



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

**“EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA DEL TRAUMA OCULAR EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE
PEDIATRÍA DEL 1 ENERO DE 2015 AL 31 DE DICIEMBRE DE
2019”**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

PRESENTA:

DRA. ANA CECILIA CARBAJAL CÉSAR

TUTOR:

DRA. ANA MARÍA BORBOLLA PERTIERRA



CIUDAD DE MÉXICO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

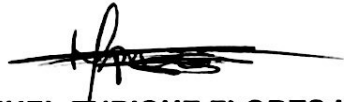
TÍTULO DE TESIS
EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA DEL TRAUMA OCULAR EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA DEL 1 ENERO DE
2015 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2019



DR. ALEJANDRO SERRANO SIERRA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA



DR. JOSE N. REYNES MANZUR
DIRECTOR DE ENSEÑANZA



DR. MANUEL ENRIQUE FLORES LANDERO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



DRA. ANA MARÍA BORBOLLA PERTIERRA
TUTOR DE TESIS

Patricia Cravioto Q.
DRA. PATRICIA CRAVIOTO
QUINTANA

Fernando Galván Castillo
FIS. MAT. FERNANDO GALVÁN
CASTILLO

ASESORES METODOLÓGICOS

ÍNDICE

1. Resumen.....	4
2. Antecedentes.....	5
3. Planteamiento del problema.....	16
4. Justificación.....	17
5. Objetivos.....	17
6. Material y método.....	17
7. Resultados.....	25
8. Discusión.....	35
9. Conclusión.....	37
10. Bibliografía.....	38
11. Cronograma de actividades.....	42

Descripción	
Título de tesis	Título: Epidemiología y etiología del trauma ocular en pacientes pediátricos del Instituto Nacional de Pediatría del 1 enero de 2015 al 31 de diciembre de 2019
Autor y tutor	Autor: Dra. Ana Cecilia Carbajal César Tutor: Ana María Borbolla Pertierra
Introducción	El trauma ocular es toda lesión originada por un agente mecánico contuso o penetrante sobre el ojo y sus estructuras periféricas, que produce daño tisular con diverso grado de afectación y compromiso en la función visual, temporal o permanente. Es la principal causa de ceguera monocular adquirida en pediatría. Una de sus complicaciones de gran importancia para el pronóstico es el desprendimiento de la retina; el trauma ocasiona hasta 61% de los desprendimientos de retina en niños.
Justificación	El trauma ocular es motivo de consulta frecuente en el servicio de urgencias del INP, no se cuenta con estudios en pediatría, por lo que resulta fundamental conocer la epidemiología y etiología del trauma ocular para prevenir el impacto visual y económico que representa.
Planteamiento del problema	Los traumatismos del globo ocular y sus anexos son un problema de gran importancia en nuestro tiempo, debido a diferentes razones. Una de ellas es que provocan disminución de la visión que puede llegar incluso a la pérdida de ambos ojos con una repercusión psíquica, económica y social para el paciente y las instituciones médicas.
Objetivo general y específicos	Identificar las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con trauma ocular en el Instituto Nacional de Pediatría. Identificar el ojo mayormente afectado. Describir los tipos de trauma ocular de acuerdo a la clasificación estandarizada pediátrica. Conocer la etiología del trauma ocular, tipo de lesión ocular y el déficit visual secundario al trauma ocular.
Tipo de estudio	Se realizó un estudio de tipo observacional, retrospectivo, retrolectivo y descriptivo.
Criterios de selección	-Inclusión: expedientes y folios de los pacientes del nacimiento a los 18 años, de ambos sexos, con diagnóstico de trauma ocular del 1 de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2019. -Exclusión: expediente no disponible. Pacientes con tratamiento previo en otros centros hospitalarios. Expedientes incompletos.
Análisis estadístico	Análisis univariado con frecuencias para las variables cualitativas y medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas.

ANTECEDENTES

DEFINICIÓN

El trauma ocular es toda lesión originada por un agente mecánico contuso o penetrante sobre el ojo y sus estructuras periféricas, que produce daño tisular con diverso grado de afectación y compromiso en la función visual de manera temporal o permanente (1).

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL OJO

El ojo es un órgano par que se aloja en la mitad anterior de la órbita, rodeado de músculos, grasa y tejido conectivo.

El bulbo del ojo se integra de tres capas.

- 1.- Una túnica fibrosa, que forma la capa externa fuerte del ojo.
2. Una túnica vascular, la capa media pigmentada y vascular.
3. Una túnica neural, la retina, que constituye la capa más interna.

Túnica fibrosa.

Se divide en esclerótica y córnea. La esclerótica es la estructura blanca y opaca que cubre las 5/6 partes posteriores del ojo. Es una capa de tejido fibroso duro de haces de colágena tipo 1 entrelazadas que se alternan con fibras elásticas. En ella se insertan los tendones de los músculos extra oculares en una región envuelta por la cápsula de Tenon, una vaina que recubre el nervio óptico. La córnea es la porción anterior transparente, avascular y sumamente inervada. Está compuesta de 5 capas; el epitelio corneal que es la continuación de la conjuntiva, la membrana de Bowman por la que atraviesan fibras nerviosas sensoriales, el estroma que es la capa más gruesa de la córnea (90% del grosor corneal total), la membrana de Descemet y el endotelio corneal.

Túnica vascular.

Está compuesta por tres partes: coroides, cuerpo ciliar y el iris.

La coroides es la capa pigmentada y vascularizada de la pared posterior del ojo, se encarga de proporcionar nutrientes a la retina. El cuerpo ciliar cuya superficie colinda con la esclerótica en la unión esclerocorneal y otra con el cuerpo vítreo y la superficie media se proyecta al cristalino para formar proyecciones digitiformes y cortas conocidas como procesos ciliares, su superficie interna está cubierta por la parte ciliar de la retina. Los procesos ciliares forman el humor acuoso, que fluye de la cámara posterior a la anterior pasando a través de la abertura pupilar entre el iris y el cristalino. El humor acuoso proporciona nutrientes y oxígeno al cristalino y la córnea.

El cuerpo ciliar se integra de tres haces de células de músculo liso llamadas músculo ciliar. Las contracciones de estos músculos, mediadas por fibras parasimpáticas del nervio oculomotor, estiran el cuerpo corioideo y liberan la tensión de los ligamentos suspensores del cristalino. Como resultado, éste último se engruesa y se torna más convexo. Esta acción permite enfocar objetos cercanos, un proceso denominado acomodación.

El iris, la prolongación más anterior de la coroides, se sitúa entre las cámaras posterior y anterior del ojo, recubriendo por completo el cristalino.

El cristalino del ojo es un disco transparente, biconvexo y flexible compuesto de células epiteliales y sus conductos secretorios. Está constituido por tres partes: cápsula del cristalino, epitelio subcapsular y fibras del cristalino.

El cuerpo vítreo es un gel refrigerante y transparente que llena la cavidad del ojo (cavidad vítrea) atrás del cristalino. Está compuesto sobre todo (99%) de agua que contiene una cantidad diminuta de electrólitos, fibras de colágena y ácido hialurónico.

Túnica nerviosa.

La retina, la tercera túnica y la más interna del ojo, es la porción neural que contiene las células fotorreceptoras conocidas como bastones y conos.

El disco óptico, situado en la pared posterior del ojo, es el sitio de salida del nervio óptico, es insensible a la luz y; por esta razón, se conoce como punto ciego de la retina. Aproximadamente a 2.5 mm a un lado del disco óptico se halla una zona de

color amarillo en la pared de la retina llamada mácula lútea (punto amarillo). Localizada en el centro de esta mancha existe una depresión oval, la fovea central, en donde es mayor la agudeza visual. La fovea es un área especializada de la retina que sólo contiene conos. La porción de la retina que actúa en la fotorrecepción reviste la superficie interna de la capa coroides, desde el disco óptico hasta la ora serrata y se integra con 10 capas distintas. Desde la parte exterior a la interior, estas capas son las siguientes:

1. Epitelio pigmentario.
2. Capa de conos y bastones.
3. Membrana limitante externa.
4. Capa nuclear externa.
5. Capa plexiforme externa.
6. Capa nuclear interna.
7. Capa plexiforme interna.
8. Capa de células ganglionares.
9. Capa de fibras del nervio óptico.
10. Membrana limitante interna.

Estructuras accesorias del ojo.

Conjuntiva. Recubre la superficie interna de los párpados (conjuntiva palpebral) y la esclerótica de la porción anterior del ojo (conjuntiva bulbar). Está compuesta de un epitelio cilíndrico estratificado que contiene células caliciformes. Las secreciones de las células caliciformes forman una parte de la película lagrimal, que contribuye a lubricar y proteger el epitelio de la superficie anterior del ojo. En la unión esclerocorneal, en donde se inicia la córnea, la conjuntiva se continúa como el epitelio corneal escamoso estratificado y carece de células caliciformes.

Párpados.

