones más graves que requieren intervención quirúrgica para su reconstrucción. Aunque en algunos casos estas lesiones pueden parecer leves, pueden afectar considerablemente la función estética y protectora de los párpados,

lo que resalta la importancia de una evaluación y tratamiento apropiados para prevenir complicaciones futuras (13).

También se ha propuesto una clasificación según los grados de severidad del trauma, que ayuda a determinar el pronóstico de la lesión. En el grado I, el pronóstico es favorable, ya que solo se observan lesiones superficiales en el epitelio corneal sin isquemia. En el grado II, el pronóstico sigue siendo favorable, ya que se presentan alteraciones como córnea edematosa, detalles del iris aún visible y una isquemia que no afecta más de un tercio del limbo. En el grado III, el pronóstico se vuelve reservado, ya que hay pérdida total del epitelio corneal, la córnea se ve borrosa y edematosa, los detalles del iris son difusos, y la isquemia afecta entre un tercio y la mitad del limbo. Finalmente, en el grado IV, el pronóstico es desfavorable, ya que la córnea aparece opaca, no se aprecian ni el iris ni la pupila, y la isquemia afecta a más de la mitad del limbo (35).

El pronóstico de las lesiones oculares depende en gran medida del daño que sufran las estructuras oculares involucradas, ya que una mayor extensión del compromiso estructural puede aumentar el riesgo de pérdida total de la función visual. Este riesgo no solo se relaciona con la gravedad del impacto, sino también con la rapidez con la que se trate la lesión. En algunos casos, la pérdida de visión puede ser un proceso lento y progresivo, que se va agravando con el tiempo debido a complicaciones. En otros casos, la pérdida visual puede ser inmediata y total, particularmente si la lesión afecta estructuras clave. La pronta intervención médica, la gravedad de la lesión, y

el seguimiento adecuado son factores cruciales que influirán directamente en la recuperación visual del paciente (24).

I.1.5.3 Manejo de las lesiones traumáticas oculares

En el manejo clínico, la valoración imagenológica desempeña un papel fundamental para identificar las lesiones asociadas. La tomografía computada (TC) se considera una herramienta indispensable para un diagnóstico preciso, especialmente en casos que involucran la presencia de cuerpos extraños intraoculares, ya que permite evaluar detalladamente las estructuras oculares y peri orbitales (36).

En el caso de un trauma ocular abierto, es fundamental realizar la reparación del globo ocular dentro de las primeras 24 horas. Cuanto más rápido se lleve a cabo la intervención, mejores serán los resultados a largo plazo. Existen diferentes técnicas quirúrgicas, cuya elección dependerá del diagnóstico clínico y del criterio del médico. Una de las intervenciones más comunes es la peritomía de 360°, o la extensión necesaria según el caso, que permite una mejor visualización de la córnea, el limbo y la esclera, lo que facilita la evaluación de la extensión y gravedad del trauma. Por otro lado, la vitrectomía pars plana se puede realizar en diversos tipos de trauma ocular abierto, como en casos de desprendimiento de retina, catarata traumática, entre otros, con el objetivo de restaurar la función visual y minimizar las complicaciones a largo plazo (37).

La restauración anatómica y funcional del ojo depende de una serie de factores complejos que incluyen la magnitud de la lesión inicial, la rapidez con la que se recibe atención médica, el riesgo de infecciones postquirúrgicas y el tipo de tratamiento elegido. En lesiones graves, la intervención debe ser oportuna y adaptada a la naturaleza de la lesión. Además, en ciertos casos, cuando el daño

ocular es extenso y no se puede restaurar la funcionalidad del ojo de manera efectiva, se deben considerar opciones quirúrgicas radicales, tales como la enucleación, evisceración o exenteración ocular. Estas decisiones deben tomarse con mucho cuidado, considerando tanto la preservación de la vida y la salud del paciente como el impacto en su calidad de vida, ya que este tipo de intervenciones pueden generar cambios significativos en la estética y la funcionalidad facial (35).

I.2 Capítulo 2

I.2.1 Lesiones traumáticas oculares ocupacionales

Las lesiones traumáticas ocupacionales son aquellas que se desarrollan en el entorno laboral como consecuencia de un accidente o exposición a diversos factores de riesgo presentes en el centro laboral. Estas lesiones pueden ser el resultado de la exposición a agentes físicos, biológicos, químicos. Las lesiones o enfermedades ocupacionales representan un porcentaje importante de visitas a servicios de urgencia y de consultas clínicas de atención primaria y subespecialidades (38).

De igual modo, Kyriakak et al., la definieron como traumatismo ocular ocupacional (39), hace referencia a cualquier daño en el ojo, puede ser causado por un trauma o impacto directo dentro de un entorno laboral que puede ser originado por diversos factores (4). Es importante tener en cuenta que, aunque las urgencias oftalmológicas generalmente no representan un riesgo vital, están asociadas a un alto nivel de discapacidad residual en personas en edad laboral activa. Por esta razón, un manejo oportuno y una rápida derivación son fundamentales tanto para el médico general como para el especialista (40).

Además, se consideran como un problema de salud pública, dado que suelen ser originadas por una ineficiente gestión de seguridad en el trabajo en diferentes

países. Esto se debe a la mayor rotación de empleados y al aumento del ausentismo, lo que lleva a la necesidad de más capacitación, reduce la productividad y provoca un incremento en los costos de seguros y compensaciones para los trabajadores. En los países de ingresos bajos y medios, las lesiones laborales suelen ser más graves, ya que la seguridad en el trabajo a menudo no se gestiona de manera adecuada (5).

Alrededor del 3% de todas las visitas a urgencias están relacionadas con traumatismos oculares, siendo las lesiones corneales las más frecuentes. La gravedad de estas lesiones puede variar considerablemente, desde afectaciones leves hasta la pérdida de visión. Las lesiones traumáticas más frecuentes son las abrasiones corneales y la presencia de cuerpos extraños. En cuanto a las lesiones corneales provocadas por la exposición, se incluyen quemaduras causadas por sustancias químicas, calor y radiación (41). Diversos autores, sostienen que las lesiones traumáticas oculares están estrechamente ligadas al trabajo, dado que los trabajadores se encuentran constantemente expuestos a riesgos. Estos riesgos pueden clasificarse en diferentes tipos: físicos, como la proyección de partículas; químicos, debido al contacto con sustancias peligrosas; o mecánicos, relacionados con el uso de maquinaria, lo que puede generar lesiones traumáticas (42,43).

Las lesiones traumáticas oculares ocupacionales no solo afectan la salud física y mental de los trabajadores, sino también repercuten negativamente en su calidad de vida. Aquellos que sufren este tipo de lesiones, especialmente los que laboran en sectores de construcción, minería, manufactura y agricultura, enfrentan numerosos retos para su reintegración laboral y social después de una emergencia ocular o lesión traumática (43).

Las lesiones traumáticas ocupacionales, pueden repercutir en la salud, economía, y el ambiente laboral, dado que en la salud puede verse afectado el trabajador por una incapacidad temporal o permanente. Asimismo, los trabajadores de edad avanzada que sufren estas lesiones experimentan dolor crónico y diversos trastornos, siendo los más afectados aquellos que laboran en la agricultura, construcción, minería, entre otros (44). Sin embargo, la mayoría de las lesiones oculares podrían evitarse con el uso adecuado de dispositivos de protección ocular y el cumplimiento estricto de las normas de seguridad por parte de los empleados. Existen diversos tipos de dispositivos de protección ocular, y su diseño adecuado depende del tipo de riesgo presente en el entorno laboral, la falta de uso de estos dispositivos generalmente se debe a su escasez en el lugar de trabajo o a un juicio erróneo por parte de los empleados al tomar decisiones (39).

A pesar de los avances logrados en seguridad y salud laboral en los últimos años, impulsados por la implementación de sistemas de gestión, mejoras en la legislación y la adopción de normas técnicas de calidad, las enfermedades y accidentes de origen laboral siguen ocurriendo en cifras significativas e inaceptables. Los riesgos laborales han evolucionado: aunque algunos riesgos tradicionales persisten, han surgido nuevos peligros debido a las condiciones laborales actuales y los cambios tecnológicos (45).

Ante ello, las lesiones traumáticas ocupacionales, pueden repercutir en la salud, economía, y el ambiente laboral, dado que en la salud puede verse afectado el trabajador por una incapacidad temporal o permanente. Las lesiones en estos trabajos pueden ser consecuencia de una descoordinación entre la capacidad física de los trabajadores mayores y las exigencias del puesto. Además, a medida que

aumentan las demandas laborales y disminuye la capacidad física de los trabajadores, las tasas de lesiones ocupacionales tienden a incrementarse (44).

Las lesiones oculares se presentan con mayor frecuencia en hombres, ya que suelen estar empleados en trabajos de alto riesgo más que las mujeres, además de trabajar en exteriores o realizar labores más intensas. Sin embargo, en todos los casos de lesiones oculares graves, siempre se observa un impacto generalizado en la autonomía personal, la dinámica familiar cotidiana, la productividad y la demanda de servicios comunitarios (39).

I.2.2 Lesiones traumáticas oculares ocupacionales de emergencias

Las lesiones oculares ocupacionales de emergencia son los daños oculares graves que ocurren en el entorno laboral y requieren atención médica inmediata para prevenir la pérdida de la visión (46). En Perú, estas lesiones son motivo de preocupación, particularmente en áreas industriales y de construcción. Según datos recientes, los accidentes laborales representan el 63.7% de los casos de trauma ocular, siendo más comunes en trabajadores de metalmecánica, albañilería y construcción (47). Entre las lesiones más frecuentes destacan los cuerpos extraños corneales, responsables del 73% de los casos (8), que pueden ir desde irritaciones menores hasta lesiones graves con riesgo de afectar severamente a la visión.

Las urgencias oftalmológicas se clasifican en función de la gravedad y la urgencia de cada caso. Por ejemplo, algunas condiciones requieren atención inmediata debido a su potencial para causar daño irreversible, mientras que otras pueden ser tratadas de manera urgente, pero con un margen de tiempo más amplio. Dentro de esta clasificación se encuentran las siguientes urgencias (40):

- Verdaderas urgencias: Este grupo abarca situaciones de alta gravedad, como las quemaduras corneales provocadas por productos químicos o la oclusión de la arteria central de la retina. Ambas condiciones requieren un tratamiento urgente e inmediato, ya que afectan de manera directa y severa la integridad del globo ocular. En el caso de las quemaduras corneales, la exposición a sustancias químicas puede causar daños profundos en la superficie del ojo, mientras que la obstrucción de la arteria central de la retina impide el suministro adecuado de sangre a la retina, lo que puede llevar a la pérdida de visión. En ambos casos, la intervención médica temprana es crucial para evitar complicaciones graves. Una demora en el tratamiento puede generar un daño irreversible, resultando en una pérdida de la visión que, en muchos casos, será permanente.
- Situaciones urgentes: Este grupo incluye afecciones graves como la conjuntivitis de origen gonocócico o hemorrágico, endoftalmitis, heridas penetrantes, glaucoma agudo o inducido por bloqueo pupilar, así como los glaucomas facogénicos, celulitis orbitaria, úlceras corneales, uveítis, desprendimiento de retina, hemovítreo, hifema y heridas en los párpados. Si bien su tratamiento no requiere intervención inmediata como en el caso de las urgencias oftalmológicas más críticas, es fundamental que reciban atención médica sin demoras prolongadas. Un retraso en el tratamiento de estas condiciones podría provocar complicaciones severas y un daño irreversible a la visión.
- Situaciones semiurgentes: Este grupo engloba afecciones como la neuritis óptica, tumores oculares, exoftalmos, glaucoma crónico simple, estrabismo

y las fracturas por estallido de la órbita. Si bien requieren atención médica especializada, su tratamiento puede demorar de días a semanas, dado que presentan un bajo riesgo inmediato para la función visual. No obstante, aunque el riesgo para la visión no sea urgente, es crucial que estos casos sean monitoreados y tratados adecuadamente para evitar posibles complicaciones a largo plazo que podrían afectar la salud ocular (40).

Otra forma de clasificar las lesiones oculares es en función de su complejidad, considerando diversos factores. Esta clasificación permite determinar el tipo de tratamiento adecuado y el tiempo de respuesta necesario para cada caso (40):

- Urgencias no traumáticas: incluyen enfermedades oculares de origen infeccioso, así como afecciones como el glaucoma y la hipertensión ocular, que afectan la presión intraocular y pueden poner en riesgo la salud visual si no se abordan a tiempo.
- Urgencias traumáticas: son aquellas causadas por un trauma directo al globo ocular y sus estructuras anexas, como los párpados, la córnea o la retina, que pueden generar lesiones graves y requieren atención inmediata para prevenir daños permanentes en la visión (40).

Las lesiones oculares traumáticas que requieren atención de emergencia incluyen:

- Ruptura ocular: Es considerada una de las lesiones oculares más severas, ya que implica la expulsión del contenido intraocular. Los signos clínicos característicos incluyen hemorragia subconjuntival, una cámara anterior aplanada o excesivamente profunda, y la presencia de hifema (4).
- Trauma penetrante: Se produce cuando un objeto extraño perfora la superficie del ojo, penetrando en su interior. La atención de este tipo de

trauma requiere intervención inmediata para prevenir infecciones oculares, hemorragias internas y posibles pérdidas de visión (9).

- Trauma contuso: Se produce debido a un impacto directo o indirecto en el ojo. La severidad del trauma depende de factores como la intensidad, la dirección del impacto y la protección en el momento del trauma. El golpe puede causar contusiones en el ojo, hemorragias internas, fracturas en la órbita ocular e incluso desprendimiento de retina (9).
- Trauma químico: Se produce cuando el ojo entra en contacto con sustancias químicas corrosivas. Es fundamental un tratamiento urgente para neutralizar la sustancia química y reducir el daño ocular, lo cual puede incluir irrigación ocular abundante, aplicación de medicamentos tópicos y en situaciones graves, cirugía (9).

