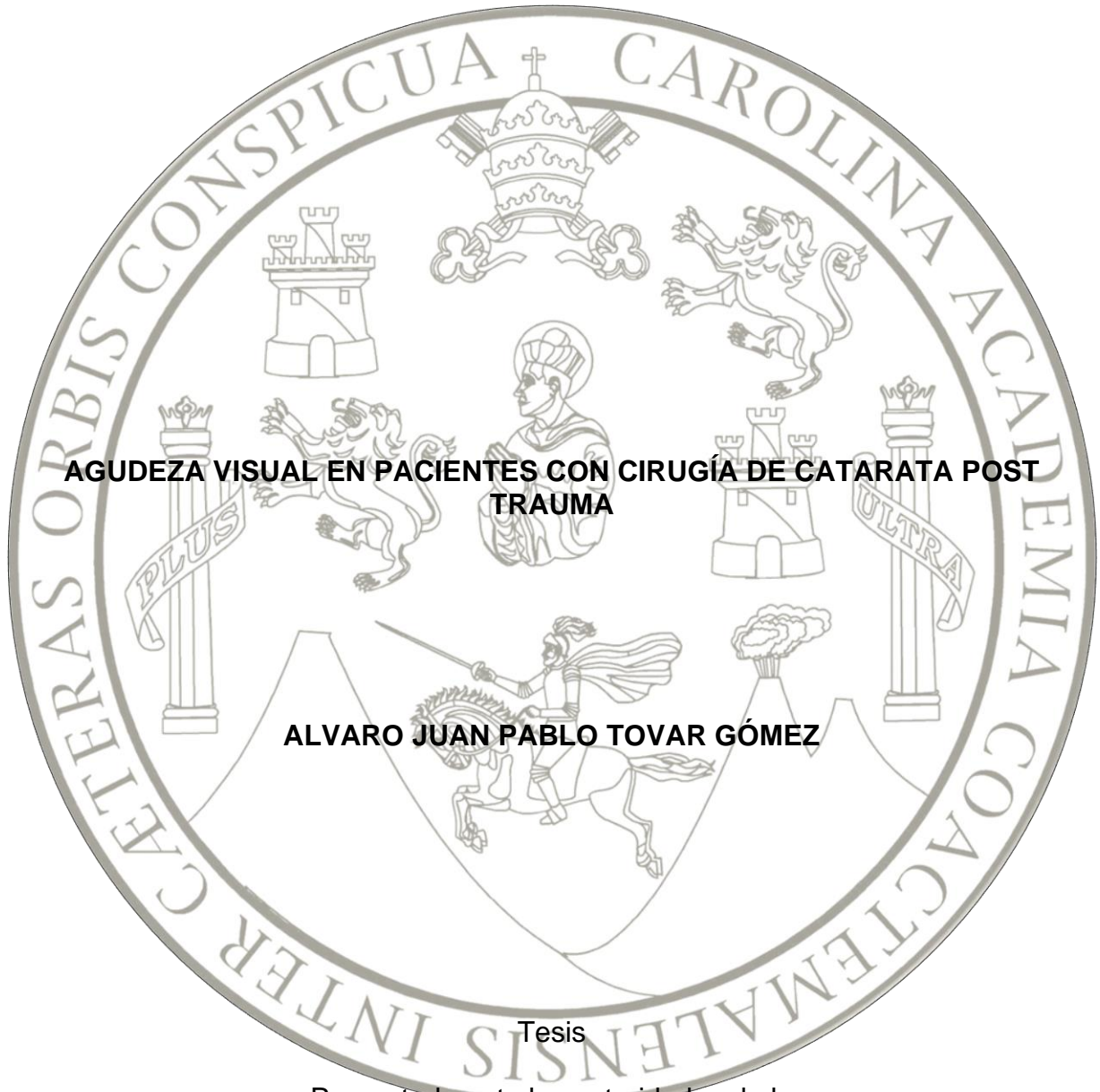


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**AGUDEZA VISUAL EN PACIENTES CON CIRUGÍA DE CATARATA POST  
TRAUMA**

**ALVARO JUAN PABLO TOVAR GÓMEZ**

Tesis

Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencia Médicas con Especialidad en Oftalmología  
Para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología

Marzo 2020



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.042.2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Alvaro Juan Pablo Tovar Gómez

Registro Académico No.: 200910223

No. de CUI : 2624715580101

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Oftalmología**, el trabajo de TESIS **AGUDEZA VISUAL EN PACIENTES CON CIRUGÍA DE CATARATA POST TRAUMA**.

Que fue asesorado por: Dra. Wendy Lisseth Reyes Maldonado, MSc.

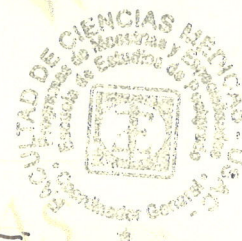
Y revisado por: Dr. Iván Estuardo Méndez Ruiz, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **marzo 2020**.

Guatemala, 12 de febrero de 2020.



Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

/rdjgs

Ciudad de Guatemala, 02 de octubre del 2018

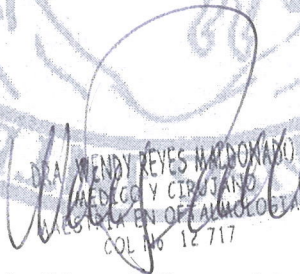
Doctora  
Ana Rafaela Salazar  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología  
Hospital Roosevelt  
Presente

Respetable Dra. Salazar:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor ALVARO JUAN PABLO TOVAR GÓMEZ carné 200910223 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología, el cual se titula "AGUDEZA VISUAL EN PACIENTES CON CIRUGIA DE CATARATA POST-TRAUMA".

Luego de la asesoría, hago constar que la Dr. TOVAR GÓMEZ, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo esta listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



DRA. WENDY REYES MALDONADO  
MÉDICO Y CIRUJANO  
ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGÍA  
COL. No. 12.717

Dra. Wendy Lisseth Reyes Maldonado MSc.  
Asesora de Tesis

Ciudad de Guatemala, 25 de enero de 2019

Doctora  
Paula Giulianna Andrea Tres Molina MSc  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología  
Hospital Roosevelt  
Presente

Respetable Dra. Tres:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctor ALVARO JUAN PABLO TOVAR GÓMEZ \_carné 200910223 de la carrera de Maestría “AGUDEZA VISUAL EN PACIENTES CON CIRUGIA DE CATARATA POST-TRAUMA” en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología, el cual se titula”.