Se forman como pliegues de piel que recubren la superficie anterior del ojo en desarrollo. En la piel de los párpados se localizan glándulas sudoríparas y también pelos finos y glándulas sebáceas. Los bordes de los párpados incluyen las pestañas

dispuestas en hileras de tres a cuatro, pero carecen de músculo erectores del pelo. Las glándulas sudoríparas modificadas, llamadas glándulas de Moll, forman una espiral simple antes de abrirse en los folículos de las pestañas. Las glándulas de Meibomio, que son glándulas sebáceas modificadas en el borde libre de éste (impide la evaporación de las lágrimas). Con las pestañas se vinculan otras glándulas modificadas más pequeñas, las glándulas de Zeis, que secretan su producto a los folículos de las pestañas

Aparato lagrimal.

El aparato lagrimal incluye: 1. La glándula lagrimal, que secreta líquido lagrimal. 2. Los canalículos lagrimales, que llevan el líquido lagrimal fuera de la superficie del ojo. 3. El saco lagrimal, una porción dilatada del sistema de conductos. 4. El conducto nasolagrimal, que lleva el líquido lagrimal a la cavidad nasal. La glándula lagrimal se encuentra en la fosa lagrimal, se halla fuera del saco conjuntival, se comunica con él a través de 6 a 12 conductos secretorios que se abren dentro del saco en la porción externa del saco conjuntival superior. El líquido lagrimal se compone principalmente de agua. Este líquido estéril, que contiene el agente antibacteriano lisozima, pasa a través de los conductos secretorios para penetrar en el saco conjuntival. El líquido lagrimal se desplaza en dirección interna y penetra en el punto lagrimal, una abertura ubicada en cada uno de los bordes internos de los párpados superior e inferior. El punto de cada párpado conduce directamente al canalículo lagrimal, que se une en un conducto común que lleva al saco lagrimal. El saco lagrimal es la porción superior dilatada del conducto naso lagrimal. La continuación inferior del saco lagrimal es el conducto nasolagrimal. Este conducto lleva líquido lagrimal al meato inferior situado en el piso de la cavidad nasal.

EPIDEMIOLOGÍA Y ESTADÍSTICA

El trauma ocular es la principal causa de ceguera monocular adquirida en la población pediátrica. Se estima que 1.6 millones de ceguera, 2.3 millones de

disminución de la visión y 19 millones de ceguera monocular en la población infantil mundial, se deben a lesiones oculares (1).

Constituye el 7% de todas las lesiones corporales y el 10-15% de todas las enfermedades oculares (3). Varios estudios han informado que los niños representan del 12.5 al 33.7% de todos los ingresos por lesiones oculares (2).

El trauma es claramente una de las causas prevenibles más importantes de ceguera infantil. La frecuencia de hospitalización por traumatismo ocular difiere entre países desarrollados y en desarrollo; por ejemplo, la tasa es de 8 por cada 100 000 personas en Escocia y 33 por cada 100 000 en la Guayana. (4)

En los Estados Unidos, el traumatismo ocular es la principal causa de ceguera unilateral no congénita en personas menores de 20 años. La Academia Americana de Pediatría informó que el 66% de todas las lesiones oculares ocurren en personas de 16 años o menos, con la frecuencia más alta entre los 9 y 11 años (6). La mayoría de las lesiones oculares ocurren en los niños, ya que debido a su naturaleza más agresiva, tienden a pasar más tiempo jugando al aire libre y tienden a jugar juegos riesgosos con más frecuencia que las niñas. La relación hombre-mujer en los estudios publicados varía de 1.8:1 a 5.5: 1 (1, 7). La mayoría de los estudios no han mostrado diferencias estadísticamente significativas entre los ojos afectados.

Las lesiones oculares que se presentan con mayor frecuencia en pacientes pediátricos son la hemorragia subconjuntival y las lesiones retinianas (3) y, particularmente, el hifema en trauma con globo cerrado y la herida corneal en trauma con globo abierto (8). En un centro de referencia oftalmológico las lesiones oculares más frecuentes que afectan el segmento posterior ocular fueron las lesiones retinianas en 11.8% de los casos, el desprendimiento de retina en 7.3%, la perforación ocular en 4.5%, la hemorragia vítrea en 3.6%, cuerpo extraño intraocular en 1.2%, y atrofia del nervio óptico en 1.2%. (3)

Una de las complicaciones del trauma ocular que tiene gran importancia para el pronóstico es el desprendimiento de la retina; el trauma ocasiona hasta 61% de los desprendimientos de retina en los niños. El único predictor de que el paciente conserve una agudeza visual $\geq 20/200$ es que la mácula no se desprenda. (9)

Entre las lesiones unilaterales no se observan diferencias significativas entre el ojo afectado.

Se documenta en distintos estudios que el sitio de mayor ocurrencia de lesiones oculares es el hogar en el grupo de edad preescolar, mientras que las actividades al aire libre y la calle en el grupo de edad mayor de 13 años (15).

El mayor porcentaje de lesiones oculares en niños es causado por objetos contundentes y afilados, seguidos de quemaduras, caídas, explosiones, fuegos artificiales, disparos y accidentes de tránsito. (11,12,14)

CLASIFICACIÓN

En 1997 se desarrolló el sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares (SCLMO) para estandarizar la evaluación de los ojos traumatizados; su aplicación no requiere de instrumental especializado y puede emplearse desde el primer contacto. El sistema califica a los traumatismos como globo abierto (cuando existe una solución de continuidad total de la pared ocular (córnea y esclerótica) o globo cerrado (cuando no existe solución de continuidad total).

La evaluación del sistema se basa en cuatro parámetros que han demostrado tener valor pronóstico para el resultado visual final: tipo (mecanismo de la lesión); grado (agudeza visual mejor corregida en el ojo lesionado); pupila (presencia de un defecto pupilar aferente en el ojo lesionado); y zona (definida por la localización de la lesión más posterior). (10,11)

Los parámetros grado y pupila son los predictores más significativos del desenlace visual; estos parámetros fisiológicos miden la función sin describir directamente la lesión. La calificación máxima en el parámetro grado, que representa una mayor deficiencia visual, se ha asociado con una mayor frecuencia de lesiones en el segmento posterior ocular (retina y nervio óptico)(12).

La evaluación de la agudeza visual requiere de una participación activa, lo que limita su medición en los pacientes comatosos, poco cooperadores o en niños muy pequeños.¹² Aunque siempre es recomendable intentar medir y documentar la función visual en niños conscientes y que puedan hablar,¹³ este parámetro puede

no ser accesible en el paciente pediátrico con trauma ocular, debido a la falta de cooperación o a las dificultades en la evaluación inicial, que limitan la precisión de la evaluación del estado funcional con el SCMLLO.(14,15)

Para garantizar una comunicación inequívoca con respecto a las lesiones oculares, se ha establecido la Terminología de Trauma ocular de Birmingham (16). Esta terminología define las lesiones de globo abierto como un traumatismo ocular con al menos una herida de espesor total de la pared del ojo (córnea o esclera). Cuatro subgrupos permiten una distinción precisa:

- 1.- Las lesiones penetrantes tienen al menos una herida de entrada, pero ninguna herida de salida (16).
- 2.- Las lesiones intraoculares de cuerpos extraños son lesiones penetrantes en las que un cuerpo extraño permanece dentro del globo; (16)
- 3.- Las lesiones perforantes tienen una herida de entrada y otra de salida; y (15)
- 4.- Las rupturas son contusiones en las que la pared del ojo cede en su punto más débil.

El Ocular Trauma Score (OTS) (tabla 1) es una herramienta para la predicción de los resultados visuales después del trauma ocular y se basa en más de 2500 registros de pacientes del Registro de lesiones oculares de los Estados Unidos. (6) El valor pronóstico del OTS para lesiones en adultos es ampliamente reconocido. Sin embargo, recientemente se ha discutido la aplicabilidad del OTS para lesiones en niños. Algunas investigaciones atestiguan un buen valor predictivo, (7–10), mientras que otras informan limitaciones.

Por lo tanto, establecieron una puntuación separada para el traumatismo ocular pediátrico, la OTS penetrante pediátrica (POTS, tabla 2). Este puntaje se basa en datos de lesiones penetrantes de globo abierto en niños con edades comprendidas entre 0 y 15 años. Se han delineado cinco grupos POTS (ver tabla 2) para caracterizar la gravedad de la lesión.

Todavía no está claro si los POTS se pueden aplicar para todo tipo de lesiones de globo abierto, incluidas rupturas, perforaciones y lesiones intraoculares de cuerpos extraños.

FISIOPATOLOGÍA

Mecanismo contuso: Cuando el ojo es golpeado con fuerza por un objeto como las fuerzas contusas provocan una contracción antero-posterior del globo ocular, creando un aumento brusco y enérgico de la presión intraocular y produciendo una expansión lateral a nivel del ecuador (14). La fuerza generada durante la contusión puede ocasionar lesiones en la cámara anterior, a nivel del iris, nervios del iris y cuerpo ciliar (23), en el cristalino y sobre el segmento posterior. Se asocia a las siguientes lesiones: midriasis y espasmo de la acomodación, iridodiálisis, recesión angular, ciclodíalisis, hipema, uveítis anterior, catarata traumática, desgarros y contusión retiniana, hemorragia vítrea, ruptura coroidea, lesión macular.

Mecanismo inciso: se produce por un objeto punzante que actúa de afuera hacia adentro. Existen gran variedad de lesiones según el mecanismo lesivo, sin embargo los vectores de fuerza que se crean en este tipo de traumatismos son menores que los producidos por un objeto como, lo que se traduce en menor elevación de la presión intraocular y menor extrusión del contenido intraocular (18). Al retirar el objeto punzante, se observan lesiones locales en el punto de entrada y/o salida.