La evaluación de los traumas oculares relacionadas con el trabajo sigue un enfoque similar al de otras lesiones oculares, aunque pueden ser complicadas por laceraciones o edemas significativo en los párpados. Las manifestaciones clínicas pueden variar considerablemente dependiendo de la gravedad de la lesión. Los síntomas van desde dolor ocular intenso, enrojecimiento y visión borrosa, hasta hemorragias internas y deformidades en la estructura del ojo. Además de los síntomas visuales, el trauma ocular puede dar lugar a complicaciones sistémicas, como infecciones secundarias o daño a estructuras adyacentes, como los senos paranasales en casos de fracturas orbitarias. Detectar estas manifestaciones de manera temprana y brindar un tratamiento adecuado son cruciales para evitar complicaciones a largo plazo y proteger la salud ocular del paciente. Por ello, es

esencial identificar la tarea específica que realizaba el trabajador y las circunstancias del accidente (9,48).

Diversas investigaciones realizadas en Latinoamérica han identificado que los accidentes laborales son la principal causa de traumas oculares, generalmente debido a la falta de uso quipos de protección ocular en el momento del incidente. Este análisis contribuye a una atención más precisa y permite implementar estrategias preventivas para disminuir la incidencia de este tipo de lesiones en el futuro (47,48).

I.2.3 Tipos de lesiones traumáticas y emergencias oculares ocupacionales según el campo laboral

El riesgo de lesiones oculares laborales varía considerablemente según el tipo de actividad que se realice, ya que diferentes trabajos implican distintos niveles de exposición a factores de riesgo. Para comprender mejor este fenómeno, es fundamental conocer a fondo los sectores con mayor prevalencia de ciertos tipos de lesiones, así como las condiciones y circunstancias específicas en las que ocurren. Identificar las tareas y ambientes de trabajo más peligrosos, así como los factores que contribuyen a la aparición de estas lesiones, permite implementar medidas de prevención más efectivas y mejorar la seguridad en el entorno laboral, protegiendo la salud ocular de los trabajadores (49).

Cada sector laboral o campo de trabajo presenta riesgos específicos de lesiones y emergencias, además de presentar diferentes tipos de lesiones desde comunes hasta emergencias específicas.

El globo ocular posee una sensibilidad excepcional que lo distingue de otras áreas del cuerpo en términos de traumatología. Los traumatismos oculares más frecuentes

suelen presentarse durante la etapa activa de la vida de una persona, generando importantes repercusiones sociales, laborales y económicas. Algunos trabajadores, como los que se dedican a la construcción y la manufactura, están particularmente expuestos a un mayor riesgo de lesiones oculares relacionadas con su actividad laboral (50).

Se ha clasificado a los agentes causantes de las lesiones y traumatismos oculares, los cuales pueden variar según el tipo de trabajo al que esté expuesto cada individuo. Entre ellos se incluyen las lesiones ocasionadas por agentes traumáticos, como los traumatismos provocados por cuerpos extraños y objetos contundentes, así como las lesiones causadas por agentes químicos, que se subdividen en “álcalis”, “ácidos” y “detergentes”. También se identificaron lesiones debidas a agentes físicos, principalmente electrocuciones y exposición aguda a radiaciones ópticas (49).

I.2.3.1 Campo de la construcción

En la industria de la construcción, diversos autores mencionaron que la exposición a herramientas o diferentes condiciones favorecen las lesiones, tal como sugirieron Ahn et al., martillar o clavar incrementa el riesgo de sufrir algún tipo de lesión o emergencia ocular. Los fragmentos de alta velocidad provenientes de piedras, polvo metálico o materiales cortantes son los principales causantes de lesiones en los ojos relacionadas con estas actividades. Sin embargo, estas lesiones podrían prevenirse en gran medida si se hace un uso adecuado de protección ocular (51).

Además, se considera una industria con varios peligros, los trabajadores de la construcción suelen tener que utilizar maquinaria y equipos eléctricos potentes, trabajar a gran altura, cargar objetos pesados y desempeñar tareas al aire libre, a menudo bajo altas temperaturas y condiciones difíciles. Debido a esto, la industria

de la construcción enfrenta un mayor riesgo de sufrir lesiones laborales en comparación con otras industrias (52).

Los tipos de lesiones y emergencias oculares pueden ser:

- Lesiones traumáticas oculares comunes

Estas pueden ocurrir por partículas, tales como fragmentos de concreto, madera, metal, polvo. De igual manera, el impacto de los escombros puede golpear los ojos, y causar laceraciones. Dentro de las lesiones traumáticas oculares comunes se puede considerar las quemaduras químicas y la exposición a la radiación ultravioleta, tal como irritación de ojo y quemadura de córnea (51,50). Las quemaduras corneales causadas por productos químicos deben empezar el tratamiento de forma inmediata, ya que el daño al globo ocular puede resultar en una pérdida irreversible de la agudeza visual. Para los casos de conjuntivitis genocócica y la hemorrágica, endoftalmitis, heridas penetrantes, glaucoma agudo o provocado por el bloqueo pupilar, glaucomas facogénicos, celulitis orbitaria, úlcera corneal, uveítis y el desprendimiento de la retina, hemovítreo, hifema y las heridas de párpados el tratamiento puede iniciarse en un plazo de minutos u horas, pero es fundamental evitar retrasos innecesarios en su atención. Para la neuritis óptica, los tumores, exoftalmos, glaucoma crónico simple, estrabismo, y las fracturas por estallido de órbita se puede posponerse hasta completar los estudios necesarios para confirmar el diagnóstico (40).

- Emergencias oculares

Estas pueden ser ocasionadas por golpes con objetos pesados, fragmentos en el aire, partículas incandescentes, lo que ocasiona pérdida de la vista de manera parcial o total (51,50).

Tal como mencionaron Ilhan et al., el tipo de lesión traumática ocular más frecuente en el sector de construcción fueron el desprendimiento de retina y la lesión de globo ocular abierto como la perforación, penetración o ruptura, siendo estas patologías emergencias oculares que pueden tener un efecto secundario en la visión. También se incluyen las lesiones de globo ocular cerrado, que incluyen contusión o desgarro lamelar. Se ha indicado que, a diferencia de otros tipos de trauma ocular, el trauma cerrado ocurre con mayor frecuencia en verano y menos en invierno (50).

Dependiendo del tipo de lesión, distintas áreas del ojo pueden verse comprometidas. Un traumatismo ocular, como los ocasionados por el trabajo de construcción, puede provocar una abrasión corneal, que consiste en la afectación de las capas externas de la córnea, la parte transparente del ojo responsable de permitir la entrada de luz. Este tipo de lesión generalmente causa un dolor intenso y un aumento notable del lagrimeo. No obstante, en la mayoría de los casos, la recuperación se produce de manera completa en pocos días (53).

Los trabajadores de construcción, presentan diferentes tipos de lesiones, de las cuales las más usuales fueron la queratitis, la conjuntivitis y otros trastornos de la conjuntiva, dado que en usualmente los casos son ocasionados por las partículas en el aire (54).

Por otro lado, según Kee et al., también señalaron que existe el riesgo de lesiones por objetos punzo-cortantes, tal como un clavo, quien evidenció que este tipo de

lesiones puede ocasionado por la inserción de un cuerpo extraño, lo cual ocasiona pérdida de visión (55).

I.2.3.2 Campo de manufactura

En la industria de la manufactura también existen riesgos que predisponen a los trabajadores a sufrir de algún tipo de lesión traumática, tal como mencionaron Kyriakaki et al., la mayor parte de las lesiones ocurre a causa de cuerpos extraños, y por abrasiones corneales. Además, describieron las lesiones traumáticas oculares como causas de suma importancia de morbilidad y discapacidad (39). Los traumatismos oculares se presentan con mayor frecuencia en la industria manufacturera en comparación con el sector de la construcción. Además, otras condiciones asociadas a estas lesiones, como fracturas óseas (incluyendo las de tipo maxilofacial) y lesiones cerebrales traumáticas, también son significativamente más comunes en el ámbito manufacturero (50).

En Ghana, en el 2020, identificaron que el 48% de los soldadores presentaban algún tipo de lesión traumática ocular. Estas lesiones fueron ocasionadas por la exposición de algún agente químico o eléctrico, derivado de las actividades de soldadura. Además, el contacto con los humos tóxicos puede ocasionar daños oculares graves, como quemaduras (56).

Los tipos de lesiones y emergencias oculares pueden ser:

- Lesiones traumáticas oculares comunes

Estas pueden surgir de cortes o laceraciones, por partículas metálicas, madera, plástico en el aire y por productos químicos. Siendo las lesiones químicas las más frecuentes en la industria de la manufactura (57). La mayoría de las lesiones oculares ocurren debido a incidentes relacionados

con el impacto de objetos en movimiento. Entre estos objetos en movimiento se encuentran fragmentos o partículas que se desplazan por el aire en el entorno de la manufactura, ya sea cerca o dentro del área de trabajo del empleado. En ese contexto, las lesiones de la superficie ocular pueden originarse por diversos factores, como la entrada de astillas en el ojo, abrasiones en la córnea, rasguños, que afectan tanto la superficie del ojo como sus estructuras anexas (26).

- Emergencias oculares

Estas pueden originarse a causa de exposición a chispas y metales fundidos, quemaduras químicas. Los tipos de emergencias oculares más recurrentes son quemaduras químicas, la ruptura de globo ocular por cuerpo extraños (57).

Las quemaduras oculares agudas representan una emergencia oftalmológica. La gravedad de estas lesiones está influenciada por diversos factores, como el tipo de agente responsable, el tiempo de exposición, el área ocular comprometida y los tejidos afectados. Las quemaduras de intensidad moderada a severa, que afectan tanto al ojo como a sus estructuras anexas, pueden ocasionar complicaciones significativas. El dolor, tanto agudo como crónico, las cicatrices que resultan en desfiguración, la alteración de la función normal de las estructuras protectoras del ojo y la pérdida irreversible de la visión son consecuencias frecuentes de las quemaduras oculares de mayor gravedad (58).

Kyriakaki et al., señalaron que los tipos de lesión traumática y emergencia ocular más recurrente fueron aquellas que son causadas por cuerpos

extraños corneales, la ruptura del globo ocular. Además, dentro de las lesiones de globo ocular cerrado, las más reiterada fueron las laceraciones lamerales y cataratas traumáticas (39).

De manera similar, El-Hadidy et al., mencionaron que las lesiones más usuales dentro de la industria fueron las relacionadas con la córnea, así como otras lesiones comunes. También mencionaron que una de las principales causas fueron los cuerpos extraños (57).

Los trabajadores de manufactura, presentan mayor incidencia en las lesiones oculares tales como queratitis, conjuntivitis, trastornos en la conjuntiva. Además, presentan mayor riesgo a desarrollar trastornos de globo ocular, trastornos visuales (54).

Por otro lado, gran parte de los trabajadores no usa correctamente el equipo de protección personal, debido a su percepción subjetiva, lo cual incrementa el riesgo a sufrir alguna lesión, tal como mencionaron Al Mahmoud et al., los trabajadores conocen los implementos de protección personal, pero por incomodidad o falta de ajuste, quienes también identificaron los posibles tipos de lesión que pueden ocurrir (59).

I.2.3.3 Campo de la minería

En el campo de la minería, es considerada como una de los campos más peligrosos a nivel internacional, dado que presenta una gran incidencia de accidentes laborales y con ello lesiones ocupacionales. A nivel global, la industria minera representa solo el 1% de la fuerza laboral mundial, pero es responsable del 8% de todos los accidentes mortales en los lugares de trabajo. Además, los mineros enfrentan diversos riesgos físicos, químicos y otros

peligros para su salud debido a su labor, lo que causa enfermedades a largo plazo, como trastornos musculoesqueléticos y problemas respiratorios (60).

Las lesiones más usuales en el campo de la minería se desarrollan principalmente en las manos, piernas ojos y se dan por inhalación. También pueden ocasionarse como resultado de explosiones de dinamita, exposición al polvo y productos químicos (60,61).

En la minería artesanal, el riesgo de lesiones oculares es considerablemente mayor, siendo la causa de una variedad de accidentes. Esto abarca accidentes como caídas y derrumbes, además de los que ocurren por el uso incorrecto de herramientas o la manipulación de materiales peligrosos, como explosivos y sustancias tóxicas. También contribuye el polvo producido por las maquinarias, el cual pone en peligro la salud de los mineros artesanales de oro. Asimismo, las malas condiciones higiénicas, el clima extremo y la falta de equipo de protección favorecen el surgimiento de enfermedades y lesiones (62).

Por otra parte, en las minas de arena y piedra, los riesgos para la salud ocular provienen de sustancias químicas y físicas comunes como humos, gases, polvo, escombros y radiación ultravioleta (UVR), principalmente de la exposición al sol, todos ellos vinculados a efectos negativos en los ojos. Se cree que la exposición prolongada a fuentes naturales de radiación UV, como la luz solar, puede provocar cambios degenerativos graduales en el epitelio conjuntival, como el pterigión y las pingüeculas, afecciones que se observan en algunos trabajadores que laboran al aire libre, representando un peligro potencial para la salud ocular (63).

Los tipos de lesiones y emergencias oculares pueden ser:

- Lesiones traumáticas oculares comunes

En el ámbito de la minería, las lesiones oculares traumáticas son comunes debido a la exposición constante a partículas peligrosas. Las lesiones por partículas de polvo, fragmentos metálicos o fragmentos de rocas son particularmente frecuentes, y esto se debe a las actividades de trituración, perforación y transporte de materiales. Estas partículas pueden entrar en contacto con los ojos, causando daños desde pequeñas irritaciones hasta lesiones más graves como abrasiones corneales. Además, los mineros también están expuestos a productos químicos a lo largo de los diversos procesos en los que se extraen y refinan los minerales. Las reacciones químicas en las que están involucrados ácidos, compuestos tóxicos o metales pesados aumentan el riesgo de lesiones oculares graves. Entre las lesiones más comunes asociadas a la minería se incluyen la irritación ocular, opacidad corneal, quemaduras químicas, y la presencia de cuerpos extraños dentro del ojo (60,64).