Luego de la revisión, hago constar que la Dr. TOVAR GÓMEZ, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo esta listo para pasar a revision de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Iván Estuardo Méndez MSc.  
Revisor de Tesis

Dr. Iván Estuardo Méndez Ruiz  
Médico y Cirujano  
Colegiado 7623



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

A: **Dra. Paula Giulianna Andrea Tres Molina, MSc.**  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología  
Hospital Roosevelt

Fecha Recepción: 18 de septiembre 2019

Fecha de dictamen: 23 de septiembre 2019

Asunto: Revisión de Informe Examen Privado

*Alvaro Juan Pablo Tovar Gómez*

*“Agudeza visual en pacientes con cirugía de catarata post trauma.”*

Sugerencias de la Revisión: **Autorizar examen privado.**

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

*Mario David Cerón Doris*  
Dr. Mario David Cerón Doris, PhD  
Unidad de Investigación de Tesis  
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc. Archivo

MDCD/karin

## ÍNDICE

### RESUMEN

|       |                            |    |
|-------|----------------------------|----|
| I.    | INTRODUCCIÓN               | 1  |
| II.   | ANTECEDENTES               | 4  |
| III.  | OBJETIVOS                  | 20 |
| IV.   | MATERIALES Y MÉTODOS       | 21 |
| V.    | RESULTADOS                 | 29 |
| VI.   | DISCUSIÓN Y ANÁLISIS       | 32 |
| VII.  | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 36 |
| VIII. | ANEXOS                     | 40 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   | Página |
|---|--------|
| Tabla No.1 Características generales en pacientes con diagnóstico clínico de catarata post trauma intervenidos quirúrgicamente en la Unidad Nacional de Oftalmología años 2010-2015.....  | 30     |
| Tabla No. 2 Agudeza Visual en la consulta inicial y en consulta final luego de la intervención quirúrgica en pacientes con diagnóstico clínico de catarata post trauma intervenidos quirúrgicamente en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015..... | 31     |
| Tabla No. 3 Factores asociados al éxito en pacientes con catarata post trauma intervenidos quirúrgicamente en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015.....  | 32     |
| Tabla No.4 Comparación entre el porcentaje de éxito de los pacientes con catarata post trauma intervenidos quirúrgicamente en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015 y literatura publicada internacionalmente.....                                | 32     |

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

|  |    |
|--|----|
| Gráfica No.1 Agudeza Visual en la consulta inicial y en consulta final luego de la intervención quirúrgica en pacientes con diagnóstico clínico de catarata post trauma intervenidos quirúrgicamente en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015..... | 31 |
|--|----|

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** Los traumatismos oculares constituyen un motivo frecuente de consulta en los servicios de urgencia, son problemas mayores de salud en términos de sufrimiento y costo humano. Debido a esto, la rehabilitación visual luego de un traumatismo ocular y el éxito de la misma es primordial. **OBJETIVO:** Determinar el porcentaje de éxito en Agudeza Visual mejor corregida de los pacientes con diagnóstico de catarata post trauma ocular penetrante y contuso después de la intervención quirúrgica que incluye reparación primaria, colocación de lente intraocular o adaptación de lente de contacto, en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015. **DISEÑO:** Estudio descriptivo transversal. **PROCEDIMIENTO:** revisión de 122 expedientes. Se analizaron los datos evaluando medidas de tendencia central con alfa de 0.05. **RESULTADOS:** Se incluyeron en el estudio el total de pacientes que fueron llevados a sala de operaciones debido a una catarata post trauma ocular penetrante o contuso (N=122). El 83.61% corresponde al sexo masculino, edad promedio 29.4 ( $\pm$ 19.4) años. El procedimiento quirúrgico más realizado fue aspiración de cristalino más colocación de lente intraocular en sulcus. El tiempo promedio luego de la intervención para la colocación de lente intra ocular o lente de contacto fue 8.81 semanas. No hubo complicaciones asociadas al procedimiento quirúrgico. **CONCLUSIONES:** El porcentaje de éxito en Agudeza Visual mejor o igual a 20/40, notación Snellen) de los pacientes con diagnóstico de catarata post trauma, luego de ser intervenidos quirúrgicamente, en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015 fue de 31.97%.

**Palabras Clave:** Extracción de catarata, Pseudofaquia, Catarata, trauma ocular.



## I. INTRODUCCIÓN

Los traumatismos oculares constituyen un motivo frecuente de consulta en los servicios de urgencia y además son problemas mayores de salud en términos de sufrimiento y costo humano. Es debido a esto que la rehabilitación visual es de vital importancia tanto para el paciente como para la sociedad. Usualmente los traumas oculares comprometen la función visual de manera temporal o permanente. Por tanto, en todo traumatismo que afecte el ojo o estructuras adyacentes debe realizarse una exploración oftalmológica pronta y exhaustiva que permita descartar una lesión ocular grave. Cabe mencionar que es necesario estudiar el éxito de los procedimientos quirúrgicos que se realizan en los pacientes con traumatismos oculares ya que esto determinará el resultado final de la agudeza visual del paciente y su re inserción a sus actividades cotidianas. (1-3)

Además, el trauma ocular es uno de los principales problemas de salud pública prevenibles a nivel mundial. Cada año en el mundo ocurren más de 750 mil traumas que requieren tratamiento intrahospitalario, 19 millones de personas están ciegas de un ojo y 1.6 millones de personas son ciegas de ambos ojos como consecuencia de lesiones traumáticas oculares. Ante esta situación, la posición del gobierno de Guatemala a través del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social por medio del acuerdo ministerial 537-2011 creó en el mes de mayo del año 2011, la Comisión Nacional para la Salud Ocular, y la designó como el ente encargado de impulsar las políticas y programas de salud ocular en nuestro país, incluyendo la prevención primaria, secundaria y terciaria del trauma ocular. (4-6)

La Unidad Nacional de Oftalmología (UNO) es el hospital oftalmológico de referencia de la red de servicios nacionales en relación a todo traumatismo ocular. Según la Oficina de estadística de la UNO durante el año 2014 se proporcionaron 113,048 servicios de salud ocular; la clínica de Trauma Ocular registró un total de 4,388 pacientes atendidos.

La pérdida de la visión secundaria a un traumatismo ocular tiene consecuencias sociales, económicas, físicas y psicológicas muy importantes para el paciente y también para la sociedad, pues a pesar de que los ojos representan aproximadamente 0.1% de la superficie corporal total, son vitales ya que funcionan como el medio a través del cual una persona percibe y se relaciona con su entorno inmediato e interpersonal. (1,4,6-9)

Las lesiones traumáticas del cristalino se han reportado que ocurren hasta en el 50% de todos los traumatismos oculares. Los pacientes con lesiones al cristalino luego de un trauma suelen presentarse con el médico oftalmólogo inmediatamente después del evento traumático, o en ocasiones, con mucho tiempo de por medio. Las cataratas traumáticas que se asocian a traumatismos oculares usualmente se correlacionan con pobres resultados visuales debido al daño a la parte posterior del globo ocular que suele acompañarse. Además existen diversos factores que afectan los resultados visuales luego de una catarata post traumática los cuales juegan un papel determinante para la vida del paciente. Por si fuera poco el abordaje terapéutico de esta entidad difiere entre cada médico por lo que es de esperarse que los resultados visuales también sean diversos. Debido a esto el estudio de los resultados visuales de las cirugías de catarata post trauma ocular penetrante y contuso es sumamente importante y justificado. (7-9)

En el ojo emétrepe o normal, el cristalino humano provee aproximadamente un tercio del poder refractivo necesario para proyectar una imagen clara y nítida en la retina; para lo cual debe mantener su claridad y su posición en el segmento anterior del ojo. Las lesiones al cristalino son complicaciones mayores tanto de traumatismos oculares contusos como penetrantes. Las cataratas traumáticas pueden ocurrir como una secuela temprana o bien tardía luego del traumatismo ocular. Las diferentes técnicas quirúrgicas para la remoción de cataratas relacionadas a la edad son los procedimientos quirúrgicos que se realizan con mayor frecuencia en la oftalmología y por si fuera poco, son de los procedimientos quirúrgicos con mayores tasas de éxito y de satisfacción por parte de los pacientes; sin embargo a pesar de que las heridas que involucran al cristalino en los traumatismos oculares son comunes y se han encontrado reportes en Norteamérica, Cuba, Europa, India, Japón y Oriente Medio; la adecuada descripción, enumeración y publicación de los resultados visuales de dichos traumatismos en nuestro país no ha sido encontrada. Numerosas publicaciones han discutido la aspiración del cristalino cataratoso y la colocación de un lente intraocular de manera electiva, sin embargo, existen muchos factores que pueden afectar el resultado visual en los pacientes con traumas oculares; tales como heridas al polo posterior o a los tejidos adyacentes, el tiempo en que se realiza la colocación del lente intraocular, entre otras. Otros factores que han creado dilema en relación al manejo de las cataratas traumáticas y su intervención quirúrgica son la debilidad o falta de soporte capsular para la colocación del lente intraocular, además es importante tomar en cuenta que si las cataratas traumáticas no son removidas éstas tienden a progresar a cataratas maduras.