DIAGNÓSTICO

Ante un paciente que ha sufrido un traumatismo ocular debemos asegurar que no existen otras lesiones que puedan poner en peligro su vida, se deben comprobar las constantes vitales, estado mental y una rápida exploración física general, para descartar cualquier lesión ósea o de partes blandas. (15) Una vez estabilizado el paciente procederemos a realizar una buena historia clínica, clara y completa, que nos será de mucha ayuda para dirigir la exploración ocular posterior.

Cuando hemos realizado la anamnesis general, debemos centrarnos en las características del traumatismo: fecha, hora y lugar donde sucedió el trauma, el tipo y mecanismo de la lesión, el marco del accidente y presencia o no de lentes de contacto, gafas graduadas o algún tipo de protección ocular. El conocimiento de la

naturaleza del trauma (inciso versus contuso) y del mecanismo lesional (si fue un puñetazo, una caída accidental, cortando madera o martilleando metal sobre metal, etc.) es de gran utilidad para sospechar y buscar un cuerpo extraño intraocular. También puede sernos útil, y debemos preguntarlo en caso de que la sospecha sea muy alta o ya lo hayamos confirmado, la composición y origen del cuerpo extraño, lo que va a determinar su toxicidad y riesgo de endoftalmitis.

Comenzaremos por la agudeza visual de cada ojo por separado y con la corrección adecuada cuando esto sea posible. Esto nos dará una referencia para poder comparar futuras exploraciones y nos orientará en cuanto a la gravedad y pronóstico de la lesión. Una vez sentado el paciente en la lámpara de hendidura, examinaremos bajo anestesia tópica la superficie ocular, empezando por córnea, desde la superficie anterior a la posterior, en busca de heridas o cuerpos extraños. Ante la presencia de una laceración debemos comprobar la integridad ocular mediante la prueba de Seidel, para la cual se aplica una gota de fluoresceína y comprobamos si existe lavado de la misma con la salida de humor acuoso, puede ser positiva de forma espontánea o en casos dudosos necesitamos presionar ligeramente sobre la conjuntiva bulbar para poner de manifiesto la fuga del humor acuoso a través de la herida. El siguiente paso será el estudio de la conjuntiva, donde debemos sospechar una lesión ocular abierta en el caso de quemosis y hemorragias de gran extensión, especialmente si abarcan los 360° o si van acompañadas de pigmentación subconjuntival (15, 18). Si diagnosticamos una laceración conjuntival, debemos descartar la existencia de laceración escleral con una exploración meticulosa en la sala de urgencias o en quirófano con la anestesia pertinente.

La cámara anterior también puede sernos de utilidad en el diagnóstico de un traumatismo ocular abierto, la presencia de una CA plana o estrecha puede indicarnos la pérdida de humor acuoso a través de una herida corneoescleral de grosor total. Estudiaremos, además, la presencia de células, proteínas o fibrina, hipopion e hipema y la existencia o no de cuerpos extraños. El iris debe explorarse previamente a la instilación de cualquier colirio midriático que pueda enmascarar signos importantes. Debemos descartar la presencia de cuerpos extraños iridianos

o microperforaciones que sugieran la existencia de estos. Debe examinarse, además, el contorno iridiano y la forma de la pupila. Una pupila corectópica puede indicar la presencia de iridodiálisis, prolapso vítreo en Cámara anterior o traumatismo ocular abierto con hernia de iris. Para terminar la exploración del segmento anterior debemos estudiar el cristalino, examinando su posición, estabilidad, transparencia e integridad capsular (18). El segmento posterior debe ser evaluado meticulosamente para descartar edemas, hemorragias, desgarros, agujeros, diálisis y desprendimiento, aunque en muchos casos de traumatismo ocular, no es posible su visualización debido a la opacidad de medios, edema corneal, hipema, catarata traumática o hemorragia vítrea. En estos casos deberemos completar el examen con pruebas complementarias como la radiografía simple, la ecografía y la tomografía computarizada.

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

-Radiografía simple: de utilidad por su rapidez, ayuda a identificar cuerpos extraños metálicos, intraoculares, intraorbitarios, es la primera prueba a realizar frente a la sospecha de cuerpo extraño.

-Tomografía axial computarizada: imagen de elección para valoración del trauma ocular. Confirma la sospecha de trauma ocular abierto. Determina la existencia y localización de un cuerpo extraño, permite valorar partes blandas y estructuras óseas. Patel et al. (8) compararon la eficacia en la detección de cuerpo extraño intraocular frente a la ecografía y describieron una sensibilidad del 94,9% y 51,9% respectivamente.

-Ultrasonido: Proporciona mayor resolución y brinda información más detallada sobre el segmento posterior (19). En algunos estudios el eco B ha demostrado tener 100% de sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de desprendimiento de retina (13)

-Resonancia magnética: Prueba en segundo plano por su escasa disponibilidad y contraindicación en casos de sospecha de cuerpo extraño metálico.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

El diagnóstico diferencial de traumatismo cerrado en el ojo incluye rotura del globo, hematoma retrobulbar, glaucoma traumático, hifema, fractura orbitaria con atrapamiento, cuerpo extraño, disrupción escleral y hemorragia vítrea.

También se deben considerar patologías no traumáticas como pterigión, pingüecula, coloboma congénito.

TRATAMIENTO

-Control del dolor, ansiedad y vómitos: se sugiere tratamiento con acetaminofén o ibuprofeno, ambos igual de eficaces y seguros en población infantil. Las náuseas y vómitos en el contexto de un traumatismo ocular abierto pueden agravar el pronóstico de la lesión, al efectuar maniobras de Valsalva que aumentan la PIO por lo que debemos administrar antieméticos de forma preventiva.

-Profilaxis antitetánica

-Profilaxis antibiótica: La endoftalmitis postraumática es una complicación infrecuente pero importante en los ojos con traumatismo ocular abierto (9,11). Se ha descrito una incidencia de entre 0 y 12% (2,11), pudiendo aumentar hasta un 35% en casos de cuerpo extraño intraocular (11), por estas razones se debe tener en cuenta. Aunque no existe un gold standard para el uso de antibióticos en la profilaxis de la endoftalmitis post traumática se acepta la combinación de antibióticos tópicos, sistémicos e intravítreos, dependiendo del grado de sospecha de posible infección. La profilaxis antibiótica típica por vía intravenosa consiste en vancomicina y una cefalosporina de tercera generación, normalmente ceftazidima, para cubrir las bacterias Gram positivas y Gram negativas más comunes asociadas a las endoftalmitis post traumáticas. En casos ambulatorios pueden considerarse antibióticos por vía oral como las quinolonas, que poseen una buena penetrancia vítrea e intraocular (21). Sin embargo, pocos antibióticos atraviesan la barrera hematorretiniana lo suficiente como para alcanzar niveles bactericidas en el vítreo, y aunque en los ojos afectados de endoftalmitis, existe un aumento de permeabilidad

de la barrera hematorretiniana, el tratamiento sistémico profiláctico se basa en un tratamiento estandarizado pero sin confirmación de eficacia. El uso de antibióticos intravítreos como prevención y tratamiento de la endoftalmitis está ampliamente reconocido. La concentración de antibiótico intraocular conseguida tras la inyección intravítrea es mucho mayor que de cualquier otra vía de administración.

-Reparación primaria: debe realizarse de manera urgente en los traumatismos oculares abiertos. Tiene como objetivo cerrar el globo ocular con la mínima manipulación, recolocar o extirpar, en caso de necrosis, el contenido ocular expuesto, explorar el globo ocular en su totalidad en busca de lesiones ocultas, disminuir el riesgo de endoftalmitis y maximizar la probabilidad de recuperación funcional mediante el restablecimiento de la integridad ocular.

Opciones no quirúrgicas: se puede optar por oclusión con doble parche lente de contacto en caso de tratarse de lesiones corneales mínimas. Si estas medidas no provocan el cierre en tres días, se sugiere cierre con cianocrilato o sutura.

-Evisceración y enucleación: Su práctica se reserva a lesiones devastadoras con pérdida tisular masiva sin probabilidades de cierre primario.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Este estudio pretende ofrecer un panorama estadístico en la población pediátrica acerca del trauma ocular en México.

El médico Pediatra debe tener conocimiento de tales condiciones para brindar el manejo inicial al paciente con lesión ocular y evitar secuelas que comprometan la función del órgano visual. En nuestro país no se cuenta con epidemiología infantil por lo que resulta crucial establecer una base de datos de la cual se puedan derivar estudios posteriores.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con trauma ocular que reciben atención médica en el Instituto Nacional de Pediatría?

JUSTIFICACIÓN

El trauma ocular es un motivo frecuente de consulta en el servicio de urgencias del Instituto Nacional de Pediatría, no se cuentan con estudios en nuestra institución o en algún otro centro de atención pediátrica, por lo que resulta fundamental conocer la epidemiología y etiología del trauma ocular con la finalidad de prevenir el impacto visual y económico que esto representa en la población.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con trauma ocular en el Instituto Nacional de Pediatría.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir los tipos de trauma ocular de acuerdo con la clasificación estandarizada pediátrica.