- Emergencias oculares

Se debe a diferentes escenarios graves que pueden ocurrir en las minas, las lesiones pueden darse por exposición a materiales abrasivos, quemaduras químicas, térmicas y lesiones por explosivos. Por lo tanto, las lesiones más usuales fueron las quemaduras oculares (64,65). La parte más expuesta es la córnea, donde las lesiones causadas por estos dispositivos explosivos se asocian principalmente con fragmentos incrustados y laceraciones corneales irregulares parciales o totales, las cuales requieren suturas extensas y desbridamiento (62).

Tal como Ilić Krstić et al., mencionaron que las lesiones traumáticas oculares en los trabajadores de una mina de carbón, representaba alrededor del 7% de todas las lesiones. Estas lesiones se producen dentro de las minas, por el uso de máquinas, herramientas, polvo y las partículas de los minerales (64).

Al igual que Khorshed et al., mencionaron que las lesiones traumáticas y emergencias oculares más frecuentes fueron la alteración de la agudeza visual, catarata, sequedad ocular, visión borrosa. Además, identificaron que gran parte de los trabajadores se vieron afectados por ojo seco (65).

I.2.3.4 Industrias del hierro y el acero

Las industrias del hierro y el acero se encargan de producir el metal acero. La producción de acero comienza con la extracción de metales de los minerales de hierro y/o chatarra, para luego refinar el metal hasta obtener una forma más pura. Este proceso se divide en dos etapas: en primer lugar, la etapa de reducción, en la que el mineral de hierro se convierte en metal caliente, y en segundo lugar, la etapa de oxidación, donde el metal caliente se refina y se transforma en acero (5).

El proceso de fabricación de acero implica el trabajo en hornos, lo que lo convierte en un entorno laboral aún más peligroso que el de otras industrias manufactureras. Los trabajadores en esta área están expuestos a diversos riesgos, como quemaduras, fracturas, esguinces debido a resbalones, tropiezos y caídas, e incluso muertes. Los estudios sobre accidentes laborales en la industria del acero destacan varios factores de riesgo que podrían estar relacionados con estos incidentes. Entre los factores más

comunes identificados se encuentran el nivel educativo, la experiencia laboral, el uso adecuado de equipos de protección personal, el trabajo por turnos, la cantidad de horas trabajadas, el estrés laboral, el género, la edad, la supervisión en materia de seguridad y salud, así como la capacitación en salud y seguridad en el trabajo (5).

Las políticas que exigen el uso obligatorio de gafas de protección tienen un gran potencial para prevenir lesiones oculares y ceguera, especialmente entre los trabajadores metalúrgicos. Además, estas políticas podrían mejorar aún más el uso de gafas de protección si los supervisores aplican refuerzos positivos (51).

I.2.3.5 Campo de la soldadura

La soldadura, que incluye actividades como cortar metales, realizar soldaduras y, en ciertos casos, soldar con soldadura fuerte, es una de las profesiones que presenta un riesgo significativo para la salud ocular. Los soldadores están expuestos a múltiples son particularmente vulnerables a lesiones oculares debido a su exposición a metales y radiaciones ultravioletas. Estas exposiciones son factores clave que contribuyen a diversos problemas oculares en este grupo laboral (56).

Un estudio realizado en Irán sobre las lesiones ocupacionales entre los soldadores reveló que el 92% de ellos padecían problemas oculares. Las lesiones oculares en este grupo laboral se deben a la exposición constante a diversos riesgos para la vista, dificultando la preservación y el buen funcionamiento de una visión clara y cómoda. Entre los principales peligros oculares se encuentran las quemaduras causadas por los destellos de la

soldadura, los objetos metálicos que vuelan, los humos metálicos tóxicos, el material particulado y las quemaduras térmicas (66).

Las quemaduras en los ojos y sus estructuras relacionadas pueden ser térmicas y químicas. Estas dos categorías presentan diferencias clave en la forma en que evolucionan las lesiones inmediatamente después del daño. En el caso de las quemaduras térmicas, el daño a los tejidos disminuye rápidamente una vez que la fuente de calor deja de estar en contacto con el ojo o pierde su capacidad de generar calor. En contraste, las quemaduras químicas en los ojos requieren una intervención más urgente y agresiva desde el principio. El daño tisular en este caso puede continuar y profundizarse, afectando estructuras internas del ojo (58).

I.2.3.6 Industria del mármol

Los problemas de salud ocular son uno de los efectos negativos más frecuentes relacionados con el trabajo con mármol, siendo los ojos el tercer órgano más afectado por lesiones, después de las manos y los pies (67). Las afecciones oculares pueden ir desde fatiga visual leve y pequeñas abrasiones en la córnea hasta lesiones perforantes graves que pueden causar ceguera. Se deben al uso incorrecto o a la omisión del uso de gafas protectoras por parte de los trabajadores en el momento de las lesiones oculares laborales (65).

En los lugares de procesamiento de mármol, el ambiente seco, polvoriento y con alta contaminación se considera uno de los principales peligros laborales. Además, los fragmentos de piedra triturada generados durante el pulido y esmerilado del mármol son la causa más frecuente de lesiones. La

exposición al polvo o a las partículas de mármol en el aire puede irritar la conjuntiva, lo que lleva a problemas como conjuntivitis, picazón, y la sensación de tener algo extraño o arenilla en los ojos (68).

Estos factores elevan la probabilidad de que partículas extrañas entren en los ojos, lo que incrementa el riesgo de lesiones oculares. De hecho, varios estudios han señalado que el trabajo en canteras tiene una de las tasas más altas de lesiones oculares dentro de los trabajos industriales. Además, la exposición constante a polvo y escombros aumenta la vulnerabilidad de los trabajadores a sufrir daños visuales, lo que resalta la necesidad de medidas preventivas más estrictas en estos entornos (69).

En Nigeria, los trabajadores de la piedra han reportado síntomas como picazón, sensación de arena en los ojos y visión borrosa (69). Por otro lado, en Ghana, los trabajadores han experimentado sensaciones de ardor, picazón, la sensación de tener arena en los ojos, visión borrosa y fotofobia. Estas molestias son indicativos de la exposición constante a partículas y polvo en el ambiente laboral, lo que también aumenta el riesgo de lesiones traumáticas oculares, como abrasiones y quemaduras (63).

I.2.4 Factores de riesgo asociados a la lesiones traumáticas y emergencias oculares

I.2.4.1 Uso inadecuado de protección ocular

El uso de protección ocular es fundamental para prevenir las lesiones ocupacionales. Diversos estudios han demostrado que los trabajadores que no emplean este tipo de protección tienen mayor probabilidad de desarrollar lesiones oculares. Este fenómeno puede atribuirse, en gran parte, a la falta de una educación

adecuada sobre las políticas de seguridad en el entorno laboral, lo que dificulta que los empleados adopten de manera consistente el uso del equipo de protección (70,59).

El uso de protección ocular es fundamental para prevenir lesiones en los ojos en el entorno laboral; sin embargo, solo el 75% de los trabajadores utiliza este equipo de manera adecuada. Es crucial que las industrias con altos riesgos para la salud de los trabajadores revisen regularmente el cumplimiento del uso de equipos de protección personal. Esto se debe a que el 25% de los trabajadores que no usan protección ocular no tienen claro si lo omitieron por completo o si lo utilizaron de manera incorrecta. Un ejemplo claro de esto se observa en los electricistas, quienes en muchos casos no emplean correctamente el equipo de protección ocular. De hecho, un estudio ha demostrado que la mayoría de las lesiones oculares en este sector se deben a un uso inadecuado de los protectores, lo que subraya la necesidad de un entrenamiento y monitoreo constante en el uso de estos dispositivos para garantizar la seguridad de los trabajadores (70).

Por lo tanto, es crucial fortalecer los procedimientos de seguridad y garantizar que todos los empleados utilicen correctamente el equipo de protección personal. Además, es indispensable llevar a cabo evaluaciones periódicas para verificar que los trabajadores estén desempeñando sus tareas de manera adecuada, lo que contribuirá significativamente a reducir el riesgo de sufrir lesiones oculares u otros accidentes relacionados con su actividad laboral (70).

I.2.4.2 Sexo del trabajador

El sexo también se ha identificado como un factor influyente en el desarrollo de lesiones oculares, especialmente en los hombres. Esto se debe a que los hombres

tienen una mayor probabilidad de trabajar en sectores industriales, donde el riesgo de accidentes laborales, particularmente de carácter físico, es más elevado. Un estudio realizado en Australia reveló que los hombres presentan un riesgo 1.4 veces mayor que las mujeres. Esta diferencia podría explicarse, en parte, por una menor conciencia de los riesgos y una tendencia a asumir más riesgos por parte de los hombres, lo que incrementa la probabilidad de sufrir accidentes laborales (70).

Otro estudio realizado por Fekih et al. también encontró una asociación entre el sexo masculino y un mayor riesgo de lesiones oculares en el entorno laboral. Este hallazgo se puede atribuir a las características específicas de los trabajos desempeñados predominantemente por hombres, que suelen implicar una mayor exposición a situaciones de riesgo, como el uso de maquinaria pesada, la manipulación de materiales peligrosos y la realización de tareas físicas que aumentan la probabilidad de accidentes laborales, incluidos los traumatismos oculares (71).

Por otro lado, en un estudio llevado a cabo por Gebremeskel et al., no se encontró una relación estadísticamente significativa entre el sexo y el riesgo de sufrir lesiones oculares. A pesar de esto, al analizar las características demográficas de la población estudiada, se observó que un 81.7% de los trabajadores expuestos al riesgo de lesiones oculares eran hombres. Este dato sugiere que, dentro del contexto laboral evaluado, los hombres tienen una mayor probabilidad de estar expuestos a factores que incrementan el riesgo de lesiones oculares (72).

I.2.4.3 Edad del trabajador

En el estudio de Martin-Prieto et al., se observó que los trabajadores de entre 16 y 24 años presentan un mayor riesgo de sufrir lesiones oculares ocupacionales en

comparación con aquellos de mayor edad. Esto podría deberse a que los trabajadores más jóvenes suelen tener menos experiencia y conocimiento sobre los riesgos asociados con su trabajo, así como una mayor tendencia a realizar tareas manuales, lo que incrementa el riesgo de sufrir lesiones, particularmente oculares (54).

Sin embargo, otros estudios realizados en diferentes países no coinciden con estos hallazgos, sugiriendo que los grupos de mayor riesgo corresponden a rangos de edad como los de 35 a 44 años o de 25 a 34 años. A pesar de estas discrepancias, se puede afirmar que la edad es un factor relevante que influye en el riesgo de lesiones oculares, y que tanto la falta de experiencia en los trabajadores jóvenes como los posibles cambios en las condiciones de trabajo a medida que se envejece podrían afectar este riesgo (54).

Por otro lado, en el estudio de Yun et al., se señala que los trabajadores mayores de 70 años presentan un mayor riesgo de lesiones oculares. Este aumento de riesgo está relacionado no solo con la mayor probabilidad de caídas, sino también con otros factores propios del envejecimiento, como la disminución de la agudeza visual y la mayor exposición a comorbilidades que afectan la salud ocular. Estos factores combinados hacen que los trabajadores de mayor edad sean más vulnerables a sufrir lesiones oculares en el entorno laboral (73).

I.2.4.4 Tipo de empleo

El tipo de trabajo desempeña un papel fundamental en el desarrollo de lesiones oculares. En un estudio realizado por Gebremeskel et al., se observó que los trabajadores del sector metalúrgico presentaban una mayor probabilidad de sufrir lesiones oculares en comparación con aquellos de otros sectores. Este mayor riesgo

podría estar relacionado con la naturaleza del trabajo en la industria metalúrgica, donde los empleados están frecuentemente expuestos a maquinaria pesada y movimientos rápidos, lo que aumenta la probabilidad de sufrir accidentes oculares debido a escombros, chispas o partículas voladoras generadas por el proceso de trabajo (72).

Asimismo, trabajos que implican actividades como martillar, clavar, cortar metal o soldar presentan un riesgo significativamente mayor de desarrollar lesiones oculares en comparación con otros sectores, como el agrícola. Por ello, es crucial prestar especial atención a estos trabajos de alto riesgo, implementando medidas de seguridad adicionales para proteger a los trabajadores, especialmente en lo que respecta a la prevención de lesiones oculares (73).

Además, se destacó que los trabajadores temporales presentaban un riesgo 1.8 veces mayor que los trabajadores permanentes. Esto podría explicarse por el hecho de que los trabajadores permanentes, al estar más familiarizados con los riesgos inherentes a su labor, suelen tener un mayor conocimiento sobre las medidas de seguridad y una mayor disposición para seguir los protocolos de protección. En contraste, los trabajadores temporales podrían carecer de la misma preparación y motivación para adherirse estrictamente a las normas de seguridad, lo que aumenta su vulnerabilidad a las lesiones (72).

I.2.4.5 Falta de capacitación en salud y seguridad

El entrenamiento del personal en temas de salud y seguridad es fundamental para reducir los accidentes laborales, especialmente en lo que respecta a las lesiones oculares. Diversos estudios han demostrado esta relación (59), y en particular, el estudio de Gebremeskel et al., reveló que los trabajadores que no recibieron

capacitación presentaron un riesgo 2.2 veces mayor de desarrollar lesiones oculares ocupacionales en comparación con aquellos que sí fueron capacitados (72).

Este mayor riesgo puede explicarse por el hecho de que los trabajadores capacitados tienen un conocimiento más profundo sobre los peligros presentes en su entorno laboral, lo que les permite identificar los factores de riesgo que pueden ocasionar lesiones. Además, están mejor informados sobre cómo y cuándo utilizar el equipo de protección personal, lo que les permite prevenir eficazmente este tipo de accidentes (72).