El objetivo general de este estudio fue determinar el porcentaje de éxito en Agudeza Visual mejor corregida de los pacientes con diagnóstico de catarata post trauma después de la intervención quirúrgica en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015; para así establecer una referencia que pueda servir para planificar de una mejor manera el abordaje quirúrgico y terapéutico utilizando medicina basada en evidencia en relación a los traumatismos oculares que conlleven a una catarata traumática. Además, se describieron el tipo de intervención quirúrgica y el tiempo luego del trauma ocular en que ésta fue realizada también para poder alcanzar un mejor plan quirúrgico de los pacientes con traumatismos oculares que requieran intervención quirúrgica por catarata post trauma. Por último se identificaron las características clínico-epidemiológicas según edad, sexo, tipo de trauma ocular, tipo de catarata, integridad de la cápsula anterior del cristalino, error refractivo post quirúrgico y uso de lente de contacto estableciendo así una referencia válida para el manejo de pacientes con traumas al cristalino y cataratas traumáticas consecuentes.

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, retrospectivo, transversal de resultados visuales en pacientes con diagnóstico clínico de catarata post trauma, intervenidos quirúrgicamente en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015. Se revisaron sistemáticamente 122 expedientes de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión del estudio. Se analizaron las variables agudeza visual mejor corregida pre y post quirúrgica además de técnica quirúrgica, tiempo para la intervención quirúrgica, características clínico-epidemiológica y complicaciones quirúrgicas.

El 83.61% de los pacientes estudiados son hombres, la edad promedio fue 29.4 años de edad. La totalidad de pacientes presentó lesión monocular. El trauma penetrante fue el más común, la agudeza visual mejor corregida que presentaron la mayoría de los pacientes en su consulta inicial fue un 75.41% el rango correspondiente a percepción de luz a movimiento de manos y luego de la intervención correspondiente se tuvo un porcentaje de éxito del 31.97% de los pacientes con agudeza visual mejor o igual a 20/40 en notación de Snellen. El procedimiento quirúrgico más realizado fue la aspiración de cristalino más colocación de lente intraocular en sulcus. El tiempo promedio luego de la intervención primaria para la colocación de lente intraocular o bien lente de contacto fue de 8.81 semanas. Para fines del análisis estadístico se definió éxito como aquel paciente con una agudeza visual mejor corregida post quirúrgica con agudeza visual mayor o igual a 20/40. El único factor estadísticamente significativo asociado al éxito de la intervención fue el tiempo en semanas para la colocación del lente intraocular. No se reportaron complicaciones relacionadas a las intervenciones quirúrgicas.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1. Definición y caracterización del trauma ocular

Se conoce como trauma o traumatismo ocular a toda lesión que comprometa la integridad del globo ocular y sus estructuras periféricas y que además produzca daño a nivel tisular con compromiso de la función visual que puede ser permanente o bien temporal. Es importante reconocer al trauma ocular como una enfermedad real ya que posee una historia natural bien definida, factores de riesgo definidos y esquemas modificables de prevención, clasificación y tratamiento. (6,7)

Los traumatismos oculares constituyen un motivo frecuente de consulta en los servicios de urgencia y además son problemas mayores de salud en términos de sufrimiento y costo humano. En todo traumatismo que afecte el ojo o estructuras adyacentes debe realizarse una exploración oftalmológica pronta y exhaustiva que permita descartar una lesión ocular grave. (6,8)

El trauma ocular es uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial. Según un meta-análisis publicado por la Organización Mundial de la Salud (7) cada año ocurren más de 750 mil traumas que necesitan tratamiento intrahospitalario, 19 millones de personas están unilateralmente ciegas, 2.3 millones de personas tienen baja visión bilateral y 1.6 millones de personas están bilateralmente ciegas como consecuencia de traumatismos oculares. La prevalencia en toda la vida de sufrir un traumatismo ocular es del 20%. Además el trauma ocular es una enfermedad recurrente ya que se calcula que una persona con antecedente de trauma ocular tiene de tres a cinco veces mayor riesgo de sufrir otro trauma ocular. (3,5,7,8)

Ante esta situación, la posición del gobierno de Guatemala a través del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social por medio del acuerdo ministerial 537-2011 creó en el mes de mayo del año 2011, la Comisión Nacional para la Salud Ocular, y la designó como el ente encargado de impulsar las políticas y programas de salud ocular en nuestro país, incluyendo la prevención primaria, secundaria y terciaria del trauma ocular.

En países en vías de desarrollo como Guatemala, el trauma ocular es la primera causa de ceguera adquirida y en la primera década de la vida es responsable de un tercio de los pacientes ciegos. Se considera que el trauma ocular es la primera causa de hospitalización

por enfermedades oftalmológicas y segunda en compromiso visual después de las cataratas relacionadas a la edad, es también la principal causa de pérdida de agudeza visual en pacientes jóvenes. Según datos de la Comisión Nacional para la Salud Ocular en 2013, en Guatemala alrededor de 500 mil personas vivían con ceguera o problemas de baja visión, de éstos se puede calcular que un alto porcentaje corresponde a pacientes con secuelas de un trauma ocular. (9–11)

La Unidad Nacional de Oftalmología (UNO) es el hospital oftalmológico de referencia de la red de servicios nacionales en relación a todo traumatismo ocular. Según la Oficina de estadística de la UNO durante el año 2014 se proporcionaron 113,048 servicios de salud ocular; la clínica de Trauma Ocular registró un total de 4,388 pacientes atendidos.

La pérdida de la función visual luego de un trauma ocular presenta consecuencias sociales, económicas, físicas y psicológicas para el paciente y también para la sociedad, pues a pesar de que los ojos representan aproximadamente 0.1% de la superficie corporal total, son vitales ya que funcionan como el medio a través del cual una persona percibe y se relaciona con su entorno inmediato e interpersonal. (7,8)

La carga económica de los traumas oculares es difícil de cuantificar, no solo por el costo directo para la economía sino también por los costos indirectos que estos causan. En Estados Unidos se estimó durante el año 2001, que el costo del tratamiento de las injurias oculares fue de 3.9 billones de dólares y debido a secuelas de los traumas oculares se pagaron más de 928 millones de dólares de indemnización a trabajadores a causa de lesiones oculares acaecidas en el lugar de trabajo. (5–7). Según su oficina de estadística, en la Unidad Nacional de Oftalmología durante el año 2011 se destinaron alrededor de 5.2 millones de quetzales para cirugías de trauma ocular.