Identificar la etiología del trauma ocular.

Determinar las principales secuelas del trauma.

MATERIAL Y MÉTODOS

CLASIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó un estudio de tipo observacional, retrospectivo, retrolectivo.y descriptivo

UNIVERSO DE ESTUDIO

Expedientes de pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría con diagnóstico de cualquier lesión traumática ocular y de anexos.

Criterios de inclusión:

Los expedientes y folios de los pacientes del nacimiento a los 18 años, de ambos sexos, con diagnóstico de cualquier tipo de lesión ocular del periodo del 1 de enero de 2015 a diciembre de 2019.

Expedientes y folios con más del 80% de datos estadísticos necesarios para la recopilación de datos.

Criterios de exclusión

Expediente no disponible.

Pacientes con tratamiento previo en otros centros hospitalarios.

Expedientes con datos incompletos.

VARIABLES

Las variables que se incluyeron en el presente estudio se enumeran a continuación:

Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Tipo de Variable	Medición de la Variable
Oportunidad Diagnóstica	Del griego <i>diag</i> que significa a través de, <i>gnosis</i> sinónimo de conocimiento y el sufijo <i>tico</i> que es relativo a.	Nominal	1.-Diagnóstico Oportuno 2.- Diagnóstico Tardío

	Es el procedimiento por el cual se identifica una enfermedad, recabando datos clínicos, de imagen y laboratorio para interpretarlos y llegar a una conclusión dentro de las primeras 24 horas de sucedida la lesión.		
Edad	Es el tiempo de vida desde el nacimiento hasta la fecha actual. La importancia de ésta variable es que a menor edad de aparición de la EI en el paciente la enfermedad es mas deformante y limitante	Intervalo	1.-Años
Sexo	Estará acorde a los genitales externos del paciente. Ésta variable es importante para determinar la frecuencia en el genero	Nominal	1.-Femenino 2.-Masculino
Tipo de Tratamiento	El tratamiento se define como el conjunto de medios que se utilizan para aliviar o curar una enfermedad o deformidad. Es oportuno cuando ocurre dentro de las 24 horas del diagnóstico.	Nominal	1.- Oportuno 2.-Tardío 3.- Conservador 4.-Quirúrgico

Procedencia	Se refiere a la residencia habitual del paciente, Consignar dirección exacta.	Nominal	1.-Rural 2.-Urbano
Resultado	Se refiere al efecto, consecuencia o conclusión de una acción, un proceso, un cálculo, cosa o manera en que termina algo.	Nominal	1.-Muy Bueno 2.-Bueno 3.-Regular 4.-Malo
Clasificación del trauma ocular	Lista o descripción de los tipos de lesión a nivel del globo ocular y sus anexos.	Nominal	1.-Trauma ocular abierto 2.-Trauma ocular cerrado
Trauma ocular abierto	Compromiso de la integridad de todo el espesor de la pared ocular. La cornea o la esclera está completamente atravesada.	Nominal	1.-Ruptura 2.-Penetrante 3.-Cuerpo extraño intra ocular 4.-Perforante.
Trauma ocular cerrado	No hay compromiso del espesor total de la pared ocular. La cornea o la esclera no está completamente atravesada.	Nominal	1.-Contusión 2.-Laceración lamelar
Estructura comprometida	Parte de un todo que de algún modo fue alterado o dañado.	Nominal	1.-Párpado 2.-Córnea 3.-Conjuntiva 4.-Esclera 5.-Mixto 6.-Otros

Lugar donde ocurrió el trauma	Sitio o paraje, espacio ocupado por un cuerpo.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1.-Casa 2.-Escuela 3.-Calle 4.-Otros
Circunstancias en las que se produjo el trauma	<p>Sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos.</p> <p>Circunstancia o actividad en la cual se encontraba el paciente durante la lesión.</p>	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1.-Agresión física 2.- Accidente domiciliario 3.-Actividades deportivas 4.-Accidente de tránsito 5.-Actividades cotidianas 6.-Desconocido
Complicaciones	Lesión o afección que surge como consecuencia de un trauma ocular	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1.-Leucoma corneal 2.-Diálisis del iris 3.-Astigmatismo postquirúrgico 4.-Sinequias 5.-Catarata traumática 6.Desprendimiento de Retina 7.-Evisceración 8.-Enucleación 9.-Maculopatía traumática 10.-Ptisis bulbi

			<p>11.-Pseudofaquia 12.-Afaquia 13.-Hemovítreo 14.-Endoftalmitis 15.-Cristalino subluxado 16.-Glaucoma secundario 17.-Dacriocistitis crónica 18.-Ectropion cicatrizal 19.-Neuropatía óptica 20.-Exotropia o endotropia 21.-Uveitis 22.-Blefaritis 23.-Vitrectomía 24.-Absceso estromal 25.-Vitrectomía 26.-Recesión angular 27.-Fractura de órbita 28.- Desprendimiento coroideo 29.-Ptosis</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Agente causal del trauma	Elemento o cuerpo animado e inanimado el cual produce la alteración de las estructuras oculares.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1.-Clavo 2.-Vidrio 3.-Arma blanca 4.-Arma de fuego 5.-Pólvora 6.-Alambre 7.-Piedra 8.-Palo de madera 9.-Materia vegetal 10.-Otros
Cuerpo extraño	Es un objeto o partícula de origen biológico o inerte, introducido voluntaria o involuntariamente en un lugar del organismo que no le corresponde.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1.-Arena 2.-Madera 3.-Materia vegetal 4.-Metal 5.-Otros
Ojo afectado	El globo ocular puede sufrir diferentes traumas, afectando uno o ambos ojos.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1.-Derecho 2.-Izquierdo
Agudeza visual al ingreso y final	La AV es la capacidad de discriminar con precisión los detalles los objetos del campo visual. Utilizando tabla de Snell a 3 metros para tomar agudeza visual, con corrección y sin corrección al ingreso del paciente.	Cualitativa	<ol style="list-style-type: none"> 1.-20/20 a 20/40 2.-20/50 a 20/140 3.-20/200 a Cuenta Dedos (CD) 4.-Movimientos de manos (MM) a Percibe Luz (PL) 5.-No Percibe Luz (NPL)

<p>Secuelas</p>	<p>Se considerará a cada una de las complicaciones (lesiones o afecciones) que tras una enfermedad y a consecuencia de ella, permanecen durante más o menos tiempo. En esta variable observaremos cual es la secuela más frecuente.</p>	<p>Nominal</p>	<p>1.-Visuales 2.-Estéticas</p>
------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------------------------

TAMAÑO DE MUESTRA

No probabilístico. Muestreo por conveniencia, que abarca el periodo de recolección del 1 de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2019.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En la primera fase de este protocolo se elaboró una base de datos en el programa Excel, para posteriormente transportarla al programa estadístico SPSS versión 21 mediante el cual se realizó el análisis de la información cuyos resultados se presentan en tablas, cuadros y gráficos.

RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

Se revisaron expedientes de pacientes menores de 18 años que consultaron al servicio de urgencias del Instituto Nacional de Pediatría del periodo del 1 de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2019 y se identificaron 81 casos de trauma ocular, de los cuales se excluyeron cinco ya que fueron eventos que recibieron manejo en otras unidades hospitalarias y fueron referidos al INP para manejo de complicaciones, por lo anterior se incluyeron 76 pacientes en este protocolo (Figura 1).

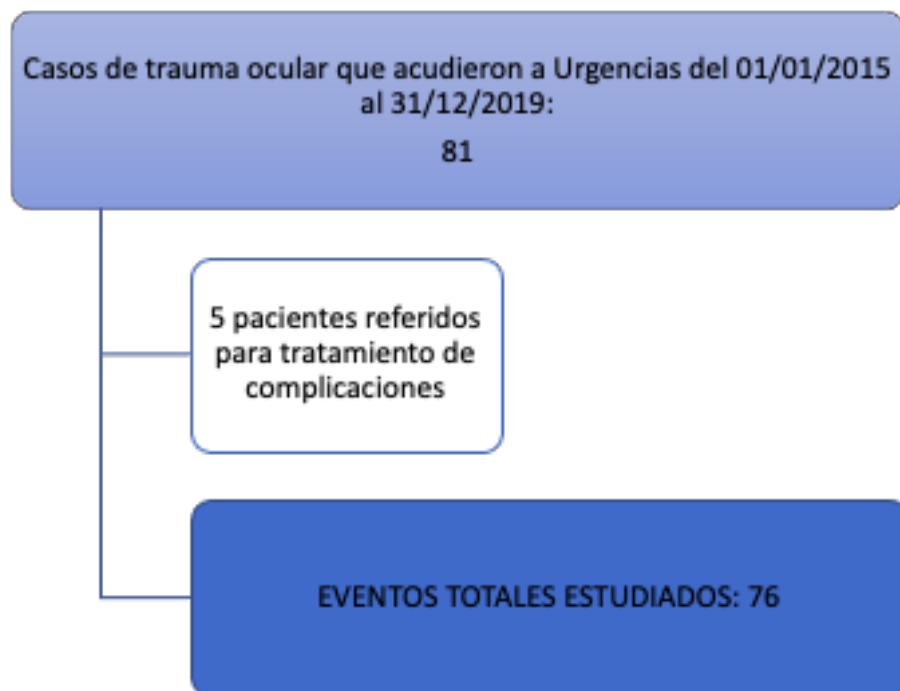


Figura 1. Flujograma de selección de expedientes.