Las lesiones oculares pueden reducirse significativamente si los trabajadores reciben el conocimiento y entrenamiento adecuado sobre el uso correcto de los protectores oculares, lo que contribuye a la disminución de estos casos. En el estudio de Kwaku et al., se encontró que el entrenamiento en el uso del equipo de protección ocular estaba directamente relacionado con una menor incidencia de lesiones oculares en el entorno laboral. Por ello, es fundamental que las empresas prioricen y se comprometan más con las capacitaciones en salud y seguridad, asegurándose de que todos los colaboradores estén debidamente instruidos sobre las mejores prácticas para prevenir este tipo de lesiones (56).

I.2.4.6 Peligros ambientales

La exposición a peligros biológicos o químicos está estrechamente relacionada con el uso adecuado del equipo de protección personal. Por lo tanto, es fundamental que los trabajadores que operan en entornos donde están presentes estos riesgos, como los electricistas, utilicen correctamente el equipo de protección correspondiente, incluyendo protectores oculares. El no emplear las medidas de protección adecuadas en áreas con peligros potenciales incrementa significativamente el riesgo

de sufrir lesiones ocupacionales, lo que subraya la importancia de seguir rigurosamente los protocolos de seguridad para minimizar dichos riesgos (70).

Los peligros ambientales están estrechamente relacionados con las lesiones oculares en el ámbito laboral, particularmente en sectores de alto riesgo como la construcción. En estos entornos, factores como la exposición al polvo en suspensión, las altas temperaturas y el uso de equipos no ergonómicos desempeñan un papel crucial en el desarrollo de lesiones oculares. Estos riesgos ambientales aumentan significativamente la probabilidad de que los trabajadores sufran daños en los ojos, lo que subraya la importancia de implementar medidas de protección adecuadas y mejorar las condiciones laborales para minimizar estos peligros (74).

Dentro de los peligros ambientales, la exposición a productos químicos representa un riesgo significativo para la salud ocular. En particular, los productos alcalinos y los ácidos, como el ácido fluorhídrico, son especialmente peligrosos, ya que pueden causar daños graves a los ojos al afectar ampliamente los tejidos blandos. Estos químicos tienen el potencial de provocar lesiones severas y daños permanentes en la visión si no se toman las precauciones adecuadas, lo que resalta la necesidad de utilizar equipos de protección personal apropiados y seguir protocolos de seguridad estrictos en entornos donde se manipulen sustancias peligrosas (48,74).

En un estudio realizado por Salvador-Culla et al., se confirmó lo mencionado anteriormente, evidenciando que el principal agente químico causante de lesiones oculares es los álcalis, seguido por los ácidos. Además, el estudio destacó que la mayor parte de los casos de lesiones oculares ocurrieron en los centros laborales. Esto sugiere que el uso de sustancias químicas como álcalis y ácidos en el entorno de trabajo puede ser un factor clave en la incidencia de lesiones oculares entre los

trabajadores, subrayando la importancia de tomar medidas preventivas en áreas donde estos agentes son utilizados (75).

I.2.5 Consecuencias de las lesiones traumáticas oculares ocupacionales

Por otro lado, las consecuencias de las lesiones traumáticas oculares pueden persistir mucho después del tratamiento inicial, lo que no solo afecta la salud visual del trabajador, sino que también genera una carga emocional y económica significativa para él y su entorno familiar. Las secuelas de estas lesiones pueden implicar ajustes en la vida cotidiana y una posible reducción de la capacidad laboral, lo que conlleva a la inestabilidad financiera y emocional. De este modo, las repercusiones no se limitan a la persona afectada, sino que se extienden a la comunidad y la sociedad en general. El sistema de salud, los seguros y los recursos comunitarios también se ven comprometidos por la demanda de servicios, mientras que la productividad y la calidad de vida de los individuos afectados se ven gravemente reducidas. Además, el impacto en la familia puede manifestarse en un aumento del estrés, lo que agrava la situación socioeconómica y contribuye a una mayor carga sobre los servicios sociales (44,76).

Por otro lado, las consecuencias de las lesiones traumáticas oculares pueden perdurar después del tratamiento inicial, lo que puede generar inestabilidad financiera tanto al trabajador, como a su entorno familiar. De modo que las consecuencias no solo afectan a la persona afectada, sino también a la comunidad y sociedad (44).

En el ámbito económico, los afectados perciben un incremento de gasto, debido a los costos médicos, de la misma manera, los empleadores se ven afectados a causa de las indemnizaciones, compensación por daños o pérdida de productividad (77). Así como lo señalo Omar et al., las lesiones traumáticas oculares, incluso aquellas que son consideradas como leves a moderadas, tienen un impacto significativo en el incremento de los costos médicos indirectos en comparación a los costos directos y a las probabilidades del retorno laboral, dado que hallaron que los costos directos eran alrededor de \$300 000, a diferencia de los indirecto que fue de \$1,1 millones. Por ello, las lesiones traumáticas oculares independientemente de la gravedad, puede tener repercusiones económicas a largo plazo (26).

En el ámbito laboral, el aumento del absentismo y la disminución de la moral no solo afectan el beneficio operativo y reducen el rendimiento, sino que también pueden tener un efecto devastador en la cohesión del equipo de trabajo, lo que reduce la colaboración y la productividad general. La ausencia de empleados aumenta la carga de trabajo para los demás, lo que puede generar una mayor presión, estrés y, en algunos casos, un agotamiento significativo, exacerbando aún más la situación. Además, la falta de motivación y el deterioro de la moral repercuten en el ambiente de trabajo, causando un descenso en la calidad del trabajo, la innovación y la capacidad de resolución de problemas (78). De esta manera, la ocurrencia de accidentes laborales puede dar resultado a un clima de inseguridad y desconfianza, lo que repercute de manera negativa en la moral de los empleados, así como las desmotivación y falta de compromiso por parte de los trabajadores (78). Es fundamental entender las consecuencias de las lesiones oculares y su impacto en los trabajadores, sus familias, las industrias y el país en

general. Enfocarse en brindar rehabilitación visual será clave para que los trabajadores afectados puedan seguir desempeñándose en sus labores (26).

El reingreso laboral de los trabajadores dependerá del proceso de recuperación, puede ser divididos en dos grupos, el primer grupo representa a todos lo que necesitan cirugía y seguimiento ambulatorio, y el segundo a aquellos que usaran prótesis, anteojos, rehabilitación (26). Por lo tanto, el regreso al trabajo implica un enfoque multidisciplinario y puede ser complejo implementarlo de forma completa. Existe poca información acerca de las características de las lesiones oculares, los costos médicos que conllevan y las condiciones del retorno laboral entre los trabajadores que sufren este tipo de lesiones (76).

Generalmente las lesiones traumáticas oculares tienen un periodo de incapacidad corto, lo que ocasiona que los regresen a sus actividades laborales después de recuperarse de la lesión. Factores como la duración de la hospitalización, el tipo de lesión, el nivel educativo y los ingresos en la unidad de cuidados intensivos son indicadores clave para predecir la duración de la ausencia laboral y el retorno al trabajo. Se ha demostrado que un enfoque integral y multidisciplinario de rehabilitación es efectivo para ayudar al trabajador a recuperarse y reincorporarse a sus actividades (76). Tal como mencionaron Omar et al., aproximadamente el 94.5% de los trabajadores que sufrieron algún tipo de lesión, después de su tratamiento fueron reintegrados en las actividades laborales (26).

I.3 Capítulo 3

I.3.1 Protocolo de manejo médico de lesiones traumáticas oculares

Los primeros auxilios oculares básicos deben proporcionarse de inmediato en el lugar de trabajo, iniciando con una evaluación inicial y la estabilización del paciente. Esto incluye proteger al trabajador de lesiones adicionales, controlar el dolor y la inflamación, cubrir el ojo afectado con un apósito oclusivo y administrar medicamentos para prevenir infecciones y reducir el riesgo de complicaciones. Para lesiones superficiales, como abrasiones corneales o laceraciones conjuntivales, el tratamiento consiste en la aplicación de antibióticos tópicos que evitan infecciones secundarias y promueven la cicatrización. Los pacientes con este tipo de lesiones deben ser remitidos sin demora a un servicio de emergencias hospitalarias (9,48).

Sin embargo, dado que muchos trabajadores buscan atención inicial en centros de salud sin especialización oftalmológica, el médico de atención primaria juega un papel fundamental en el manejo de estos casos. Además, la atención inmediata y adecuada por parte del médico general, que incluye el manejo de heridas y la administración de medicamentos apropiados, es esencial para prevenir complicaciones y aliviar los síntomas del paciente (9). Según la guía de Práctica Clínica Para Diagnostico Y Tratamiento Del Traumatismo Ocular De Globo Abierto (4), las medidas generales y preventivas comprenden:

- Reducir el dolor.
- Evitar la manipulación de los tejidos.
- Iniciar antibióticos.
- Aplicar toxoide tetánico.
- Colocar protector ocular.

La guía también nos indica que, a todo paciente con traumatismo orbitario, es imprescindible realizar una exploración ocular completa del ojo afectado como del ojo contralateral, empleando lámpara de hendidura y examen de fondo de ojo. En casos de trauma ocular con globo abierto, es responsabilidad del oftalmólogo priorizar la estabilización vital del paciente antes de tomar cualquier decisión clínica, asegurando además un manejo multidisciplinario (4).

Examen externo:

- La evaluación consiste en una exploración externa detallada para identificar diversas lesiones (faciales, cutáneas y orbitarias). Se realiza una inspección cuidadosa de los párpados, prestando atención a los márgenes y puntos lagrimales, junto a la palpación de los bordes orbitarios para detectar irregularidades. Además. Se observa la presencia de enoftalmos o exoftalmos y se evalúa la mortalidad ocular mediante el análisis de ducciones versiones y la posible aparición de diplopía. Durante este proceso, se evita ejercer presión sobre el globo ocular para prevenir el riesgo de expulsión de contenido intraocular (4).

Examen ocular:

- La evaluación se realiza utilizando una lámpara de hendidura o un oftalmólogo indirecto, evitando ejercer presión externa sobre el globo ocular para prevenir un posible prolapso adicional del contenido ocular. El examen abarca varios aspectos fundamentales, como la evaluación de la agudeza visual de cada ojo, el estado de las pupilas, la presión intraocular y un análisis detallado del segmento anterior, que incluye la conjuntiva, la esclera, la córnea, la cámara anterior, el iris, la pupila, y el cristalino.

Además, se examina el segmento posterior mediante oftalmología indirecta, evaluando la transparencia del vítreo, el disco óptico, la mácula, los vasos, la retina, la presencia de cuerpos extraños en esta región y la presión ocular (4).

Exámenes auxiliares:

- De imágenes: Permite evaluar la integridad ocular del paciente y confirmar la presencia o ausencia de cuerpos extraños intraoculares, lo cual es crucial para prevenir daños permanentes en la visión. Para llevar a cabo esta evaluación, se utilizan diversas herramientas y técnicas diagnósticas especializadas. Entre ellas se incluyen la radiografía de orbita, tomografía axial computarizada y ecografía (4).
- Especializados y complementarios: Estos estudios comprenden una serie de pruebas especializadas que permiten evaluar en profundidad diversas funciones oculares y detectar posibles patologías que afecten la salud visual. Entre ellas se encuentran la resonancia magnética nuclear, campo visual, test de adaptación a la oscuridad y el electroretinograma (ERG) (4).

El manejo de los traumas oculares constituye un desafío considerable para los especialistas debido a la amplia variedad de causas y tipos de lesiones que pueden presentarse. La selección del tratamiento adecuado, que puede incluir opciones quirúrgicas, profilácticas o de intervención inmediata, depende del diagnóstico específico y la gravedad de la lesión. Es responsabilidad del especialista no solo determinar el enfoque terapéutico más adecuado, sino también abordar la restauración de los anexos oculares dañados, como los párpados o la conjuntiva, para asegurar una recuperación funcional óptima. Un manejo eficaz y oportuno es

fundamental para minimizar el riesgo de complicaciones y preservar la visión del paciente (79).

El enfoque terapéutico para los traumas oculares varía en función de la naturaleza y gravedad de la lesión. Una evaluación oftalmológica sistemática permite identificar o descartar estructuras afectadas, lo que hace fundamental el conocimiento detallado de la anatomía ocular, periocular y de la órbita. Las intervenciones pueden incluir el uso de medicamentos tópicos para controlar la inflamación, aliviar el dolor y prevenir infecciones, así como la administración de fármacos sistémicos en casos más complejos. En situaciones que lo requieren, se recurre a procedimientos quirúrgicos para reparar lesiones intraoculares o para tratar fracturas orbitarias que puedan comprometer la estructura ocular. Además, es esencial implementar estrategias de rehabilitación visual para mejorar o restaurar la función visual del paciente, especialmente en casos donde el trauma haya afectado la capacidad visual de forma significativa. Este enfoque integral asegura que el tratamiento se ajuste a las necesidades específicas del paciente, optimizando su recuperación y calidad de vida (47,9).

Según las guías de prácticas clínica, ante el riesgo o la presencia de infección ocular, se recomienda la administración de antibióticos sistémicos o intravítreos, como gentamicina, clindamicina, vancomicina o ceftazidima. En casos donde se prescriben antibióticos orales, el moxifloxacino (400 mg diarios durante cinco días) se considera de primera elección (80,4).

I.1.1 Epidemiología de las lesiones traumáticas oculares ocupacionales

Además, las lesiones traumáticas oculares ocupacionales son recurrentes y tienen un impacto negativo. En los servicios de urgencias oftalmológicas, las lesiones oculares relacionadas con el trabajo representan entre el 30% y el 70% de los casos, siendo los adultos los más afectados por traumatismos laborales (49). En el noreste de Etiopía, fue reportado que el 35% de los trabajadores de manufactura y construcción sufrió de algún tipo de lesión ocular en el trabajo, resaltando la frecuencia de este tipo de accidentes, evidenciando que el uso de equipos o maquinarias incrementa de manera considerable la incidencia en diferentes sectores laborales (7).

Al igual en Ghana, en el 2020, identificaron que el 48% de los soldadores presentaban algún tipo de lesión traumática ocular. Estas lesiones fueron ocasionadas por la exposición de algún agente químico o eléctrico, derivado de las actividades de soldadura. Además, el contacto con los humos tóxicos puede ocasionar daños oculares graves, como quemaduras (56).