Dentro de los factores de riesgo más estudiados en relación al trauma ocular, el género es uno de los más significativos. Whitterspoon y colaboradores (12) reportaron que el sexo masculino tiene 5.5 más probabilidad de sufrir una herida ocular que el sexo femenino. Una publicación en Guatemala por Vindel (10) reportó que los hombres se ven más afectados que las mujeres en un 80.7%; lo que se confirmó más recientemente por Schieber (9) al publicar que los traumatismos oculares en general suceden principalmente en hombres, en un 79.5%. Cariello et al (13) estableció que la mayoría de personas afectadas son varones, con un 80%

aproximadamente. También se ha demostrado que el trauma ocular es más frecuente en personas jóvenes, alrededor de los 30 años, es decir en la etapa productiva de la vida, de ahí su asociación con el lugar de trabajo. En niños, el trauma ocular pediátrico es más frecuente en el sexo masculino y en el rango de edad escolar. (4)

En relación al lugar donde ocurren con mayor frecuencia los traumas oculares, el área industrial o de trabajo ha sido tradicionalmente descrita como el lugar donde con más frecuencia ocurren las heridas oculares ocupacionales que aún representan un alto índice de casos de traumatismos oculares. Actualmente los traumas oculares que ocurren en el hogar se han equiparado a los que ocurrían en situaciones laborales; este aumento puede explicarse por la negligencia, imprudencia y falta de conocimiento de las medidas básicas de protección ocular. Un estudio en Guatemala (9) demostró que el 42.6% de los traumas oculares sucedían en el hogar y un 23% en las instalaciones laborales; esto puede deberse al aumento en la obligatoriedad de utilizar equipo de protección en el área de trabajo. Además hay que reconocer que la violencia y los accidentes automovilísticos hacen que la vía pública sea un lugar importante donde ocurren lesiones oculares. (7,12).

Por último, la etiología de los traumatismos oculares es diversa, ya que está en función de la edad, el sexo y las actividades que se realizaban cuando la lesión ocurrió. Dentro de las principales causas, los objetos romos y punzantes han sido identificados como la mayoría de los causantes de heridas oculares, siendo estos; rocas, puñetazos, trozos de madera o metal; también se han descrito los utensilios comunes en el lugar de trabajo o el hogar. Las heridas oculares secundarias a golpes durante actividades recreacionales o deportivas también son comunes siendo el béisbol, fútbol y los deportes de contacto como las artes marciales o el boxeo las principales. Lamentablemente en nuestro medio el uso de armas de fuego relacionado a violencia y a actos delictivos también es responsable de un alto porcentaje de traumas oculares. Es importante resaltar también la mala utilización de los cohetillos y juegos pirotécnicos, principalmente en la población infantil y adolescente. (10,14)

## **2.2. Clasificación y terminología del trauma ocular**

En 2002, Kuhn et al (15) realizaron la publicación de un sistema de clasificación del trauma ocular y definieron los términos a utilizarse en dicha clasificación. Esto debido a que los traumas oculares suelen resultar en una amplia gama de lesiones al globo ocular y sus

estructuras anexas por lo que sin la terminología estandarizada sería imposible referirse a los traumas oculares sin ambigüedad. (8)

La denominada Terminología del Trauma Ocular de Birmingham (BETT del inglés Birmingham Eye Trauma Terminology) es el sistema de clasificación del trauma ocular avalado por la Academia Americana de Oftalmología, La Sociedad Internacional del Trauma Ocular, el Registro de Injurias Oculares de los Estados Unidos y sus 25 sociedades afiliadas; entre muchas otras instituciones internacionales. Es por lo tanto el sistema de clasificación utilizado y aceptado actualmente en relación a los traumatismos oculares. Dentro de las principales ventajas de este sistema clasificatorio destaca que no es necesario utilizar equipo especializado y puede ser aplicado desde el nivel primario de atención, es útil también para la comparación y divulgación de resultados. (7,8)

El uso de la clasificación del trauma ocular según la BETT descarta la imprecisión de los términos brindando una definición clara de las lesiones oculares y colocando cada lesión en el marco de un sistema comprensible de clasificación. Su base es definir las lesiones mecánicas en el estado del ojo lesionado sin el diagnóstico de alteraciones específicas y además se describe al globo ocular en su totalidad como el tejido de referencia ya que distingue entre trauma con globo cerrado y trauma con globo abierto, dependiendo de la integridad de la pared ocular en su totalidad (córnea y esclera). (2,7–9). En el cuadro número uno se muestran los términos de la clasificación de la BETT.

En base a la terminología de la BETT, el Grupo de Clasificación del Trauma Ocular (OCTG del inglés Ocular classification trauma group) desarrolló un sistema de clasificación basado en las características del ojo al momento del trauma. Esta clasificación utiliza cuatro parámetros clasificatorios: el tipo de trauma, el grado de la agudeza visual, las características de la pupila y la zona topográfica. Se muestra en el cuadro dos y cuadro tres este sistema de clasificación.

**Cuadro 1: Clasificación del trauma ocular de Birmingham (BETT)**

| <b>Término</b>                        | <b>Definición y Explicación</b>   |
|---------------------------------------|---|
| Pared ocular                          | Córnea y esclera.<br>Técnicamente el globo ocular tiene tres capas posteriores que forman su pared (posterior al limbo esclero corneal), la ruptura de su capa más externa será tomada en cuenta.   |
| Globo cerrado                         | La pared ocular no presenta una herida de espesor total.  |
| Globo abierto                         | La pared ocular presenta una herida que compromete su espesor total.  |
| Contusión                             | No existe herida de espesor total de la pared del globo ocular.<br>La herida es debida a la potencia ejercida por el objeto mismo (ej. ruptura coroidea) o bien por cambios en la forma del globo (cierre angular).   |
| Laceración lamelar                    | Herida de espesor parcial en la pared del globo ocular.   |
| Ruptura                               | Herida de espesor total de la pared del globo causada por un objeto romo o contundente.<br>Debido a que el ojo está lleno de líquido incompresible, el aumento de la presión intraocular produce la lesión por un mecanismo de ruptura de adentro hacia afuera. La ruptura puede darse en el lugar mismo del trauma o en otro lugar donde la pared escleral sea más delgada o bien en una cicatriz antigua. |
| Laceración                            | Herida de espesor total de la pared ocular causada por un objeto punzante.<br>La herida ocurre en el sitio del trauma por mecanismo de afuera-adentro.  |
| Herida penetrante                     | Herida de entrada a la pared del globo ocular generalmente provocada por un objeto punzante.  |
| Herida por cuerpo extraño Intraocular | Técnicamente es una herida penetrante, con retención del cuerpo extraño que ha producido la laceración de la pared del globo.   |
| Herida perforante                     | Dos laceraciones de espesor total de la pared ocular (de entrada y de salida)<br>Generalmente causada por un objeto punzante o un proyectil. Es el mismo objeto para ambas lesiones.  |

Fuente: Traducido y Modificado de Kuhn F, Pieramici D, editores. Ocular trauma principles and practice. Nueva York: Thieme; 2002.