La población estudiada se compone de pacientes de todos los grupos etarios pediátricos, con un predominio de individuos de 6 a 12 años (48.7%), un promedio de edad de 8.4 años y la siguiente distribución por grupo (Gráfico 1).

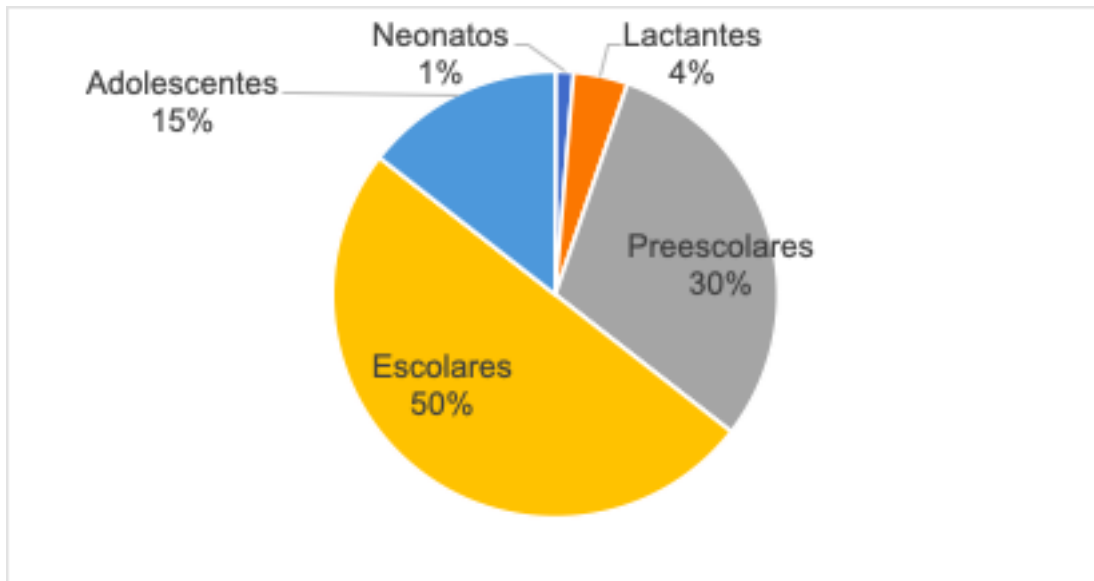


Gráfico 1. Distribución de la población estudiada por grupos etarios (n=76)

El 73.7% de los pacientes (n=56) fueron de sexo masculino y el 53.9% (n=41) de la población estudiada provenía de la Ciudad de México, seguida del 21.1% (n=16) originaria del Estado de México (Figura 2). Los pacientes incluidos habitaban en medio urbano en 67.1% (n=51) y rural en 31.6% (n=24), con un paciente sin procedencia definida debido a ausencia del dato en el expediente clínico.



Figura 2. Distribución de la población estudiada por entidad federativa de origen (n=76)

DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACIÓN DE LA LESIÓN

Se realizó el diagnóstico oportuno dentro de las primeras 24 horas de ocurrida la lesión al 69.7% (n= 53) de los pacientes, el 25% recibieron atención a partir del día 2 al 10 de ocurrida la lesión y el 5.3% posterior a 10 días del evento, con un promedio de 1.9 días (rango de 0-20 días), con afectación del ojo derecho en 57.9% (n=44), izquierdo en 40.8% (n=31) y ambos ojos en 1.3% (n=1).

El 67.1% (n=51) de los casos fue catalogado como trauma ocular abierto (Gráfico 2).

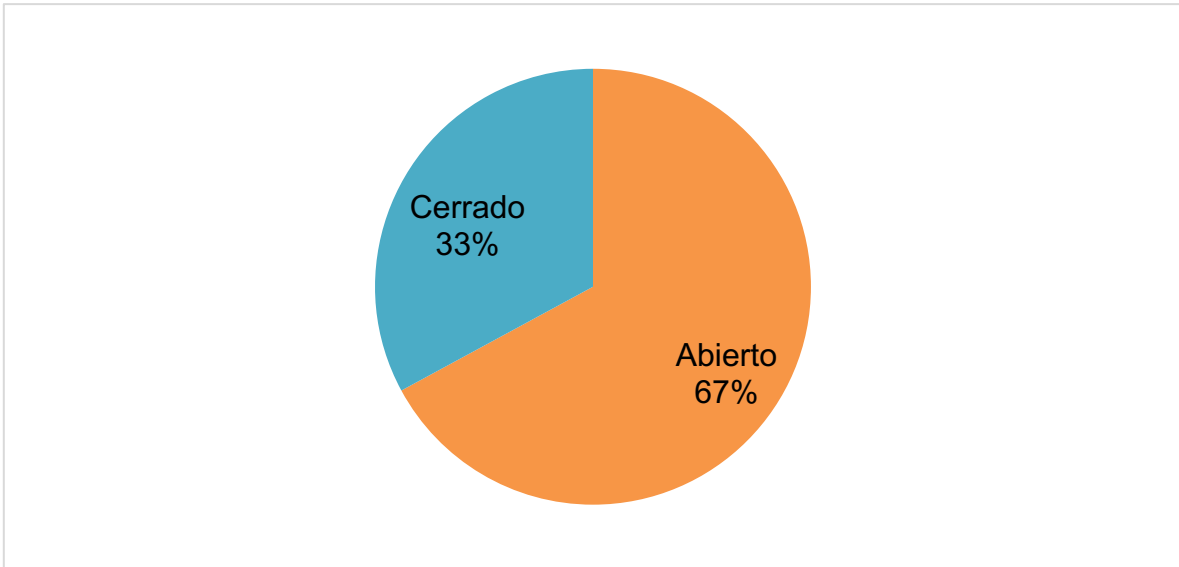


Gráfico 2. Tipo de traumatismo (n=76)

Dentro de los traumatismos abiertos, el mecanismo de lesión más frecuente fue el trauma penetrante en 78.4% (n=50) seguido por la presencia de cuerpo extraño en 9.8% (n=5). En los casos de trauma ocular abierto con presencia de cuerpo extraño intraocular, se recuperaron los materiales descritos en el gráfico 3.

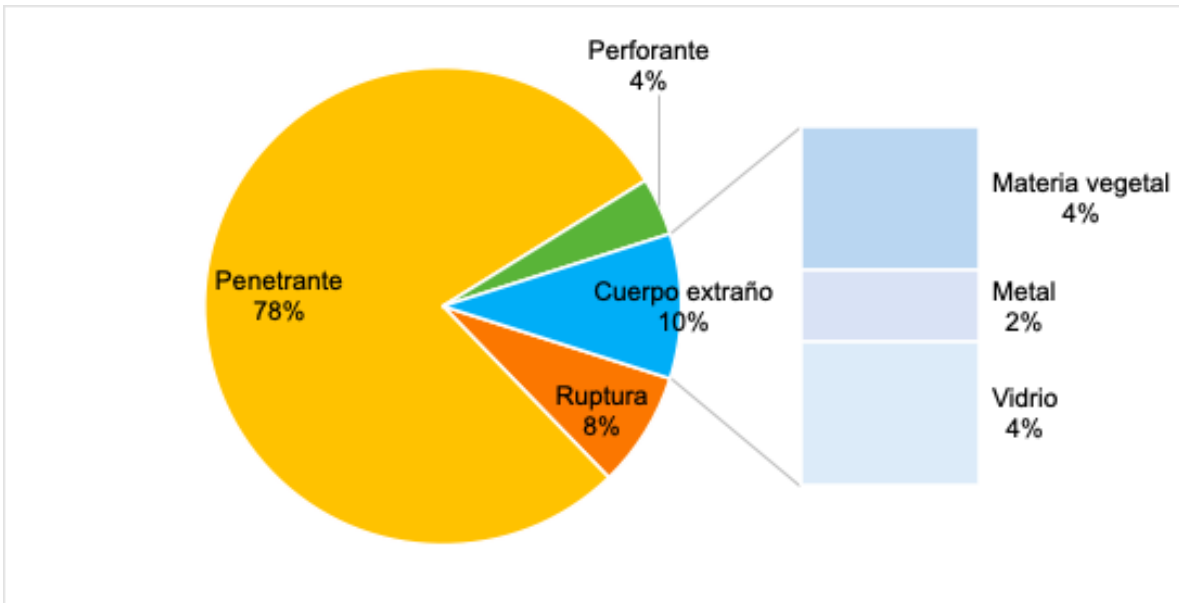


Gráfico 3. Mecanismo de lesión en el trauma ocular abierto (n=51)

En la clasificación del trauma ocular cerrado, la contusión representó el 72% (n=18) y la laceración el 28% (n=7). Ver gráfico 4.



Gráfico 4. Mecanismo de lesión en el trauma ocular cerrado (n=25)

CIRCUNSTANCIAS Y ETIOLOGÍA

El evento traumático ocurrió con mayor frecuencia en el hogar del paciente (57.9%, n=44) seguido de la vía pública (26.3%, n=20) y se trató en su mayoría de traumatismos accidentales (Gráfico 5 y 6).