De igual manera, en la India identificaron que gran parte de las lesiones oculares ocupacionales son unilaterales, afectando principalmente a la córnea debido a la presencia de un cuerpo extraño, como partículas de polvo, metal, madera. En cuanto a las lesiones bilaterales, es decir afectan a ambos ojos, estas principalmente fueron producidas por un agente químico causando lesiones más graves (81). En ese contexto, las quemaduras oculares representan entre el 12% y el 19% de los traumas oculares, y requieren una intervención inmediata cuyo resultado dependerá del tratamiento oportuno. Su alta frecuencia en los servicios oftalmológicos

hospitalarios, junto con la complejidad de algunos casos, representa un reto para los especialistas en superficie ocular. Son consideradas como un grave problema de salud pública debido a la falta de conciencia sobre la importancia de la protección ocular, así como por la morbilidad y la gravedad de las secuelas que pueden dejar, las quemaduras oculares causan daños en el globo ocular y en sus estructuras anexas. Estos incidentes pueden ocurrir en cualquier etapa de la vida, pero son especialmente comunes en la población adulta joven trabajadora (82).

También en EE. UU, en el 2020, alrededor de 18 510 trabajadores que padecieron de lesiones traumáticas oculares. Las principales causas de estas lesiones fueron el contacto con objetos o equipos. Además, la industria de la construcción, producción y limpieza fueron identificadas como las más perjudicadas, debido a las tareas de cada trabajo, que incluyen manejo de materiales, trabajo en altura, limpieza de superficies, lo que incrementa el riesgo de impacto de partículas o contacto con sustancias tóxicas para el ser humano (83). Aproximadamente el 80% de la fuerza laboral global pertenece a industrias de pequeña y mediana escala, pero el cumplimiento de las normas de salud y seguridad ocupacional es insuficiente. Aunque se conoce poco sobre la epidemiología de las lesiones oculares laborales en los países en desarrollo, su prevalencia es más alta que en los países desarrollados, debido a que la salud ocupacional y la seguridad en el trabajo no reciben la atención adecuada en estos lugares (7).

I.1.2 Atención en traumatismo ocular

El trauma ocular en el servicio de urgencias representa un desafío tanto para el diagnóstico como para el tratamiento, exigiendo una respuesta rápida para proteger la vida del paciente, preservar su visión y mantener la estética de la

zona ocular. Las lesiones oculares penetrantes pueden provocar una alta morbilidad y mortalidad, ya que a menudo se asocian con daños graves en estructuras no oculares u orbitales que pueden poner en riesgo la vida. Por esta razón, la evaluación de los signos vitales y la función neurológica debe ser prioritaria antes de realizar un examen oftalmológico detallado. La mayoría de los traumatismos oculares generan daños tanto en el globo ocular como en las estructuras extraoculares, ya sea de forma directa o indirecta. En casos de lesiones graves que ponen en riesgo la visión, la evaluación debe comenzar por descartar una posible ruptura del globo ocular. Posteriormente, es fundamental examinar las estructuras orbitarias y anexiales para determinar el alcance del daño (84).

Cuando ocurre un accidente ocular, es crucial que el trabajador busque atención médica de inmediato en un establecimiento de salud especializado. Aunque muchos centros de atención primaria no cuenten con servicios oftalmológicos, es fundamental brindar una atención integral desde el primer momento para mejorar el pronóstico visual del paciente. Al recibir al trabajador, se debe realizar una anamnesis detallada y un examen físico exhaustivo, que pueden ser llevados a cabo en los centros de salud de primer nivel. Es importante evitar el frotamiento o la manipulación del ojo afectado para reducir el riesgo de daño adicional a los tejidos circundantes. Asimismo, no se deben administrar medicamentos sin la orientación adecuada y, en su lugar, se debe garantizar una transferencia rápida a un centro especializado con mayor capacidad para resolver el problema y proporcionar el tratamiento adecuado (85).

En pacientes con trauma contuso, es esencial realizar un fondo de ojo para evaluar el estado de la retina y otras estructuras internas del ojo. En casos de trauma ocular abierto, se debe evitar manipular el ojo tanto como sea posible, ya que cualquier acción indebida podría agravar la lesión. En estos casos, es crucial evaluar la posible presencia de un cuerpo extraño intraocular o una fractura ósea, para lo cual la tomografía computarizada debe ser considerada como la primera opción diagnóstica. Además, durante el tratamiento de estas lesiones, es fundamental ofrecer educación al paciente sobre los cuidados posteriores, ya que esto ayuda a prevenir futuros traumatismos y asegura una mejor recuperación. La orientación adecuada sobre medidas preventivas y la protección ocular es clave para minimizar riesgos y promover una recuperación óptima (86).

El trauma ocular representa un desafío significativo tanto para el diagnóstico como el tratamiento. Una vez se confirma la estabilidad del paciente y se han atendido otras lesiones graves (si las hubiera), se recopila un historial médico y quirúrgico detallado, seguido de una revisión específica de la salud ocular. Factores como antecedentes de cirugías, traumatismos previos y enfermedades oculares preexistentes son aspectos clave a considerar. La evaluación se debe realizar de manera metódica y estructurada, comenzando con una inspección externa minuciosa y seguida de la valoración individual de la agudeza visual en cada ojo (12).

Para el diagnóstico del trauma ocular de globo abierto, es necesario clasificar las lesiones según tres zonas: la zona I, que abarca las lesiones desde la córnea

hasta el limbo; la zona II, que comprende las lesiones desde el limbo hasta 5 mm por detrás de este; y la zona III, que incluye lesiones a más de 5 mm por detrás del limbo. Es fundamental tener en cuenta los diagnósticos diferenciales, ya que este tipo de trauma puede confundirse con un trauma ocular de globo cerrado severo o con una laceración corneal. Realizar una evaluación cuidadosa y detallada permite una correcta clasificación y, por ende, un tratamiento más adecuado y oportuno (4).

La evaluación de la agudeza visual se realiza de manera individual en cada ojo. Para valorar la función del nervio óptico, se emplean pruebas como la detección de una deficiencia pupilar aferente relativa, el examen del campo visual mediante confrontación macroscópica, la comparación de la percepción subjetiva del brillo y la evaluación de la visión del color. En caso necesario, se mide la presión intraocular y se lleva a cabo un examen detallado con lámpara de hendidura, complementado con oftalmoscopia indirecta tras dilatación pupilar. Una inspección rápida con linterna suele permitir la identificación de lesiones evidentes en el globo ocular abierto. En pacientes no cooperativos, la evaluación debe realizarse bajo anestesia en un entorno controlado, con la supervisión de personal especializado en cuidados críticos. Además, estudios auxiliares como la tomografía computarizada (TC) y la ecografía pueden aportar información adicional. Si los hallazgos clínicos y los estudios complementarios no permiten establecer un diagnóstico definitivo, se recomienda una exploración formal en quirófano bajo anestesia (12).

La radiografía de órbita también es útil para evaluar posibles fracturas óseas. La tomografía computarizada, previamente mencionada, es esencial para detectar la presencia de cuerpos extraños y para identificar lesiones que no son visibles a simple vista, pero que pueden estar ocultas. Además, los exámenes especializados, como la resonancia magnética, permiten evaluar los tejidos circundantes y detectar cuerpos extraños que podrían estar presentes en estructuras profundas. El test de adaptación a la oscuridad también puede ser útil para identificar cuerpos extraños de hierro o acero, dado que estos materiales reaccionan de manera particular en condiciones de poca luz. El uso de estos métodos complementarios permite una evaluación exhaustiva y precisa, fundamental para un diagnóstico adecuado y un tratamiento oportuno (4).

El pronóstico del trauma ocular dependerá de la gravedad de la lesión. En el caso de los traumas oculares de globo abierto, el pronóstico se determina a partir de factores como la agudeza visual inicial, la presencia de ruptura del globo ocular, endoftalmitis, lesión perforante, desprendimiento de retina y defecto pupilar aferente. Estos criterios se utilizan para calcular un puntaje que proporciona una estimación del pronóstico visual. Una herramienta clave en este proceso es la Escala de Puntuación de Trauma Ocular (OTS), la cual ha demostrado un alto valor predictivo desde su implementación. Esta escala permite predecir con un 77% de probabilidad la agudeza visual final después de un trauma ocular abierto, lo que la convierte en un recurso valioso para los profesionales de la salud en la evaluación y gestión de estos casos (4).

Sin embargo, existen otros factores que también juegan un papel crucial en la evolución del paciente, tales como la edad, la etiología de la lesión, el tiempo transcurrido entre el trauma y la cirugía o atención médica, el tipo de cirugía realizada, así como la zona y la naturaleza del trauma. Estos factores pueden influir negativamente en el pronóstico de cada paciente, lo que hace fundamental su consideración desde la primera evaluación. Tener en cuenta estos elementos desde el inicio permite una planificación más adecuada del tratamiento y una mejor gestión de las posibles complicaciones, optimizando así las oportunidades de recuperación visual (4).

Ante esto, es crucial que el personal de salud en atención primaria o en departamentos de traumatología debe estar bien capacitado para reconocer y tratar las lesiones oculares. Es fundamental que puedan manejar estos traumatismos con destreza, enfocándose en la recuperación de la visión y en la prevención de un mayor deterioro visual (84).

I.1.3 Vigilancia médico ocupacional de las lesiones traumáticas oculares y emergencias oculares asociadas al trabajo

La vigilancia de la salud en el ámbito laboral es un proceso integral que implica la recolección y análisis sistemático de datos relacionados con la salud de los empleados. Este proceso abarca evaluaciones específicas orientadas a proteger la salud de los trabajadores dentro de una empresa. Su objetivo principal es detectar de manera temprana las enfermedades ocupacionales, controlar los factores de riesgo asociados a cada una de ellas y prevenir su aparición. De este modo, se busca

evitar que las enfermedades puedan causar daños temporales o permanentes a los empleados, garantizando un ambiente laboral más seguro y saludable (87).

Los tipos de vigilancia de la salud de los trabajadores incluyen diversas evaluaciones que buscan proteger su bienestar. Una de ellas es la evaluación del estado de salud de los empleados, que se realiza mediante una evaluación médica ocupacional antes de asignarles cualquier actividad laboral, y mediante revisiones médicas periódicas para asegurar su salud a lo largo del tiempo. Otra parte clave es la evaluación de riesgos para la salud, en la cual se realizan análisis cualitativos de los factores de riesgo asociados a cada enfermedad ocupacional. Estos riesgos pueden involucrar la exposición a agentes físicos, químicos o biológicos (87).

Las evaluaciones ocupacionales son procedimientos médicos creados para el bienestar de los trabajadores, orientando las acciones de gestión destinadas a mejorar las condiciones de salud en el trabajo. Estas evaluaciones intervienen en el entorno laboral y garantizan un adecuado seguimiento de la salud de los empleados expuestos a riesgos. La realización de exámenes médicos ocupacionales es una de las actividades fundamentales de la medicina preventiva del trabajo, siendo una herramienta clave para diagnosticar las condiciones de salud de la fuerza laboral. Esta información es esencial para el desarrollo de programas destinados a prevenir y controlar enfermedades relacionadas con el trabajo (88).

Los exámenes médicos ocupacionales no solo cumplen con los requisitos legales, sino también juegan un papel crucial en el diagnóstico temprano de enfermedades

de origen laboral o enfermedades comunes que podrían empeorar debido a condiciones laborales. Estos exámenes permiten evaluar el impacto de las condiciones laborales en la salud del trabajador, asegurando que esté en condiciones óptimas para realizar actividades propias de su puesto. También permite identificar si sus características personales podrían representar un factor de riesgo de accidentes, además determinar si su salud podría verse afectada por las tareas que desempeña o por las condiciones laborales. La realización de estas valoraciones medicas es de cumplimiento obligatorio tanto para el empleador como para los trabajadores a los que se les aplica este proceso (88).

Los servicios de salud ocupacional son fundamentales en todas las empresas y pueden implementarse bajo dos modalidades: de manera directa o conforme a las normativas legales del país. Sin embargo, es crucial que el médico ocupacional se enfoque exclusivamente en su área de especialización, sin asumir otras funciones. Según la OIT, se recomienda que el servicio de salud ocupacional sea exclusivo para cada empresa, estableciendo una proporción específica de personal según la cantidad de empleados: un médico ocupacional por cada 2,000 trabajadores, una enfermera ocupacional por cada 500 trabajadores, y un higienista, un técnico y un oficinista por cada 5,000 trabajadores (89).

El objetivo de toda empresa, en la actualidad, debe ser mantener una constante actualización e implementación de medidas de seguridad en todas las áreas de trabajo. En este contexto, existen diversas leyes y regulaciones de seguridad y salud laboral a nivel mundial, como las leyes de prevención de riesgos laborales, cuyo

propósito es llevar a cabo actividades preventivas para obtener un conocimiento más profundo sobre los riesgos presentes en cada puesto de trabajo y, de esta forma, reducir su impacto (90).

Un programa integral de seguridad y salud ocular debe abarcar la elaboración de políticas y estrategias, la identificación y análisis de riesgos, la implementación de medida para minimizar peligros, la prevención de incidentes, así como, la preparación ante emergencias, la provisión de equipos de protección ocular, capacitación y sensibilización de los trabajadores, la supervisión médica y la evaluación constante que optimice su efectividad (91).