**Cuadro 2: Clasificación del trauma de globo abierto**

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Tipo de Trauma</b>          | A. Ruptura<br>B. Penetrante<br>C. Cuerpo extraño intraocular<br>D. Mixto                                       |
| <b>Grado de Agudeza Visual</b> | A. >20/40<br>B. 20/50 a 20/100<br>C. 19/100 a 5/200<br>D. 4/200 a percepción de luz<br>E. No percepción de luz |
| <b>Evaluación Pupilar</b>      | A. Positiva para defecto pupilar aferente<br>B. Negativa para defecto pupilar aferente                         |
| <b>Zona topográfica</b>        | I. Córnea y Esclera<br>II. Del limbo a 5 mm posterior en la esclera<br>III. Posterior a 5 mm desde el limbo    |

Fuente: Traducido y Modificado de Kuhn F, Pieramici D, editores. Ocular trauma principles and practice. Nueva York: Thieme; 2002.

**Cuadro 3: Clasificación del trauma de globo cerrado**

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Tipo de Trauma</b>          | A. Contusión<br>B. Laceración lamelar<br>C. Cuerpo extraño superficial<br>D. Mixto   |
| <b>Grado de Agudeza Visual</b> | A. >20/40<br>B. 20/50 a 20/100<br>C. 19/100 a 5/200<br>D. 4/200 a percepción de luz<br>E. No percepción de luz   |
| <b>Evaluación Pupilar</b>      | A. Positiva para defecto pupilar aferente<br>B. Negativa para defecto pupilar aferente   |
| <b>Zona topográfica</b>        | I. Externa, limitada a la conjuntiva bulbar, esclera y córnea.<br>II. Segmento Anterior incluye estructura del segmento anterior y la pars plicata.<br>III. Segmento Posterior, incluye todas las estructuras posteriores a la cápsula del cristalino. |

Fuente: Traducido y Modificado de Kuhn F, Pieramici D, editores. Ocular trauma principles and practice. Nueva York: Thieme; 2002.

### **2.3. Traumatismos oculares y agudeza visual**

La agudeza visual se define como la capacidad para visualizar dos objetos separados a una distancia dada, el término que se emplea es mínimo separable. Es una prueba clínica indispensable en todo traumatismo ocular ya que ésta depende no solo del estado del globo ocular y sus medios refractivos, dentro de ellos el cristalino, sino también del estado funcional de la corteza visual cerebral y de las vías de transmisión del impulso óptico. (16)

En la práctica diaria, existen varias formas y dispositivos para cuantificar la agudeza visual de un paciente, sin embargo la utilización de cartillas o tablas de agudeza visual es la forma más estandarizada. Se mide la capacidad de un paciente para distinguir una “figura” u optotipo específico a una distancia dada. Se expresa, comúnmente, como una fracción donde el numerador corresponde a la distancia en la cual el paciente es capaz de visualizar dicho optotipo y el denominador corresponde a la distancia a la cual un ojo normal o “emétrope” es capaz de distinguir dicha imagen de manera clara y precisa. Por ejemplo si se dice que un paciente tiene una visión de 20/200 significa que es capaz de observar un optotipo a 20 pies cuando un ojo emétrope sería capaz de visualizarlo a 200 pies. Existen diferentes connotaciones para expresar la agudeza visual, la que se utilizó en el ejemplo anterior corresponde a la notación de Snellen en pies, sin embargo muchas otras son utilizadas tanto en metros, decimales, expresiones logarítmicas, entre otras. Es importante recordar que la agudeza visual es un dato subjetivo, expresado por el paciente y que la cuantificación de la misma es únicamente una parte del espectro visual, ya que la sensibilidad al color, contraste y el campo visual también forman parte de la función visual de un paciente (16)

La agudeza visual normal es aquella agudeza visual que resulta ser mejor a 20/40 de acuerdo a la notación de Snellen, además según la Organización Mundial de la Salud se determina baja visión moderada a una agudeza visual menor de 20/60, la baja visión profunda es una agudeza visual menor a 20/160 y deterioro o baja visión severa es una agudeza visual menor a 20/400; siempre utilizando las ayudas visuales máximas para determinado paciente, ya sea esto por causas congénitas o bien adquiridas tales como el trauma ocular. (17)

## **2.4. Traumatismos oculares y el cristalino**

Las lesiones traumáticas del cristalino se han reportado que ocurren hasta en el 50% de todos los traumatismos oculares. Los pacientes con lesiones al cristalino luego de un trauma suelen presentarse con el médico oftalmólogo inmediatamente después del evento traumático, o en ocasiones, con mucho tiempo de por medio. Las cataratas traumáticas que se asocian a traumatismos oculares usualmente se correlacionan con pobres resultados visuales debido al daño a la parte posterior del globo ocular que suele acompañarse. Además existen diversos factores que afectan los resultados visuales luego de una catarata post traumática los cuales juegan un papel determinante para la salud visual del paciente. (7,8,18)

En el ojo normal o emétrope, el cristalino proporciona un tercio del poder refractivo necesario e indispensable para proyectar una imagen clara y precisa en la retina. Para cumplir con esta función tan importante, el cristalino tiene que mantener tanto su posición como su composición intactas. Sin embargo a pesar de que las lesiones traumáticas en el cristalino son bastante comunes, éstas han recibido muy poca atención en relación a los resultados visuales luego de la injuria. (8)

### **2.4.1. Definición**

Las cataratas traumáticas se refieren a cualquier opacificación del cristalino secundaria a un trauma ya sea contuso o penetrante. La distribución de estas opacidades puede ser focal, sectorial o total y pueden ser estacionarias o bien progresivas. Los dos mecanismos fisiopatológicos que se mencionan en los traumatismos al cristalino son la pérdida de la transparencia o catarata y la pérdida de la posición del cristalino en el segmento anterior del ojo, también llamada subluxación o dislocación. Ambos mecanismos fisiopatológicos pueden verse complicados en escenarios de fragmentación o edema del cristalino. (8,11,19)

La opacificación usualmente, pero no siempre ocurre cuando la cápsula del cristalino se rompe para lo cual se ha reportado el uso de tejido fibrinógeno humano como prevención.

El cristalino suele permanecer al menos parcialmente claro aunque pueda existir un cuerpo extraño intralenticular, pudiendo causar siderosis, o bien la progresión de la catarata puede ser muy lenta. (8)

#### 2.4.2. Mecanismo Fisiopatológico

Según Wolter (19) existe un mecanismo de golpe y contra golpe en las heridas del cristalino. Se da una expansión ecuatorial del globo ocular debido al mismo traumatismo. El golpe se refiere al daño traumático directo resultando en una abrasión o laceración, ahora bien el contragolpe describe una lesión que ocurre en el plano de la trayectoria del impacto que causa una lesión en un sitio distante como resultado de una onda. Por lo que la formación de las cataratas traumáticas puede ser el resultado de un daño por contragolpe en el área orbitaria. Las ondas de choque pasan a través de todo el ojo con la consecuente ruptura de la cápsula anterior o posterior del lente produciendo entonces la opacificación del cristalino. Esta teoría de la expansión ecuatorial sugiere que un trauma contuso aplicado al globo en el segmento anterior o posterior causa un acortamiento del meridiano con el estrechamiento concomitante del ecuador. La expansión ecuatorial puede causar una ruptura en el cristalino ecuatorial resultando también en la opacificación del mismo. Además puede darse también una dislocación o subluxación por una disrupción zonular durante un aumento súbito de la presión intraocular. (7,8,20)