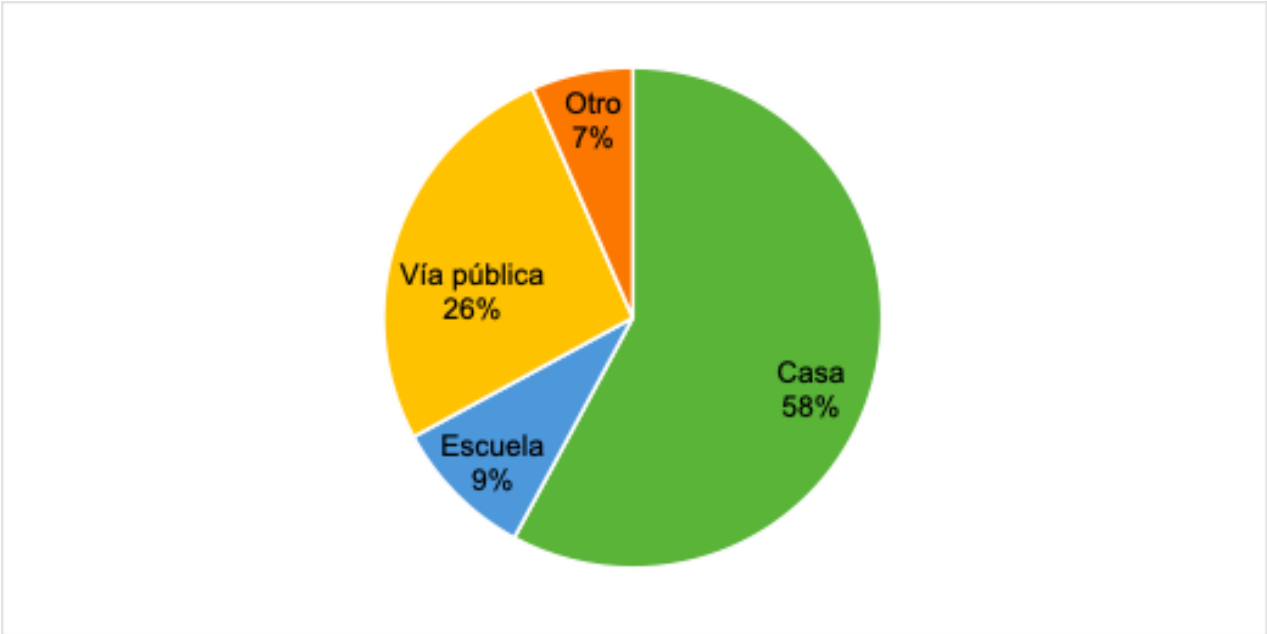


Gráfico 5. Lugar de ocurrencia del evento (n=76)

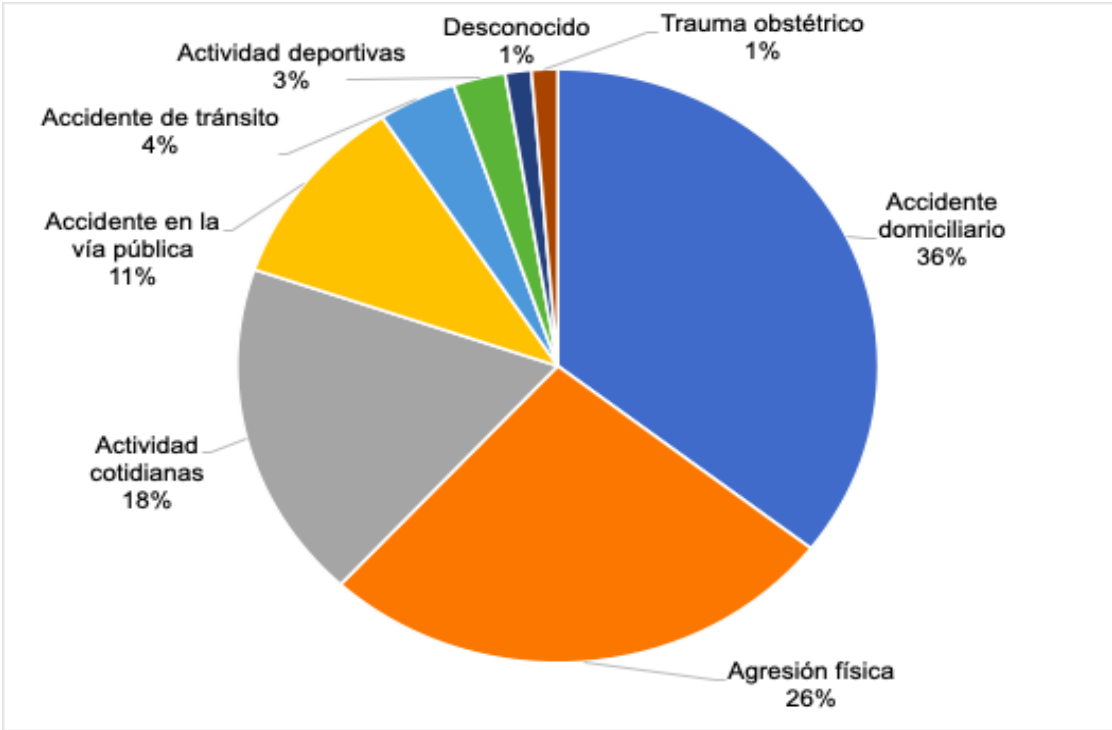


Gráfico 6. Circunstancias de ocurrencia del evento (n=76)

En cuanto al agente causal implicado, las varas de madera representaron el 10.5% (n=8), seguido de los múltiples objetos descritos a continuación (Tabla 1).

Vara de madera	8
Vidrio	7
Arma blanca	6
Materia vegetal	6
Clavo	5
Alambre	5
Mordedura de perro	5
Lápiz	4
Pirotecnia	3
Suelo	3
Arma de fuego	1
Piedra	1
Otros	22

Tabla 1. Distribución de agente causal del trauma ocular

CUADRO CLÍNICO

Anatómicamente, el globo ocular fue lesionado de manera exclusiva en 68.4% de los casos (n=52), los anexos oculares en 14.5% (n=11) y ambos en 17.1% (n=13). En cuanto a la función, la agudeza visual se encontró afectada en 66% de los casos (n=50), donde en 14 casos no fue posible valorarla debido a imposibilidad para la apertura palpebral o falta de cooperación del paciente y en dos casos, no se encontró el dato en el expediente. La distribución de la medición de agudeza visual al ingreso se ilustra en el gráfico 7.

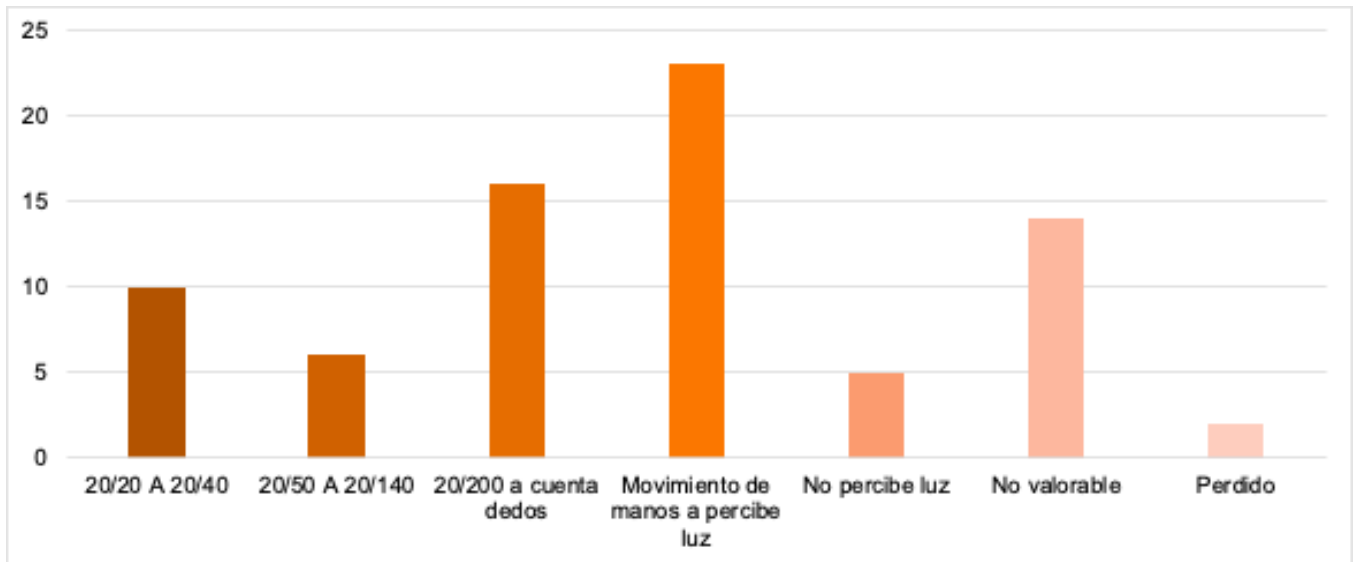


Gráfico 7. Agudeza visual al ingreso (n=74)

TRATAMIENTO Y COMPLICACIONES

El tratamiento se inició dentro de las primeras 24 horas del diagnóstico en el Instituto en 81.6% de pacientes (n=62) y el 82.9% (n=63) ameritó una intervención quirúrgica. Cincuenta y seis (73.6%) pacientes tuvieron alguna complicación, de las cuales la catarata traumática ocupó el primer lugar con 23 casos (30%) seguida de la afaquia en 11 pacientes (14.4%). Todas las complicaciones diagnosticadas se enlistan en la tabla 2. Destaca que 34% (n=26) de los pacientes tuvo al menos una segunda complicación, 15% (n=12) tuvo al menos una tercera complicación y 5% (n=4) tuvo cuatro complicaciones.