La implementación de un programa de protección ocular y facial, requiere del cumplimiento de varias etapas claves para garantizar la seguridad de los trabajadores. En primer lugar, es fundamental realizar una inspección del área de trabajo con el fin de identificar posibles riesgos que puedan afectar los ojos o el rostro, considerando factores como impactos, temperaturas extremas, exposición a sustancias químicas, polvo, radiación y agentes biológicos. Posteriormente, se debe llevar a cabo la identificación de las fuentes generadoras de estos riesgos, mediante un recorrido detallada por las instalaciones para localizar elementos o actividades que representen una amenaza potencial. Una vez recopilada la información es esencial organizar y estructurar dichos datos, permitiendo así un análisis eficaz de los riesgos y facilitando la toma de decisiones en las siguientes fases del programa. En base a ello, se realiza una evaluación de riesgos que determinen las amenazas específicas presentes en el lugar de trabajo y a su vez establecer prioridades en las

medidas preventivas. A partir de este análisis, se definen las acciones necesarias para mitigar los riesgos, lo que incluye la señalización adecuada de las áreas de peligro, la identificación de riesgos en cada zona de trabajo y la planificación de medidas de emergencia. Finalmente, debe ser un proceso dinámico, por lo que se requiere una evaluación periódica de riesgos, en donde se detectan problemas de salud asociados a la exposición o si las medidas preventivas implementadas resultaron insuficientes o ineficaces (92).

En Perú, la seguridad y salud en el trabajo ha ganado una creciente relevancia en los últimos años, convirtiéndose en un aspecto crucial para el desarrollo y el bienestar de los trabajadores en las empresas. Las empresas, conscientes de su responsabilidad social y legal, han implementado diversos programas y protocolos orientados a proteger la salud de sus empleados, promoviendo una cultura de prevención y bienestar. Sin embargo, a pesar de los avances logrados en este ámbito, aún persisten deficiencias en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, lo que genera una brecha significativa en la efectividad de las políticas implementadas (93).

El Instituto Nacional de Oftalmología peruano lleva a cabo el programa anual de seguridad y salud en el trabajo, el cual se enfoca en promover la calidad de vida de los empleados. Este programa establece estándares que buscan asegurar un diagnóstico precoz y un tratamiento oportuno para las enfermedades laborales. Además, proporciona atención de calidad de acuerdo con el riesgo o accidente que se presente en el entorno laboral. La iniciativa tiene como objetivo mejorar la salud de los trabajadores mediante la prevención, el monitoreo constante de su bienestar

y la atención médica especializada para garantizar su recuperación efectiva y la minimización de riesgos (94).

Una de las principales estrategias para promover la salud ocular es la creación de centros de visión de última generación, los cuales desempeñan un papel crucial en la detección temprana de problemas oculares antes de que se agraven. Además de ofrecer planes de seguro óptimos y exámenes oculares rutinarios, la facilidad de acceso a dichos exámenes fomentará que los trabajadores se sometan a revisiones anuales regulares. Esto será fundamental para diseñar intervenciones eficaces que aborden los problemas oculares relacionados con el entorno laboral y para identificar otros problemas oculares asociados (95).

Los centros de atención oftalmológica avanzados en el ámbito laboral, que integren servicios de atención primaria en salud ocular y programas de salud ocupacional, jugarán un papel clave en la protección ocular en el trabajo y en la atención inmediata ante lesiones laborales. Estos centros liderarán las mejores prácticas en programas de salud ocular en el lugar de trabajo. Asimismo, la creación de un registro nacional de traumatismos oculares y un sistema de vigilancia de lesiones oculares ocupacionales permitirá monitorear la incidencia de estas lesiones, evaluar los riesgos y detectar aquellas lesiones prevenibles que aún no se han abordado de manera adecuada (95).

I.1.4 Estrategias de prevención para reducir accidentes oculares ocupacionales

A nivel internacional, la administración de salud y seguridad ocupacional (OSHA) de Estados Unidos destaca la importancia de conocer los peligros presentes en el entorno laboral para prevenir lesiones oculares. Los riesgos incluyen fragmentos de

metal o vidrio, partículas de residuos, herramientas defectuosas, salpicaduras químicas y otros peligros similares. Es esencial utilizar equipos de protección adecuados, como guardas para las máquinas y mascarar protectoras para evitar estos peligros. Además, se debe de tomar en cuenta que cualquier persona que esté en zonas de riesgo también debe usar protección ocular. Para elegir la protección ocular adecuada, es crucial considerar el tipo de riesgo al que se está expuesto. Toda la protección ocular debe cumplir con las normas OSHA, que también explica los filtros adecuados para trabajos de soldadura y las precauciones contra la irritación ocular por vapores (96).

En el Perú, existe la normativa relacionada a la Seguridad y Salud en el trabajo (SST), donde se resalta la Ley de Seguridad y Salud en el trabajo N°29783, que tiene como objetivo garantizar y promover los derechos de los trabajadores a través de la prevención de riesgos laborales. Para lograr esto, establece el deber de los empleadores de prevenir accidentes y enfermedades en el trabajo, además de fomentar la participación activa de los trabajadores en la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa relacionada con la seguridad laboral (10).

En esta normativa se destaca la importancia de conformar un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, encargado de evaluar las condiciones laborales a través de los documentos e informes pertinentes. Este comité tiene la responsabilidad de velar por el cumplimiento del reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo, supervisar la implementación de los programas relacionados y participar activamente en la elaboración de dichos programas, siempre con el objetivo de proteger el bienestar de los trabajadores. Además, una de sus principales funciones es asegurar que todos los empleados estén debidamente informados sobre las

normativas y regulaciones de seguridad aplicables a cada área de trabajo en la que se desempeñen (10).

Además, la prevención de las lesiones oculares laborales implica tanto la educación del trabajador como el uso adecuado de equipos de protección facial y ocular que cumplan con los estándares establecidos en las normativas de seguridad laboral. Es necesario que los trabajadores expuestos a riesgos, como los relacionados con soldaduras, laser o fibra óptica, utilicen gafas de seguridad especializadas, lentes y mascarar faciales para garantizar su protección contra radiaciones peligrosas (48).

Para ello es necesario utilizar la protección ocular adecuada como:

- Gafas de protección con protección lateral: Son elementos fundamentales de protección para los trabajadores que están expuestos a partículas, objetos o polvo en su entorno laboral, ya que brindan una barrera eficaz contra proyecciones de líquidos, derrames o salpicaduras de sustancias como plaguicidas, que podrían causar daños o irritaciones en los ojos. Además, estas gafas de seguridad deben ajustarse correctamente al rostro del trabajador para asegurar que no haya espacio por donde puedan ingresar partículas o líquidos. Un ajuste adecuado no solo aumenta la efectividad de la protección, sino que también garantiza comodidad durante su uso prolongado, permitiendo al trabajador realizar sus tareas de manera segura y con plena confianza en que su salud ocular está protegida frente a los riesgos presentes en su entorno de trabajo (96).
- Máscaras faciales: Son fundamentales para los trabajadores expuestos a sustancias químicas, radiación peligrosa, soldadura, láseres o fibra óptica, ya que proporcionan una protección crucial contra proyecciones,

salpicaduras o emanaciones de vapores y gases, los cuales pueden causar daños severos en los ojos y la cara. Estas gafas están diseñadas para resguardar de manera efectiva las zonas más vulnerables del rostro, garantizando la seguridad ocular y facial frente a riesgos que podrían resultar en lesiones graves o incluso permanentes. Su uso adecuado es esencial para prevenir accidentes y proteger la salud de los trabajadores en entornos de alto riesgo (96).

Para prevenir traumatismos y enfermedades oculares es esencial analizar su distribución epidemiológica y factores de riesgo, así como diseñar, evaluar y difundir estrategias preventivas eficaces. En países de ingresos bajos y medios, donde los recursos son limitados, es crucial priorizar medidas de prevención que sean accesibles y económicamente viables. La seguridad ocular debe ajustarse a las condiciones locales, considerando el tipo de trabajo predominante y las particularidades del entorno laboral. Esto implica fomentar el uso adecuado de equipos de protección ocular, ofrecer capacitación sobre riesgos ocupacionales y concienciar tanto a empleadores como a trabajadores sobre la importancia de la prevención. La adopción de estas medidas no solo protege la salud visual de los trabajadores, sino que también contribuye a reducir los costos asociados con la atención médica y la disminución de la productividad (97,98).

Además, los trabajadores pueden adoptar diversas medidas preventivas, como someterse a evaluaciones periódicas de la salud ocular, con el fin de detectar a tiempo cualquier problema y reducir al mínimo el riesgo de sufrir un accidente

ocular. Asimismo, es fundamental que los empleados mantengan su equipo de protección personal y ocular en buen estado, ya que un equipo deteriorado o mal cuidado puede aumentar el riesgo de accidentes o enfermedades (99).

Por otro lado, las empresas e instituciones tienen la responsabilidad de colocar avisos visibles de advertencia en áreas o zonas con posibles peligros, de manera que los trabajadores estén alertas y puedan evitar situaciones que pongan en riesgo su salud ocular. Además, se debe garantizar que exista una zona equipada con utensilios estériles o soluciones apropiadas para el lavado de ojos en caso de un accidente, permitiendo una respuesta rápida y efectiva (99).

Debido a que en su mayoría las lesiones oculares ocupacionales se pueden prevenir, resulta fundamental y urgente aplicar medidas de prevención más estrictas y eficientes, ya que su impacto podría ser significativo, para lo cual es esencial desarrollar estrategias preventivas específicas, así como un conocimiento actualizados y detallado sobre la epidemiología de estas lesiones en el entorno laboral (49). Por último, es esencial contar con un instructivo claro de primeros auxilios en caso de un accidente ocular, para que todos los trabajadores tengan la información necesaria para actuar de manera rápida y adecuada en una situación de emergencia. La capacitación continua en estas áreas contribuirá a la prevención de accidentes oculares y al manejo oportuno de los mismos, promoviendo un ambiente laboral más seguro para todos (99).

II CONCLUSIONES

- Las lesiones traumáticas oculares ocupacionales son un problema de salud pública que tiene un fuerte impacto en la salud, economía, y ambiente laboral. Estas lesiones pueden surgir por diversos factores de riesgo físicos, químicos, mecánicos, puede ocasionar consecuencias graves a los trabajadores, empleadores y centro laboral. Además, estas lesiones son más recurrentes en sectores como la construcción, minería, manufactura.
- Las lesiones traumáticas y emergencias oculares ocupacionales se ven influenciadas por diversos factores que riesgo, como la edad, el sexo, el uso de equipo de protección, la exposición a peligros ocupacionales físicos o biológicos, al tipo de empleo, la capacitación en salud y seguridad y peligros ambientales.
- Los traumas oculares ocupacionales representan un problema crítico en entornos laborales, especialmente en sectores como la construcción, minería y la manufactura. La falta de protección ocular adecuada es una de las principales causas de estas lesiones, las cuales, si no se tratan oportunamente, pueden provocar complicaciones graves como la pérdida permanente de la visión.
- La atención inmediata y adecuada, junto con un manejo multidisciplinario, es esencial para prevenir complicaciones a largo plazo restaurar la funcionalidad ocular. Además, el cumplimiento de normativas de seguridad y la implementación de estrategias preventivas son fundamentales para reducir la incidencia de estas lesiones.

III RECOMENDACIONES

- Mejorar la seguridad ocular mediante la implementación de programas de prevención con capacitación continuas sobre el adecuado uso de equipo de protección personal (EPP). También se recomienda fomentar la cultura de seguridad laboral, realizando inspecciones periódicas y evaluar de manera constante el cumplimiento de las normas.
- Implementar y fortalecer los programas de capacitación específico para cada grupo identificado como factor de riesgo, considerando las características demográficas y el tipo de empleo.
- Promover el uso obligatorio y correcto de equipos de protección ocular certificados, como gafas con protección lateral y mascarar faciales, en entornos laborales de riesgo.
- Fomentar la realización de evaluaciones oftalmológicas periódicas en trabajadores de alto riesgo para detectar de manera temprana posibles afecciones oculares relacionadas con su actividad laboral.

1. IV REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Álvarez J, Gutiérrez D, Chávez J, Santos L. Manejo de emergencias en traumatología. Pol. Con. [Internet]. 2023. [citado el 14 de enero del 2025]; 8(4): p. 2392-2414. Disponible de: 10.23857/pc. v8i4.
2. Ibanez L, Navallas M, de Cáceres I, Martínez E, Martínez S. CT Features of Posttraumatic Vision Loss. AJR Am J Roentgenol. [Internet]. 2021. [citado el 14 de enero del 2025]; 217(2): p. 469-479. Disponible de: 10.2214/AJR.20. 24164..
3. Pelletier J, Koyfman A, Long B. High risk and low prevalence diseases: Open globe injury. Am J Emerg Med. [Internet]. 2023. [citado el 14 de enero del 2025]; 64: p. 113-120. Disponible de: 10.1016/j.ajem.2022.11.036..
4. Instituto Nacional de Oftalmología. Guía Técnica: Guía Practica Clínica para diagnóstico y tratamiento del traumatismo ocular del Globo abierto. [Guía de Practica Clínica]. Ministerio de Salud Del Perú; 2021. [citado el 16 de enero del 2025].
5. Shabani S, Bachwenkizi J, Mamuya S, Moen B. The prevalence of occupational injuries and associated risk factors among workers in iron and steel industries: a systematic review and meta-analysis. BMC public health [Internet]. 2024 [citado el 14 de enero 2025]; 24(1): p. 1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12889-024-20111-w>.
6. Soleimani M, Cheraqpour K, Salari F, Fadakar K, Habeel S, Baharnoori S, et al. All about traumatic cataracts: narrative review. J Cataract Refract Surg.[Internet]. 2024.[citado el 14 de enero del 2025]; 50(7): p. 760-766. Disponible de: 10.1097/j.jcrs.0000000000001424.
7. Mengitsu H, Alemu D, Alimaw Y, Yikebal B. Prevalence of Occupational Ocular Injury and Associated Factors Among Small-Scale Industry Workers in Gondar Town, Northwest Ethiopia, 2019. Clinical optometry [Internet]. 2021 [15 de enero del 2025]; 13: p. 167-174. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/OPTO.S290257>.