Las cataratas post traumáticas pueden desarrollarse luego de la disrupción de la cápsula ya que un defecto en ésta permite el ingreso del humor acuoso a la corteza del cristalino, hasta que su acumulación produce la opacidad focal; sin embargo la historia natural de la ruptura de la cápsula no está definida. La cápsula anterior tiene una gran capacidad de curación debido a las propiedades regenerativas del epitelio subcapsular que es menos susceptible a la ruptura por su mayor grosor. Si el defecto en la cápsula es menor a 2mm éste rápidamente será restaurado, sin embargo en defectos mayores a 3mm se dan opacidades de la cápsula. (2,8,18)

Más recientemente, Wakasugi y colaboradores (3) examinaron la respuesta del cristalino, su recuperación y formación de cataratas post traumáticas luego de diferentes tipos de heridas. Llevaron a cabo un estudio experimental en el cual se utilizaron ratones de cuatro semanas de edad a quienes se les realizaron diferentes heridas transcorneales en el cristalino, de diferentes tamaños; se enuclearon los ojos de dichos ratones en varios intervalos de treinta días y se evaluaron morfológicamente los resultados. Se determinó que cuando el cristalino permaneció intacto se trataban de heridas con una pequeña superficie de lesión, cuando se desarrolló una catarata cortical luego del trauma, ésta ocurrió por daño leve al epitelio y daño severo a las fibras del cristalino. Por último cuando se formó una catarata en la corteza y

cápsula anterior era debido al daño extenso en el epitelio y las fibras del cristalino. Con esto se concluyó que tanto el tamaño de la lesión como la posición y severidad de la misma son factores que influyen en el desarrollo de cataratas luego de un traumatismo ocular.

#### 2.4.3. Epidemiología de las cataratas post traumáticas

El desarrollo de cataratas postraumáticas es una consecuencia potencialmente seria y bien documentada luego de un traumatismo ocular tanto en adultos como en niños. Según Reddy y colaboradores (21) comprometen un 7% de las injurias oculares en los Estados Unidos y son la principal causa de pérdida de la visión luego de un trauma ocular penetrante.

De acuerdo al Registro de Injurias Oculares de los Estados Unidos (USEIR por sus siglas en inglés) la incidencia es del 23 al 50% en series de casos de injurias oculares graves. La mayoría de veces se presentan cataratas postraumáticas luego de traumas oculares abiertos en un 39% y 11% en traumatismos contusos. En relación a la edad, en niños la incidencia es del 13-57%, además tiene una edad promedio de 28 años con un 53% de los pacientes entre los 7 y los 30 años de edad. El sexo masculino es el más afectado en un 84%; la mayoría de estas injurias ocurren en el hogar en primer lugar, le sigue en orden de frecuencia el área de trabajo industrial. (8)

#### 2.4.4. Evaluación clínica y diagnóstico

Las cataratas postraumáticas representan un reto significativo tanto médica como quirúrgicamente para el médico oftalmólogo. La historia clínica es invaluable cuando se abordan las heridas que comprometen el cristalino. Es importante poder determinar el tiempo y el mecanismo del trauma para poder planear un abordaje terapéutico adecuado. Particularmente el mecanismo de la lesión será útil para determinar si se trata de un globo abierto o cerrado. (7,8,18)

Es común que los pacientes en la ausencia de una herida perforante, penetrante, sin signos de inflamación inducida luego del trauma o bien asintomáticos no busquen atención médica de manera inmediata luego del traumatismo ocular. Además estos pacientes suelen presentarse con una historia remota o imprecisa del mecanismo traumático. El historial médico personal es esencial para determinar si el paciente ha padecido glaucoma, cirugía ocular previa o si existe predisposición para patología retiniana como en pacientes diabéticos; ya que

estas características pueden de una u otra manera incidir tanto en el abordaje terapéutico como en el resultado visual final. (7,8,18)

Los síntomas visuales de los pacientes, los cuales pueden ocurrir luego de varios días, semanas o meses, pueden consistir en fluctuaciones intermitentes de la visión, o disminución de la visión transitoria. Puede ocurrir también diplopía, visualización de destellos luminosos, afaquia funcional o astigmatismo marcado. (1,7,8,18)

Es imperativa la realización de una evaluación oftalmológica completa ya que las cataratas traumáticas usualmente están asociadas a otras lesiones oculares generalmente severas. Especialmente es importante la evaluación de la agudeza visual del paciente y la presencia o ausencia de hifema, además de la extensión y el tipo de catarata o bien luxación del cristalino. Estas pueden ser corticales, nucleares, o capsulares, totales o focales. También es fundamental documentar la presencia de inflamación ocular, edema del cristalino, integridad de la cápsula anterior y posterior y la presencia o ausencia de irodiálisis o bien facodonesis. (7,8,20)

La lámpara de hendidura es la herramienta más importante en la evaluación diagnóstica de los pacientes con lesiones al cristalino ya que es vital determinar las heridas en el segmento anterior asociadas a la catarata post traumática. También es importante en la evaluación del cristalino determinar la integridad de su cápsula, la presencia y extensión de la opacidad del cristalino, la posibilidad de progresión de la catarata, la presencia de un cristalino subluxado. La evaluación completa puede ser también dificultosa y determinar la claridad, posición, estabilidad, diámetro anteroposterior e integridad de la cápsula en pacientes con heridas corneales, edema, hifema o fibrina en la cámara anterior suele requerir experiencia por parte del médico oftalmólogo en la evaluación de traumatismos oculares. Es importante mencionar que el estado de la cápsula posterior del cristalino es de mayor importancia en la evaluación ya que este dato tiene la mayor relevancia clínica en relación al abordaje y la estrategia quirúrgica. (7,8)

La técnica de retroiluminación puede ser de utilidad para revelar la posición e integridad del cristalino, sin embargo la pupila puede no dilatarse completamente y producir resultados falsos positivos. Existen también ayudas diagnósticas tales como la utilización de ultrasonido oftalmológico o bien tomografías de coherencia oculares.