Catarata traumática	23
Ninguna	20
Afaquia	10
Leucoma corneal	8
Hemovítreo	4
Glaucoma secundario	4
Desprendimiento de retina	4
Enucleación	4
Ptisis bulbi	3
Perdió seguimiento en el INP	3
Blefaritis	3
Absceso estromal	3
Recesión angular	3
Fractura de órbita	3
Astigmatismo posquirúrgico	3
Pseudoafaquia	2
Iridodiálisis	2
Evisceración	2
Neuropatía óptica traumática	2
Desprendimiento coroideo	2
Endoftalmitis	2
Dacriocistitis crónica	1
Ptosis	1
Ectropion cicatrizal	1
Uveítis	1
Vitrectomía	1
Sinequias	1
Exotropia	1

Tabla 2. Distribución de las complicaciones postraumáticas (n=56)

EVOLUCIÓN

El pronóstico a mediano y largo plazo fue bueno o muy bueno para el 47.3% (n=36) de los pacientes y malo para el 38.2% (n=29) de ellos. La agudeza visual al seguimiento fue de por lo menos 20/140 en 55.3% (n=42) de los casos (Gráfico 8). Finalmente, el 40.5% (n=31) tuvo secuelas en la función visual exclusivamente y 27.6% (n=21) no tuvo ninguna (Gráfico 9). Dos pacientes (2.6%) perdieron el

seguimiento en el Instituto Nacional de Pediatría desde las primeras semanas del posquirúrgico por lo que no contamos con estos datos de su evolución.

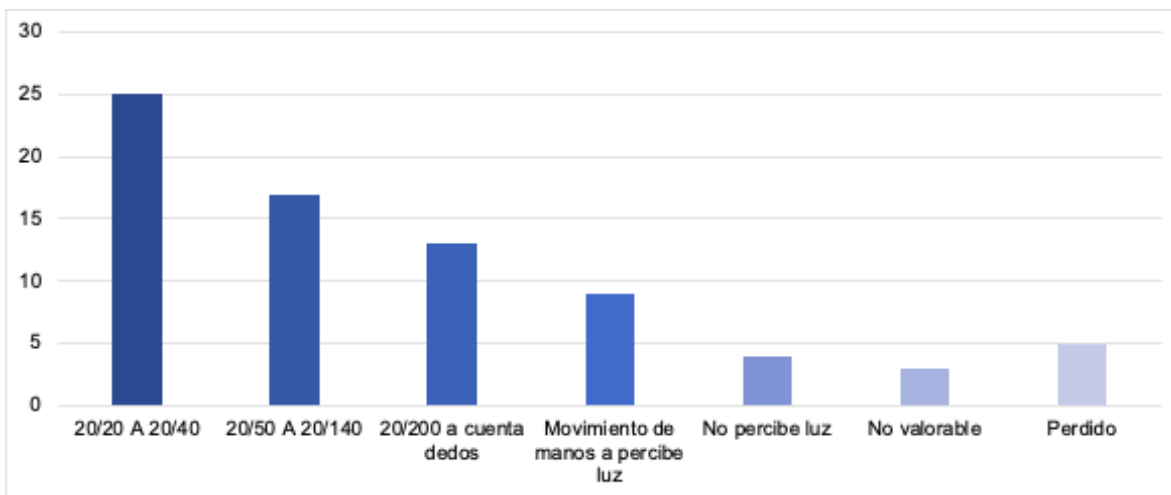


Gráfico 8. Agudeza visual al seguimiento (n=73)

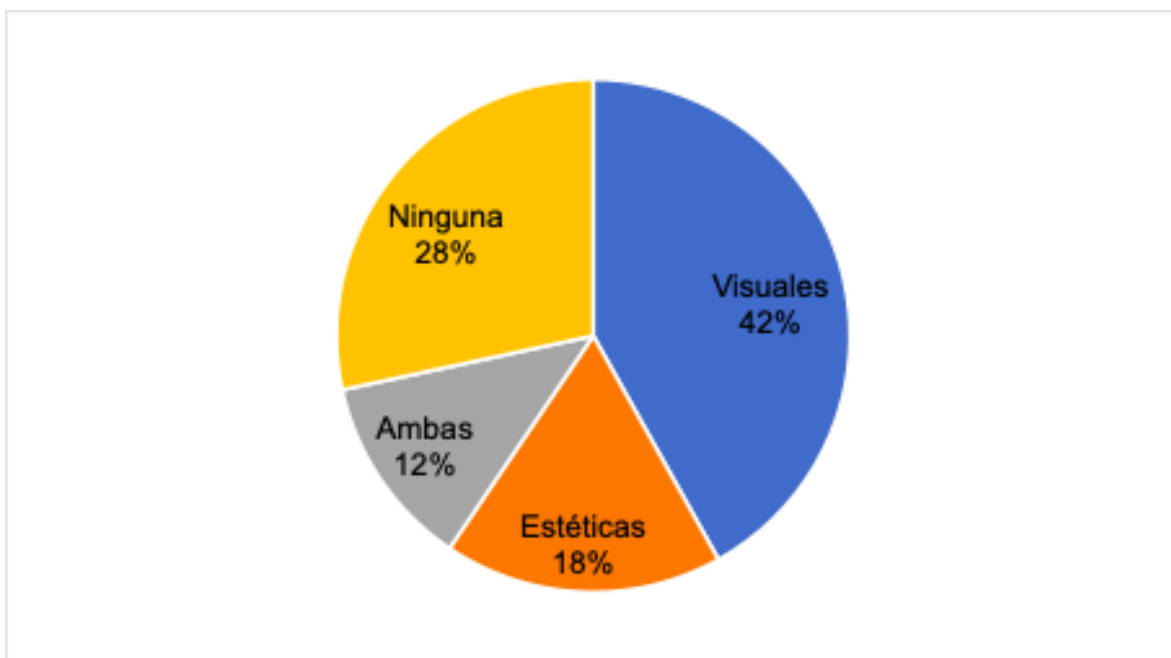


Gráfico 9. Secuelas a mediano y largo plazo (n=73)

DISCUSIÓN

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

Uno de los factores de riesgo para trauma ocular en pediatría es el sexo del paciente. Al igual que en la mayoría de las series, en el presente estudio se encontró un predominio de hombres (73.7%) con una relación hombre/mujer de 2.8. Esto corresponde a la relación hombre-mujer publicada en diferentes países, como Taiwan y Estados Unidos, donde varía de 1.8:1 a 5.5:1 (1, 7, 21). La edad más frecuente de presentación correspondió al grupo de los escolares (30%), hallazgo que concuerda con lo reportado en otras series.

Distintos estudios epidemiológicos sobre trauma ocular en niños, como Puodžiuvienė et al. (1), reportan al hogar como el principal lugar de ocurrencia, aproximadamente en el 60%. Esto concuerda con los hallazgos que reportamos, donde el hogar fue el sitio del traumatismo en 57.6%. A diferencia de los demostrados por otros autores, en el grupo de los adolescentes, el trauma ocular no fue más frecuente en la calle o durante las actividades al aire libre (15), esto posiblemente derivado de la baja proporción de adolescentes en nuestro estudio (n=11; 14%). En contraste con otros estudios donde no se encontró diferencia en el predominio de afectación a uno u otro ojo, reportamos un predominio de lesiones en el ojo derecho (57.9%) vs. el izquierdo (40.8%).

MECANISMO DE LESIÓN

Se ha identificado en estudios previos (1, 11, 12) que el trauma cerrado es el más frecuente (40-53%), seguido de las lesiones abiertas de tipo punzante (30%). En el presente trabajo se encontró una relación inversa donde el trauma abierto (67.1%) predominó sobre el contuso (23.7%), posiblemente debido a que el Instituto Nacional de Pediatría es un centro de referencia, donde se reciben a los pacientes

con mayor dificultad para el tratamiento como lo es el trauma punzante sobre el contuso.

DIAGNÓSTICO, COMPLICACIONES Y TRATAMIENTO

El 77.6% de los pacientes recibieron un diagnóstico oportuno, restando un diagnóstico tardío en 22.4%. La proporción elevada de pacientes con un retraso en la oportunidad diagnóstica, revela un área de oportunidad para mejorar el acceso a los servicios de salud así como la red de referencia al tercer nivel de atención.

Las complicaciones se relacionan con el tipo de traumatismo, siendo la catarata traumática (41%) la más frecuente en aquellos con trauma cerrado, a diferencia de lo reportado por Puodžiuvienė et al., donde ésta fue la primera complicación en el trauma ocular abierto. En nuestro estudio, la fractura de órbita (12%) fue la complicación predominante en los pacientes con trauma abierto. Únicamente el 12% de los pacientes estudiados no presentaron ninguna complicación relacionada al trauma ocular.