8. Díaz-Mendoza J, Chirinos-Saldaña M, Uribe-Villarreal J, Hilario-Vargas J, Adrianzén R. Características epidemiológicas de los traumatismos oculares en un instituto oftalmológico de referencia regional, Trujillo Perú, 2016 - 2017. *Acta méd. Peru.* [Internet]. 2019. [Citado 15 de enero del 2025]; 36(4): p. 281-286. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172019000400006&lng=es.
9. De Vera J, Illingworth J. Trauma ocular en pacientes atendidos en el servicio de emergencia del hospital Teodoro Maldonado Carbo en el período enero 2021 - enero 2023. [Tesis de grado]. Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2024.
10. Autoridad Nacional del Servicio Civil. Normatividad relacionada a la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). [Internet].; 2024. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/servir/informes-publicaciones/3572362-normatividad-relacionada-a-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-sst>.
11. Chang J, Cervantes G. Características clínicas y epidemiológicas de los pacientes atendidos por trauma ocular en Panamá. *SOCOFTAL* [Internet]. 2022 [Citado el 28 de enero de 2025]; 55(2): p. 43-49. Disponible de: https://www.revistasco.com/portadas/rsco_22_55_2.pdf.
12. Satyawali D, Satyawali V, Pandey S. Severe Ocular Trauma and the Race Against Time in its Management: A Case Series. *Cureus.* [Internet]. 2022. [citado 26 de febrero de 2025]; 14(12): p. 1-5. 10.7759/cureus.32676.
13. Ministerio de Salud de Chile , Sociedad Chilena de Oftalmología. Manejo del trauma ocular para profesionales de la salud. [Manual de Bolsillo]. Ministerio de Salud de Chile; 2019. [citado el 14 de enero del 2025].
14. Mohseni M, Blair K, Gurnani B, Bragg B. Blunt Eye Trauma. *StatPearls* [Internet]. 2023.[citado el 14 de enero del 2025]; 2023: p. 1-17. Disponible de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470379/>.
15. Chowdhury S. Injuries in marginal workers and social trauma in female: Important cause of the paradigm shift in eye injury over a decade. *Indian J*

- Occup Environ Med. [Internet]. 2015. [citado 26 de febrero de 2025]; 19(1): p. 36-43. 10.4103/0019-5278.157006.
16. Patel A, Ganvit S. Workplace eye safety: a neglected essential. *International Journal of Community Medicine and Public Health*. [Internet]. 2020. [citado 26 de febrero de 2025]; 7(11): p. 4518-4521. 10.18203/2394-6040.ijcmph20204754.
 17. Keys J, Dempster M, Jackson J, Williams M, Coyle S. The psychosocial impact of losing an eye through traumatic injury and living with prosthetic restoration: A thematic analysis. *Acta Psychologica*. [Internet]. 2021. [citado 26 de febrero de 2025]; 219(1): p. 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2021.103383>.
 18. Galeno A, Girao R, Figueiredo T, De Freitas M, Pinto M, Araújo F. Profile of occupational eye injury at an ophthalmologic emergency department. *Rev Bras Med Trab*. [Internet]. 15(4): p. 329-32. 10.5327/Z1679443520170067.
 19. Alamo J, Cieza B, Irigoin S, Celis F, Correa D. Calidad de Vida y Resiliencia en Personas Adultas con Discapacidad Visual: Una Revisión Sistemática de la Literatura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [Internet]. 2024 [Citado el 28 de enero de 2025]; 8(3): p. 1-24. Disponible de: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11778.
 20. Cruz D, Guerra R. Trauma ocular y politrauma. *Revista Cubana de Oftalmología* [Internet]. 2012 [Citado el 28 de enero del 2025]; 25: p. Disponible de: <https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/150>.
 21. García L, Yang Y, Perera E, Molina Y, Chang M. Caracterización epidemiológica del trauma ocular a globo abierto. *Rev Cubana Oftalmol* [Internet]. 2020 [Citado el 28 de enero de 2025]; 33(3): p. 1-12. Disponible de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762020000300007#:~:text=Se%20estima%20que%20existen%20aproximadamente,relacionada%20con%20un%20evento%20traum%C3%A1tico.

22. Instituto Nacional de Oftalmología. Indicadores de Gestión. Instituto Nacional de Oftalmología ; 2022.
23. Viales G. Patología traumática ocular. Med. leg. Costa Rica [Internet]. 2016 [Citado el 28 de enero de 2025]; 33(2): p. 1-12. Disponible de: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152016000200086.
24. Meihe L, Ramos Y, Cárdenas T, Dengtan L, Acosta R. Características del trauma ocular en pacientes diagnosticados con catarata traumática. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2024 [Citado el 28 de enero de 2025]; 36(4): p.. Disponible de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762023000400005.
25. Kumar R. Traumatic Blindness—A Clinical Study. Open Journal of Ophthalmology. [Internet]. 2022. [citado el 14 de enero del 2025]; 12(1): p. 77-90. Disponible de: 10.4236/ojoph.2022.121009.
26. Omar R, Syamilah N, Azim I, Majumder C, Feizal V. Characteristics of eye injuries, medical cost and return-to-work status among industrial workers: a retrospective study. BMJ Open. [Internet]. 2022. [citado el 14 de enero del 2025]; 12: p. 1-10. Disponible en: 10.1136/bmjopen-2021-048965.
27. Zhou Y, DiScialfani M, Jeang L, Shah A. Open Globe Injuries: Review of Evaluation, Management, and Surgical Pearls. Clin Ophthalmol.[Internet]. 2022. [citado el 14 de enero del 2025]; 16: p. 2545-2559. Disponible de: 10.2147/OPHTH.S372011.
28. Beshay N, Keay L, Dunn H, Kamalden T, Hoskin A, Watson S. he epidemiology of Open Globe Injuries presenting to a tertiary referral eye hospital in Australia. Injury. [Internet]. 2018. [citado el 14 de enero del 2025]; 48(7): p. 1348-1354. Disponible de: 10.1016/j.injury.2017.04.035.
29. McMaster D, Bapty J, Bush L, Serra G, Kempapidis T, McClellan S, et al. Early versus Delayed Timing of Primary Repair after Open-Globe Injury: A Systematic Review and Meta-analysis. Ophthalmology[Internet]. 2024.

- [citado el 16 de enero del 2025]; S0161-6420(24): p. 1-11. Disponible de: doi: 10.1016/j.ophtha.2024.08.030..
30. Shah S, Shah M, Singh R, Rathod C, Khanna R. A prospective cohort study on the epidemiology of ocular trauma associated with closed-globe injuries in pediatric age group. *Indian J Ophthalmol*. [Internet]. 2020. [citado el 16 de enero del 2025]; 68(3): p. 500-503. Disponible de: 10.4103/ijo.IJO_463_19..
31. Gebran S, Lopez J, Wasicek P, Elegbede A, Rasko Y. Surgical Treatment and Visual Outcomes of Adult Orbital Roof Fractures. *Plast Reconstr Surg* [Internet]. 2021. [citado el 14 de enero del 2025]; 147(1): p. 82-93. Disponible de: doi: 10.1097/PRS.0000000000007436.
32. Dos Santos J, Gorla L, Moreno R, Monnazzi M, Pereira V, Gabrielli M, et al. Traumatic Orbital Compression Syndromes: A Comprehensive Study Into Etiologies, Intervention Strategies, and Clinical Outcomes. *J Craniofac Surg*. [Internet]. 2024. [citado el 14 de enero del 2025]; 35(5): p. 1449-1455. Disponible de: doi: 10.1097/SCS.00000000000010375.
33. Brar A, Ramachandran S, Takkar B, Narayanan R, Narayanan S, Padhy S. Characterization of retinal hemorrhages delimited by the internal limiting membrane. *Indian J Ophthalmol*. [Internet]. 2024. [citado el 16 de enero del 2025]; 72(1): p. 3-10. Disponible de: 10.4103/IJO.IJO_266_23.
34. Brooks S, Johnson A, Kreuger E. Novel Technique to Close Stellate Corneal Lacerations. *Cornea* [Internet]. 2024. [citado el 16 de enero del 2025];: p. Disponible de: 10.1097/ICO.0000000000003730.
35. Al Troudy M, Molina M, León G, Castillo-Trujillo D. Traumatismo ocular abierto y resuelto por cirugía general: Serie de casos, Hospital "Dr. Luis Razetti", Barinas-Venezuela. *Revista Gicos* [Internet]. 2016 [Citado el 28 de enero de 2025]; 1(1): p. 1-13. Disponible de: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/351/3511462010/3511462010.pdf>.
36. Noreña B, Ochoa M, Cueto R, Arrieta A. Hallazgos tomográficos en el trauma del globo ocular. *Rev Argent Radiol*. [Internet]. 2022. [citado el 14

- de enero del 2025]; 86(4): p. 273-281. Disponible de: : 10.24875/RAR.M22000022.
37. Llerena J, Guerra R, Pérez D, Rúa R. Manejo del traumatismo ocular a globo abierto. *Rev Cubana Oftalmol* [Internet]. 2012 [Citado el 28 de enero de 2025]; 25(2): p. 536-544. Disponible de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762012000400006.
 38. Varcallo M, Knoblauch D. Occupational Injuries and Workers' Compensation Management Strategies [Internet]: StatPearls Publishing. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470372/>; 2023 [citado el 14 de enero 2025].
 39. Kyriakaki E, Symvoulakis E, Chlouverakis G, Detorakis E. Causes, occupational risk and socio-economic determinants of eye injuries: a literature review. *Medicine and pharmacy reports* [Internet]. 2021 [citado el 15 de enero del 2025]; 94(2): p. 131-144. Disponible en: <https://doi.org/10.15386/mpr-1761>.
 40. Veitía Z, Feng G, Padilla C, Pérez R, Bauza Y. Epidemiología de las urgencias oftalmológicas. *Revista Cubana de Oftalmología* [Internet]. 2021 [Citado el 29 de enero de 2025]: p.. Disponible de: <https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/1118/88>.
 41. Willman D, Fu L, Melanson S. Corneal Injury Treasure Island: StatPearls [Internet]; 2023.
 42. Ghosh S, Salvador-Culla B, Kotagari A, Pushpoth S, Tey A, Johnson Z, et al. Acute Chemical Eye Injury and Limbal Stem Cell Deficiency-A Prospective Study in the United Kingdom. *Cornea* [Internet]. 2019 [citado el 14 de enero del 2025]; 38(1): p. 8-12. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/ICO.0000000000001739>.
 43. Zimmerman D, Shneor E, Millodot M, Gordon-Shaag A. Corneal and conjunctival injury seen in urgent care centres in Israel. *Ophthalmic & physiological optics : the journal of the British College of Ophthalmic*

- Opticians (Optometrists) [Internet]. 2019 [citado de 14 enero del 2025]; 39(1): p. 46-52. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/opo.12600>.
44. Stoesz B, Chimney K, Deng C, Grogan H, Menec V, Piotrowski C, et al. Incidence, risk factors, and outcomes of non-fatal work-related injuries among older workers: A review of research from 2010 to 2019. *Safety Science* [Internet]. 2020 [citado el 14 de enero 2025]; 126(104668): p. 1-13. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104668>.
45. Campuzano M, Salazar A, Hugo H. Enfermedades y lesiones por accidente de trabajo: una perspectiva psicológica de la salud ocupacional en México. *JONNPR*. [Internet]. 2019. [citado 29 de enero de 2025]; 4(7): p. 1-13: Disponible en: doi: 10.19230/jonnpr.2957.
46. MedlinePlus. Emergencias oftalmológicas. [Internet].; 2023. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000054.htm#:~:text=Las%20emergencias%20oftalmol%C3%B3gicas%20incluyen%20cortaduras,visi%C3%B3n%20si%20no%20recibe%20tratamiento>.
47. Yanza D, Méndez D. Trauma ocular en Latinoamérica: Epidemiología, factores asociados y tratamientos. [Tesis de grado]. Ecuador: Universidad de Cuenca; 2021.
48. Greenberg M, Vearrier D. Lesiones oculares relacionadas con el trabajo [Internet]. [Online].; 2022 [Citado el 15 de enero del 2025]. Disponible de: <https://www.msmanuals.com/es/professional/temas-especiales/medicina-ambiental-y-laboral/lesiones-oculares-relacionadas-con-el-trabajo>.
49. Gobba F, Dall'Olio E, Modenese A, De María M, Campi L, Cavallini G. Work-Related Eye Injuries: A Relevant Health Problem. Main Epidemiological Data from a Highly-Industrialized Area of Northern Italy. *Int J Environ Res Public Health*. [Internet]. 2017. [citado 29 de enero de 2025]; 14(6): p. 604. Disponible en: doi: 10.3390/ijerph14060604.
50. Ilhan C, Citirik M, Uzel M, Bagli S. Characteristics of work-related eye trauma in construction and manufacturing industries. *Clinical & experimental optometry* [Internet]. 2022 [citado el 14 de enero del 2025];

- 105(5): p. 546-551. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/08164622.2021.1952842>.
51. Ahn J, Ryoo H, Park J, Moon S, Cho J, Park D, et al. Epidemiologic Characteristics of Work-related Eye Injuries and Risk Factors Associated with Severe Eye Injuries: A Registry-based Multicentre Study. *Ophthalmic epidemiology* [Internet]. 2020 [citado el 14 de enero 2025]; 27(2): p. 105-114. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09286586.2019.1683868>.
 52. Xu X, Zou P. Discovery of new safety knowledge from mining large injury dataset in construction. *Safety Science* [Internet]. 2021 [citado el 15 de enero del 2025]; 144(105481): p. 1-16. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105481>.
 53. Prasad P. Injury to the Eye. *JAMA*. [Internet]. 2018. [citado 28 de enero 2025]; 320(8): p. 846. Disponible en: doi: 10.1001/jama.2018.8457.
 54. Martin-Prieto S, Álvarez-Peregrina C, Thuissard-Vasallo I, Catalina-Romero C, Calvo-Bonacho E, Villa-Collar C, et al. Description of the epidemiological characteristics of work-related eye injuries in Spain: a retrospective study. *BMJ Open* [Internet]. 2020 [Citado el 15 de enero del 2025]; 10: p. 1-7. Disponible de: <https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/10/10/e035696.full.pdf>.
 55. Kee T, Chung K, Abdul A, Binti N. A Nail in the Brain. *Cureus* [Internet]. 2024 [citado el 14 de enero del 2025]; 16(1): p. 1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.51974>.
 56. Kwaku Tetteh K, Owusu R, Axame W. Prevalence and Factors Influencing Eye Injuries among Welders in Accra, Ghana. *Advances in Preventive Medicine* [Internet]. 2020 [citado el 15 de enero del 2025]; 2020(2170247): p. 1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2020/2170247>.
 57. El-Hadidy S, El-Gilany , El-Sayed A, Elgharib A, Ali A, El Nokrashy A, et al. Proportion od Occupational Eye Injuries and Their Risk Factors: A Single Center Study. *Egyptian Journal of Occupational Medicine* [Internet]. 2024 [citado el 15 de enero del 2025]; 48(2): p. 91-105. Disponible en: 10.21608/ejom.2024.271473.1327.