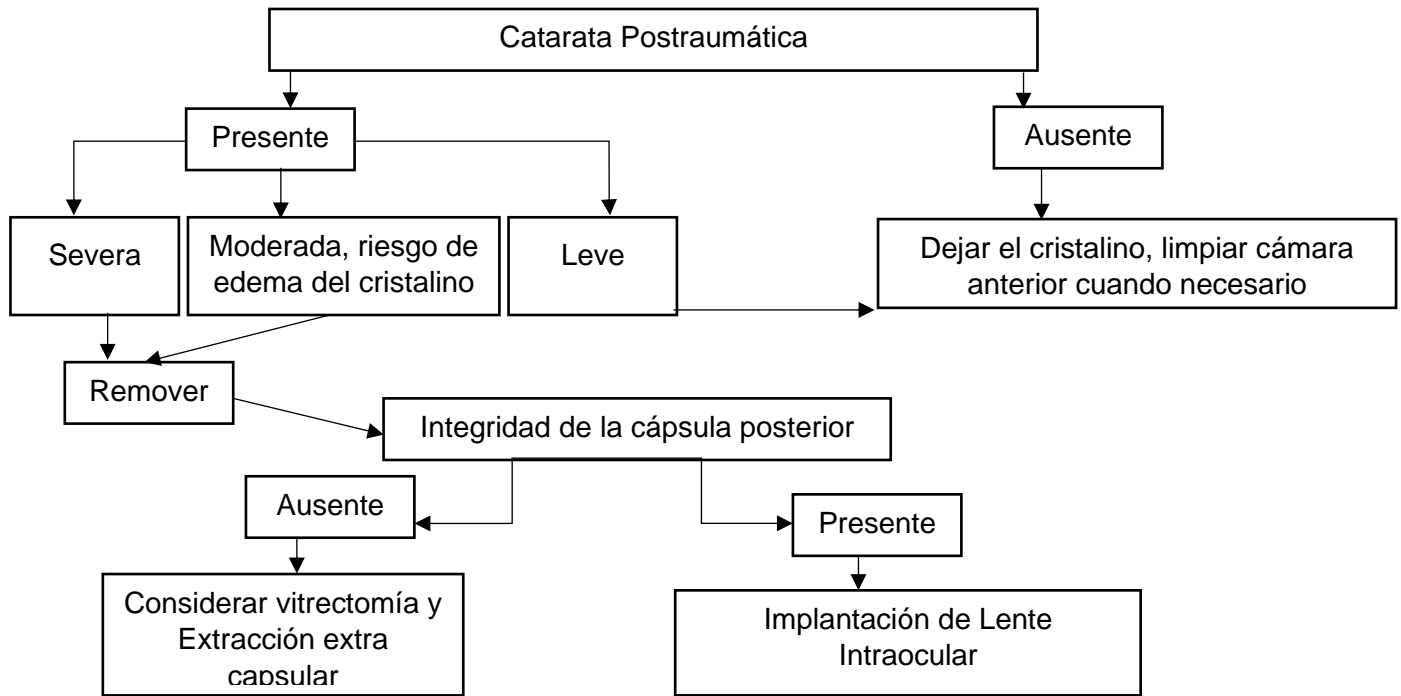
Luego de un traumatismo, la inflamación ocular inducida por el cristalino puede ocurrir secundariamente a la liberación de proteínas del mismo cristalino inclusive llegando a formar una uveítis facoanafiláctica la cual está caracterizada por la presencia de leucocitos polimorfonucleares, eosinófilos y células gigantes que rodean el material cristalino. Otra consecuencia del traumatismo y la lesión al cristalino es el desarrollo de glaucoma facolítico que puede resultar por fagocitosis de las proteínas del cristalino luego de la formación de una catarata post traumática. (7,8,20,23)

Las cataratas traumáticas si no son removidas tienden a progresar a cataratas maduras, lo que dificulta la visualización del polo posterior y la integridad de sus estructuras. Así que los pacientes usualmente se presentan con pobre visión, inflamación ocular, inclusive con aumento de la presión intraocular, sin embargo a pesar de estas complicaciones es necesario determinar el estado del polo posterior ya que esto también tendrá una repercusión significativa tanto en el abordaje terapéutico como en el posterior pronóstico visual. (7,8,24)

#### 2.4.5. Abordaje de las cataratas post traumáticas

Históricamente han existido varias técnicas dedicadas al abordaje de la extracción de las cataratas post traumáticas. Lo más común ha sido la aspiración, extracción en asa del cristalino, extracción extracapsular, crioextracción. Este gran número y diversidad de técnicas refleja la gran variabilidad de los traumas oculares y el hecho de que ninguna técnica ha sido comprobada como satisfactoria universalmente hacen del abordaje de las cataratas postraumáticas todo un reto para el médico oftalmólogo. El desarrollo de la vitrectomía y la facoemulsificación, sus instrumentos y perfeccionamiento de la técnica ha añadido una dimensión más segura al abordaje quirúrgico. (7) Antes de iniciar el tratamiento quirúrgico de las cataratas postraumáticas es de vital importancia determinar si se realizará una extracción primaria o secundaria de la misma y si se decide la intervención cual sería la técnica más apropiada a realizar. (7,8,18)

**Figura No.1 Estrategia de abordaje de los pacientes con catarata postraumática**



Fuente: Traducido y Modificado de Kuhn F, Pieramici D, editores. Ocular trauma principles and practice. Nueva York: Thieme; 2002.

El grado y la localización de la catarata post traumática tiene importancia en el tiempo de la remoción ya que la presencia de una catarata no siempre es sinónimo de su remoción inmediata. Si la catarata es pequeña y no involucra el eje visual, los pacientes tienden a ser relativamente asintomáticos y el manejo correcto de su defecto refractivo mejora su agudeza visual. Las cataratas sub capsulares posteriores generalmente producen mayores síntomas que las cataratas nucleares o corticales de densidades similares. A menos que la catarata interfiera con las actividades normales del paciente y su diario vivir o bien esté asociada a inflamación intraocular, infección o glaucoma; es mejor manejada de manera conservadora con observación. (7,8,20)

#### 2.4.5.1. Remoción primaria versus secundaria de la catarata post traumática.

Como en todo procedimiento médico debe realizarse una exhaustiva valoración de riesgo beneficio y esto es especialmente importante en la remoción de una catarata post traumática ya que la remoción primaria así como la secundaria tiene tanto ventajas como desventajas. (7,8,20,23)

La decisión de realizar un abordaje inmediato o bien uno secundario debe basarse en el grado de inflamación, la necesidad de la rehabilitación visual, posibilidad de realización de



procedimientos adicionales y el estado médico general del paciente. Además hay que considerar que si se planea un abordaje quirúrgico determinado la probabilidad de pérdida vítrea es considerada (7,8)

El mayor beneficio de la remoción primaria es la capacidad que este abordaje brinda al cirujano oftalmólogo para inspeccionar el segmento posterior y la extensión del traumatismo. Según Sharma (20) 22.7% de los pacientes con cataratas post traumáticas presentan involucramiento del segmento posterior; Kuhn (8) reporta un rango del 13-36%. Además también si se realiza una remoción primaria se reduciría la inflamación inducida por el cristalino. (8) (25)

Dentro de las ventajas de la remoción primaria se incluye la eliminación de la inflamación inducida por el cristalino y la subsecuente elevación de la presión intraocular, provee una rápida rehabilitación visual del paciente especialmente el niño con riesgo de ambliopía. Además otra ventaja es que generalmente se emplea solo un tiempo quirúrgico. (18)

Se han enumerado varias complicaciones dentro de las cuales está el aumentado riesgo de una hemorragia coroidea expulsiva, el aumento de la tasa de inflamación por el insulto quirúrgico además de factores propios de logística al realizar una cirugía de mayor tiempo a la planeada. (7,18) Generalmente, la remoción primaria de las cataratas se recomienda si el cristalino se encuentra en fragmentos dispersos, edematizado o bien causando un bloqueo pupilar.