Respecto al abordaje terapéutico, el 82.9% de nuestros pacientes requirió tratamiento quirúrgico, proporción similar a la que informan Lee et al. en Taiwan, donde el 78.4% fue sometido a un procedimiento quirúrgico, a diferencia del 22.8% referido en Malasia (22) y del 47.6% en India (23). Posiblemente la discrepancia se debe a que, en los dos últimos estudios citados, la frecuencia de trauma abierto fue de 46.6% y 29.27% respectivamente, mismas que son significativamente menores a la aquí reportada.

EVOLUCIÓN CLÍNICA Y SECUELAS

En la evolución durante el seguimiento, la agudeza visual fue buena en 55% de los pacientes, dentro del rango de lo reportado en otros países (1, 23). Cabe mencionar que el 3.9% de los pacientes perdieron el seguimiento en nuestra institución.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Por último, la principal limitación que tiene nuestro estudio es que, al haberse realizado en un hospital de tercer nivel, existe un sesgo de selección por tratarse de un centro de referencia donde se atienden aquellos pacientes con las complicaciones suficientes para no poder ser tratados en el primer o segundo nivel de atención. Por ese motivo, la validez se limita a pacientes pediátricos tratados en hospitales que cuentan con la infraestructura y personal médico especializados. Otra de las limitaciones corresponde a la dificultad para el registro de algunos datos subjetivos respecto a la agudeza visual por la poca cooperación natural de los pacientes en los grupos etarios de lactantes y preescolares. Finalmente, al tratarse de un estudio transversal retrospectivo no fue posible recabar el 100% de los datos para todas las variables debido a su subregistro en el expediente clínico electrónico.

CONCLUSIONES

El trauma ocular es una importante causa de morbilidad en la edad pediátrica, principalmente en el grupo escolar. Por este motivo, el pediatra debe conocer la epidemiología de esta condición para poder dar el tratamiento inicial al paciente y referirlo de forma oportuna en caso de requerir un manejo especializado en el tercer nivel de atención. El presente estudio sienta una base en cuanto a las características epidemiológicas y clínicas del trauma ocular, poco estudiadas en nuestro país, permitiendo de esta forma aportar información de utilidad tanto para el médico de primer contacto como para el subespecialista. Se trata de un primer paso que permite apoyar el futuro desarrollo de estrategias de prevención dirigidas por grupo etario, así como de concienciación para transmitir a los cuidadores de los niños mexicanos.

BIBLIOGRAFÍA

1.- Puodžiuvienė, E., Jokūbauskienė, G., Vieversytė, M., & Asselineau, K. (2018). A five-year retrospective study of the epidemiological characteristics and visual outcomes of pediatric ocular trauma. *BMC ophthalmology*, 18(1), 10. doi:10.1186/s12886-018-0676-7.

2.- Gise, R., Truong, T., Parsikia, A., & Mbekeani, J. N. (2019). A comparison of pediatric ocular injuries based on intention in patients admitted with trauma. *BMC ophthalmology*, 19(1), 37. doi:10.1186/s12886-018-1024-7.

3.- Schörkhuber MM, Wackernagel W, Riedl R, et al Ocular Trauma Scores in paediatric open globe injuries *British Journal of Ophthalmology* 2014;98:664-668.

4.- Adriana M. Morgan, MD and Niro Kasahara MD, 2018. Comparative Evaluation of the Prognostic Value Between the Ocular Trauma Score and the Pediatric Penetrating Ocular Trauma Score.

5.- Bućan, K., Matas, A., Lovrić, J. M., Batistić, D., Pleština Borjan, I., Puljak, L., & Bućan, I. (2017). Epidemiology of ocular trauma in children requiring hospital admission: a 16-year retrospective cohort study. *Journal of global health*, 7(1), 010415. doi:10.7189/jogh.07.010415.

6.- Batur M, Seven E, Akaltun MN, Tekin S, Yasar T. Epidemiology of Open Globe Injury in Children. *J Craniofac Surg.* 2017;28:1976–1981. doi: 10.1097/SCS.0000000000004033.

7.- Aldahash, F.D., Mousa, A., Gikandi, P.W., & El-Asrar, A.M. (2018). Pediatric open-globe injury in a university-based tertiary hospital. *European journal of ophthalmology*, 1120672118818013 .

- 8.- Gise, R., Truong, T., Parsikia, A., & Mbekeani, J. N. (2019). A comparison of pediatric ocular injuries based on intention in patients admitted with trauma. *BMC ophthalmology*, 19(1), 37. doi:10.1186/s12886-018-1024-7.
- 9.- Guven, Soner & Durukan, Ali & Erdurman, Cuneyt & Kucukevcilioglu, Murat. (2018). Prognostic factors for open-globe injuries: variables for poor visual outcome. *Eye*. 33. 10.1038/s41433-018-0218-9.
- 10.- Razo-Blanco-Hernández, Dulce Milagros, Pérez Bastida, Xóchitl Illián, Sánchez Nava, María Fabiola, & Lima Gómez, Virgilio. (2011). Estimación del daño por trauma ocular en Pediatría sin la evaluación de la agudeza visual. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 68(5), 363-368.
- 11.- Matsa E, Shi J, Wheeler KK, McCarthy T, McGregor ML, Leonard JC. Trends in US Emergency Department Visits for Pediatric Acute Ocular Injury. *JAMA Ophthalmol*. 2018;136(8):895–903. doi:10.1001/jamaophthalmol.2018.2062.
- 12.- Sii, F., Barry, R. J., Blanch, R. J., Abbott, J., MacEwen, C. J., & Shah, P. (2017). The UK Paediatric Ocular Trauma Study 1 (POTS1): development of a global standardized protocol for prospective data collection in pediatric ocular trauma. *Clinical ophthalmology (Auckland, N.Z.)*, 11, 449–452. doi:10.2147/OPHTH.S125160.
- 13.- Sii, F., Barry, R. J., Abbott, J., Blanch, R. J., MacEwen, C. J., & Shah, P. (2018). The UK Paediatric Ocular Trauma Study 2 (POTS2): demographics and mechanisms of injuries. *Clinical ophthalmology (Auckland, N.Z.)*, 12, 105–111. doi:10.2147/OPHTH.S155611.
- 14.- Yildiz, M., Kivanç, S. A., Akova-Budak, B., Ozmen, A. T., & Çevik, S. G. (2016). An Important Cause of Blindness in Children: Open Globe Injuries. *Journal of ophthalmology*, 2016, 7173515. doi:10.1155/2016/7173515.

15.- Minderhoud J, van Nispen RM, Heijthuijsen AA, Beunders VA, Bueno de Mesquita Voigt AM, Moll AC, Mans DR, Saeed P. Epidemiology and aetiology of childhood ocular trauma in the Republic of Suriname. *Acta Ophthalmol* 2016;94(5):479-484.

16.- Thompson, C. G., Kumar, N., Billson, F. A., & Martin, F. (2002). The aetiology of perforating ocular injuries in children. *The British journal of ophthalmology*, 86(8), 920–922. doi:10.1136/bjo.86.8.920.

17.- Hoskin AK, Philip SS, Yardley AM, Mackey DA. Eye Injury Prevention for the Pediatric Population. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2016;5:202–211. doi: 10.1097/APO.0000000000000193.

18.- Ferguson, RA, Sung, J, McKelvie, J. New Zealand childhood ocular trauma study: Analysis of 75 601 cases of ocular injury from 2007 to 2016. *Clin. Experiment. Ophthalmol.* 2019; 1– 8. <https://doi.org/10.1111/ceo.13489>.

19.- Iftikhar M, Latif A, Farid UZ, Usmani B, Canner JK, Shah SMA. Changes in the Incidence of Eye Trauma Hospitalizations in the United States From 2001 Through 2014. *JAMA Ophthalmol.* 2019;137 (1): 48-56. Doi: 10.1001/jamaophthalmol.2018.4685.

20.- Cruz Martínez, J., & Ríos Araujo, B., & Díaz Pérez, L. (2012). Comportamiento clínico epidemiológico del trauma ocular grave según clasificación estandarizada, Cienfuegos, 2009 -2011. *MediSur*, 10 (5), 346-354.

21.- Lee J-S, Chen W-M, Huang L-H, Chung C-C, Yu K-H, Kuo C-F, et al. (2020) Epidemiology of outpatient and inpatient eye injury in Taiwan: 2000, 2005, 2010, and 2015. *PLoS ONE* 15(7): e0235208.

22.-Min FCL, Quamaruddin F. A West Malaysian study of pediatric ocular

trauma. *Int Eye Sci.* 2016;16:1212-1215.

23.- Maurya RP, et al. Profile of pediatric ocular trauma at tertiary eye care centre in northern India. *Indian journal of. Clin Exp Ophthalmol.* 2015;148:63–123.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Ago 2019	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene 2020	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
Búsqueda bibliográfica																
MARCO TEORICO Antecedentes Planteamiento del problema																
Justificación, Objetivos (General y Específicos)																
Material y métodos																
Plan de análisis																
Entrega Protocolo de Investigación																
Recolección de la información																
Procesamiento de la información																
Análisis de la información																
Redacción de la Tesis																
Presentación de tesis																