58. Patek G, Bates A, Zanaboni A. Ocular Burns Treasure Island: StatPearls [Internet]; 2023.
59. AlMahmoud T, Elkonaisi I, Grivna M, AlNuaimi G, Abu-Zidan F. Eye Injuries and Related Risk Factors among Workers in Small-scale Industrial Enterprises. *Ophthalmic Epidemiology* [Internet]. 2020 [Citado el 15 de enero del 2025]; 27(6): p. 453-459. Disponible de: <https://doi.org/10.1080/09286586.2020.1770302>.
60. Dartey E, Monney I, Sarpong K, Kuffour C. Occupational Health Hazards among Large-Scale Gold Mineworkers in GhanaOccupational Diseases and Environmental Medicine. *Occupational Diseases and Environmental Medicine* [Internet]. 2022 [citado el 15 de enero del 2025]; 10: p. 149-166. Disponible en: [10.4236/odem.2022.103012](https://doi.org/10.4236/odem.2022.103012).
61. Kareem A, Owoeye-Lawai O, Aro A, Karim A, Lawai O, Adewale-Aro O. Risk Factors for Occupational Injuries among Solid Mineral Miners in Ose Local Government of Ondo State, Nigeria. *International Journal of Occupational Safety and Health* [Internet]. 2022 [citado el 15 de enero del 2025]; 12(3): p. 144-151. Disponible en: <https://www.nepjol.info/index.php/IJOSH>.
62. Kaka A, Laminou L, Moussa M, Boubarcar M, Roufai L. Eye Injuries of the Traditional Mining Hand Workers Workers in the Gold Panning Sites of Niger. *Health Sci. Dis.* [Internet]. 2023. [citado 28 de enero de 2025]; 24(1): p. 1-4. Disponible en: <http://www.hsd-fmsb.org/>.
63. Koffuor G, Kyei S, Gyanfosu L. Effect of the working environment on oculo-visual health of some sand and stone miners in Ghana. *J Environ Occup Sci.* [Internet]. 2012. [citado 29 de enero de 2025]; 1(2): p. 83–90. Disponible en: doi: [10.5455/jeos.20120719050427](https://doi.org/10.5455/jeos.20120719050427).
64. Ilić Krstić I, Avramović D, Živković S. Occupational injuries in underground coal mining in Serbia: A case study. *WORK* [Internet]. 2021 [citado el 15 de enero del 2025]; 69(3): p. 815-825. Disponible en: <https://doi.org/10.3233/WOR-213514>.

65. Khorshed E, El-Naggar S, El-Gohary S, Awad A, Ahmed A. Occupational ocular health problems among marble workers at Shaq El Tho'ban industrial area in Egypt. *Environmental science and pollution research international* [Internet]. 2022 [citado el 15 de enero del 2025]; 29(25): p. 37445-37457. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11356-021-18410-5>.
66. Amani F, Bahadoram M, Hazrati S. Evaluation of occupational injuries among welders in Northwest Iran. *J Prev Epidemiol*. [Internet]. 2017. [citado 29 de enero de 2025]; 2(2): p. 1-5. Disponible en: <https://jprevepi.com/Article/jpe-45>.
67. Mir M, Jehan A, Qadri S, Wani R, Bashir H, Shafi T. An epidemiological study on prevalence and pattern of ocular injuries in kashmir valley—a conflict zone. *Int J Med Sci Public Health*. [Internet]. 2014. [citado 29 de enero de 2025]; 3(3): p. 3-6. Disponible en: <https://www.euacademic.org/UploadArticle/495.pdf>.
68. Ezisi C, Eze B, Okoye O, Arinze O. Correlates of stone quarry workers' awareness of work-related ocular health hazards and utilization of protective eye devices: Findings in southeastern Nigeria. *Indian J Occup Environ Med*. [Internet]. 2017. [citado 29 de enero de 2025]; 21(1): p. 51–55. Disponible en: doi: 10.4103/ijoem.IJOEM_171_16.
69. Azuamah Y, Nwazunku A, Amadi A, Esenwah E, Ikoro N, Megwas A. Major ocular problems found among quarry workers and residents of quarrying communities in Abakaliki, Southeastern Nigeria. *International Journal of Research*. [Internet]. 2019. [citado 29 de enero de 2025]; 6(7): p. 1-9. Disponible en: <https://journals.pen2print.org/index.php/ijr/>.
70. Nowrouzi-Kia B, Nadesar N, Sun Y, Gohar B, Casole J, Nowrouzi-Kia B. Types of ocular injury and their antecedent factors: A systematic review and meta-analysis. *Am J Ind Med* [Internet]. 2020 [Citado el 15 de enero del 2025]; 63(7): p. 589-599. Disponible de: <https://doi.org/10.1002/ajim.23117>.
71. Fekih O, Zgolli H, Mabrouk S, Ben G, Zeghal I, Ben A, et al. Eye trauma in the workplace: about 110 cases. *Tunis Med* [Internet]. 2021 [Citado el 15

- de enero del 2025]; 99(8): p. 881-885. Disponible de: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9003585/pdf/tunismedv99i8-881-885.pdf>.
72. Gebremeskel H, Shiferaw D, Addis Y, Temesgen B. Prevalence of Occupational Ocular Injury and Associated Factors Among Small-Scale Industry Workers in Gondar Town, Northwest Ethiopia, 2019. *Clinical Optometry* [Internet]. 2021 [Citado el 15 de enero del 2025]; 13: p. 167-174. Disponible de: <https://www.dovepress.com/article/download/65080>.
 73. Yun J, Wook H, Bae J, Moon S, Wan J, Ho D, et al. Epidemiologic Characteristics of Work-related Eye Injuries and Risk Factors Associated with Severe Eye Injuries: A Registry-based Multicentre Study. *Ophthalmic Epidemiology* [Internet]. 2019 [Citado el 15 de enero del 2025]; 27(2): p. 105-114. Disponible de: <https://doi.org/10.1080/09286586.2019.1683868>.
 74. Thomas P, Awg M. Factors Causing Ocular Injuries among Workers in Construction Industry in Malaysia. *Mal J Med Health Sci* [Internet]. 2020 [Citado el 15 de enero del 2025]; 16(4): p. 186-191. Disponible de: https://www.researchgate.net/profile/Priscilla-Thomas/publication/347889947_Factors_Causing_Ocular_Injuries_among_Workers_in_Construction_Industry_in_Malaysia/links/5fe5e08492851c13feb98843/Factors-Causing-Ocular-Injuries-among-Wor.
 75. Salvador-Culla B, Hogg J, Okonkwo A, Mulroy J, Figueiredo G, Figueiredo F. Severe chemical eye injuries - clinical outcomes and associated socio-economic factors. *Scars Burn Heal* [Internet]. 2023 [Citado el 15 de enero del 2025]; 9: p. 1-11. Disponible de: <https://doi.org/10.1177/20595131231180367>.
 76. Omar R, Knight V, Aziz M. Low vision rehabilitation and ocular problems among industrial workers in a developing country. *Malays Fam Physician*. [Internet]. 2014. [citado 28 de enero de 2025]; 9(3): p. :27-33. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4568723/>.
 77. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. Impacto económico de los accidentes y las enfermedades de trabajo. [Internet]; 2022 [citado 28 de

- enero de 2025]. Disponible en: <https://istas.net/salud-laboral/danos-la-salud/impacto-economico-de-los-accidentes-y-las-enfermedades-de-trabajo>.
78. Kim D, Park S. An analysis of the effects of occupational accidents on corporate management performance. *Safety Science* [Internet]. 2021 [citado el 14 de enero del 2025]; 138(105228): p. 1-8. Disponible en: 10.1016/j.ssci.2021.105228.
79. Olvera O, García A, Schiappapietra J, Pinto C, Rodríguez L, Rodríguez L. Descripción clínica y manejo de pacientes con trauma orbitario. *An Med Asoc Med Hosp ABC*. [Internet]. 2020. [Citado 16 de Enero del 2025]; 65(4): p. 255-261. Disponible en: 10.35366/97462.
80. Ministerio de Salud; Sociedad Chilena de Oftalmología. Manejo del trauma ocular para profesionales de la salud. Chile: Sociedad Chilena de Oftalmología; 2019.
81. Hegde S, Dharwadkar S, Sukumar P. Work related eye injuries: pidemiology in a tertiary care eye hospital of South India. *Journal of Medical and Scientific Research* [Internet]. 2023 [citado el 15 de enero del 2025]; 11(3): p. 197-197. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17727/JMSR.2023/11-36>.
82. Castro N, Arias M, Rodríguez O. Aspectos clínico-epidemiológicos de pacientes asistidos con quemaduras oculares por agentes químicos. *Revista Cubana de Medicina Familiar*. [Internet]. 2024. [citado 29 de enero 2025]; 53(2): p. 1-14. Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/36099>.
83. Oficina de Estadísticas Laborales, Departamento de Trabajo de EE. UU. The Economics Daily, Workers suffered 18,510 eye-related injuries and illnesses in 2020. [Internet].; 2020 [citado 29 de enero 2025]. Disponible en: <https://www.bls.gov/opub/ted/2023/workers-suffered-18510-eye-related-injuries-and-illnesses-in-2020.htm>.

84. Mutie D, Mwangi N. Assessing an eye injury patient. Community Eye Health. [Internet]. 2015. [citado 26 de febrero de 2025]; 28(91): p. 46-8. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4790160/>.
85. León L, Franco M, Hernández E, González M, Trujillo N. Cómo realizar el abordaje integral y prevención del trauma ocular en atención primaria. Formación Médica Continuada en Atención Primaria [Internet]. 2023 [Citado el 29 de enero de 2025]; 30(4): p. 172-175. Disponible de: <https://doi.org/10.1016/j.fmc.2023.03.002>.
86. Negredo L, Arrieta A, Beltrán A, Cano M. Cómo atender inicialmente los traumatismos oculares. Formación Médica Continuada en Atención Primaria [Internet]. 2022 [Citado el 29 de enero de 2025]; 29(8): p. 456-463. Disponible de: <https://doi.org/10.1016/j.fmc.2022.02.007>.
87. Ministerio de Salud. Protocolos de exámenes médicos ocupacionales y guías de diagnóstico de los exámenes médicos obligatorios por actividad. MINSA, Lima; 2011.
88. Hospital Carlos Lanfranco la Hoz. Protocolo de exámenes medico ocupacionales del Hospital Carlos Lanfranco la Hoz. Hospital Carlos Lanfranco la Hoz; 2021.
89. Ramírez A. Servicios de salud ocupacional. An. Fac. med [Internet]. 2012 [citado 05 de febrero de 2025]; 73(1): p. 63-9. Disponible de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832012000100012.
90. Castillo R, Valencia F. Seguridad ocupacional para mejorar el bienestar de los trabajadores en industrias alimentarias. Ciencia Latina Revista Multidisciplinar [Internet]. 2021 [citado 05 de febrero de 2025]; 5(5): p. 9423-9440. Disponible de: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.994.
91. Wijnands A, de Lange D, Rietjens S. Preventing occupational chemical eye injuries: important lessons from poison information centres. Clinical Toxicology [Internet]. 2023 [citado 14 de enero de 2025]; 61(8): p. 1-32 Disponible de: doi: 10.1080/15563650.2023.2250068.

92. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Guía para la prevención de accidentes oculares. Guía. España: Ministerio de Empleo y Seguridad Social; 2018.
93. Ewes L, Llallihuaman B, Bojorquez G. Seguridad y Salud en el trabajo: prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales en Perú. Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades [Internet]. 2023 [citado 03 de febrero de 2025]; 3(1): p. 199-216. Disponible de: <https://revistas.unasam.edu.pe/index.php/llalliq/article/view/1046/1121>.
94. Ministerio de Salud. Plan Anual y Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo. Instituto Nacional de Oftalmología, Lima; 2016.
95. Vanathi M. Vision wellness in occupational safety and health. Indian J Ophthalmol [Internet]. 2023 [citado 5 de febrero de 2025]; 71(10): p. 3273-3274 Disponible de: doi: 10.4103/IJO.IJO_2474_23.
96. American Academy of Ophthalmology. Prevenir lesiones oculares en su lugar de trabajo. [Internet]; 2020. Disponible de: <https://www.aao.org/salud-ocular/consejos/en-el-trabajo#:~:text=Seg%C3%BAn%20informa%20la%20Oficina%20de,de%20protecci%C3%B3n%20ocular%20se%20trata%22>.
97. Jovanovic N, Peek C, Swanton A, Young T, Alajbegovic J, Cavaljuga S, et al. Prevalence and risk factors associated with work-related eye injuries in Bosnia and Herzegovina. International Journal of Occupational and Environmental Health. [Internet]. 2016. [citado 15 de enero de 2021]; 22(4): p. 325-332. Disponible de: doi: 10.1080/10773525.2016.1243081.
98. Serinken M, Turkcu I, Cetin N, Yilmaz A, Elicabuk H, Karcioglu O. Causes and characteristics of work-related eye injuries in western Turkey. Indian Journal of Ophthalmology. [Internet]. 2013. [citado 15 de enero de 2025]; 61(9): p. 497-501. Disponible de: doi: 10.4103/0301-4738.119435.
99. National Eye Institute. Proteger los ojos en el trabajo es responsabilidad de todos. National Eye Institute; 2019.