#### 2.4.5.2. Abordaje quirúrgico

Para facilitar la remoción del cristalino y minimizar complicaciones, el cirujano debe decidir entre un abordaje anterior o uno posterior. (1,2,8)

Se prefiere un abordaje anterior para remover cataratas traumáticas en la presencia de una cápsula posterior intacta o bien si el cristalino ha sido dislocado completamente hacia la cámara anterior. Ahora bien se prefiere un abordaje por vía pars plana, con vitrectomía y lensectomía cuando existe una ruptura de la cápsula posterior o el lente se ha dislocado a posterior o en el peor de los casos existe una ruptura zonular extensa con protrusión de vítreo a través de la pupila. Siempre es importante tener en consideración al realizar un abordaje anterior que existe la posibilidad de requerir vitrectomía anterior o bien si en el transcurso de

la cirugía existe alguna complicación puede pasarse a un abordaje por pars plana y vitrectomía; es decir un abordaje posterior. (16) (2,8)

El abordaje anterior o limbal se prefiere en las cataratas post traumáticas con una cápsula anterior intacta y donde no exista disrupción zonular y la consecuente subluxación del cristalino. Debido a las razones epidemiológicas propias del trauma ocular, donde la mayoría son hombres jóvenes, la técnica que más se realiza es la aspiración que no requiere facoemulsificación o extracción del núcleo. En los pacientes ya mayores, se prefiere una técnica de facoemulsificación o extracción extra capsular estándar. (7,8)

El cristalino puede ser aspirado completamente por un instrumento de irrigación-aspiración automatizado utilizando la técnica bimanual. La entrada de ambos instrumentos se realiza aproximadamente a ciento treinta y cinco grados lo cual brinda mayor estabilidad y claridad. Primero se realiza la incisión nasal la cual se prolonga de su correspondiente incisión conjuntival con un cuchillete cortante, en el limbo paralelo al iris. Luego se inserta una cánula de irrigación manual con extremo cuidado para no lesionar la membrana de Descemet o el iris. Luego se realiza la otra incisión a los grados establecidos previamente, siempre y cuando la presión intraocular no haya descendido considerablemente; a través de esta incisión se introducirá el instrumental de aspiración-irrigación. Ahora bien, es posible utilizar una aguja de calibre 20 para la realización de la capsulorrexis, alternativamente su puede utilizar un cistótomo. Luego se realiza la aspiración del cristalino. Se puede realizar un lavado de cámara anterior para remover los retos de fibrina, sangre que obstruya la visibilidad. (8,20)

En pacientes mayores o con más tiempo de haber presentado el traumatismo ocular y sin evidencia de subluxación del cristalino se puede ampliar la incisión y extraer el núcleo siguiendo una técnica de extracción extracapsular convencional. Luego de extraer el núcleo los restos corticales pueden ser aspirados. Para finalizar se debe comprobar de que no exista vítreo en la cámara anterior, suturar la herida con nylon diez ceros. (4,7,21)

El abordaje quirúrgico posterior para la remoción de las cataratas post traumáticas está basado en la entrada a través de la pars plana y éste se prefiere cuando hay ruptura de la cápsula posterior o bien existe subluxación del cristalino con prolapso de vítreo a la cámara anterior. Se debe mantener la presión intraocular utilizando la altura de la línea de infusión durante la cirugía. Se prefiere un abordaje bimanual con dicha línea de infusión insertada en el cuadrante

nasal y el instrumento de corte y succión-aspiración en el cuadrante temporal vía la pars plana. Se realizan estas incisiones a ciento treinta cinco grados una de otra y a tres milímetros posteriores al limbo. La infusión debe iniciarse una vez el cirujano visualice la cánula de aspiración a través de su respectivo puerto para prevenir un desprendimiento supra coroideo y a través de esta infusión se previene el colapso del tejido ocular por pérdida de la presión intraocular. (8) El objetivo del abordaje posterior es el de remover completamente el cristalino y la mayor cantidad de vítreo posible de una manera segura. Debido a que el asa anterior del vítreo se encuentra alrededor del cristalino se recomienda una combinación de succión y corte en lugar de aspiración únicamente y así producir tracción del vítreo y las complicaciones que esto acarrea. (20,21)

#### **Cuadro No.4**

##### **Técnicas recomendadas para la remoción de la catarata post traumática**

| Condición Ocular   | Técnica Recomendada                              |
|--|--|
| Cápsula posterior opaca, no prolapso de vítreo                 | Facoemulsificación o extracción extra capsular.  |
| Ruptura de la cápsula posterior, no prolapso de vítreo         | Facoemulsificación, vitrectomía si es necesario. |
| Ruptura pequeña de la cápsula posterior                        | Facoemulsificación.                              |
| Ruptura amplia de la cápsula posterior no prolapso del vítreo. | Vitrectomía                                      |
| Prolapso del vítreo  | Vitrectomía.                                     |

Fuente: Traducido y Modificado de Kuhn F, Pieramici D, editores. Ocular trauma principles and practice. Nueva York: Thieme; 2002.

#### 2.4.6. Lentes intraoculares

La colocación de lentes intraoculares al momento de la cirugía luego de una catarata postraumática es controversial. El uso de lentes en cámara anterior ya que existe una pequeña, pero cuantificable, posibilidad de daño al ángulo entre otras lesiones. Colocar un lente intraocular en la cámara posterior en la bolsa capsular suele resultar en la descentración del mismo si existe una incompetencia zonular no diagnosticada con anterioridad. Por lo tanto la colocación del lente intraocular en el surco es la técnica más segura para la fijación. También es importante tener en cuenta las ayudas visuales como el lente de contacto, gafas entre otras para la rehabilitación visual. (2,7,8,18,24,25)

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. General**

Determinar el porcentaje de éxito en Agudeza Visual mejor corregida de los pacientes con diagnóstico de catarata post trauma después de la intervención quirúrgica en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015; definido como Agudeza visual mejor corregida mayor o igual a 20/40 notación de Snellen.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- 3.2.1. Describir la técnica quirúrgica y el tiempo luego del trauma ocular en que ésta fue realizada en los pacientes con diagnóstico de catarata post trauma en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015.
- 3.2.2. Identificar las características clínico-epidemiológicas según edad, sexo, tipo de trauma ocular, tipo de catarata, integridad de la cápsula anterior del cristalino, error refractivo post quirúrgico y uso de lente de contacto en los pacientes con diagnóstico de catarata post traumática intervenidos quirúrgicamente en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015.
- 3.2.3. Enumerar las complicaciones más comunes durante las intervenciones quirúrgicas de los pacientes con diagnóstico de catarata post traumática en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015

## IV. MATERIALES Y METODOS

### 4.1. Tipo de estudio

Estudio descriptivo, transversal

**4.2. Población y muestra:** Todos los expedientes clínicos de pacientes que consultaron a la clínica de trauma ocular de la Unidad Nacional de Oftalmología con diagnóstico de catarata post traumática, que fueron intervenidos quirúrgicamente durante el periodo los años 2010-2015.

### 4.3. Unidad de análisis

4.3.1. Unidad Primaria de Muestreo: Número de expedientes clínicos de los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular en la clínica de trauma ocular de la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015.

4.3.2. Unidad de Información: Expedientes clínicos de los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular en la clínica de trauma ocular de la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015.

4.3.3. Unidad de Análisis: Datos clínicos y quirúrgicos registrados en los expedientes clínicos de los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular en la clínica de trauma ocular de la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015.

### 4.4 Criterios de inclusión y exclusión

**4.4.1 Criterios de inclusión:** Expediente clínico de paciente que consultó a la clínica de trauma ocular de la Unidad Nacional de Oftalmología, hombre o mujer, con diagnóstico clínico de catarata post traumática, intervenido quirúrgicamente durante los años 2010-2015.

### 4.4.2 Criterios de exclusión

-Expediente clínico, con letra ilegible, inexistente o incompleto en el archivo de la Unidad Nacional de Oftalmología

-Expediente clínico de paciente que tenga antecedente de padecer catarata relacionada con la edad antes del trauma ocular

#### **4.5 Variables estudiadas**

- Agudeza Visual Mejor corregida
- Técnica Quirúrgica en cirugía de catarata post trauma
- Tiempo para la intervención quirúrgica
- Características Clínico Epidemiológicas
  - Edad
  - Sexo
  - Tipo de Traumatismo Ocular
  - Tipo de Catarata
  - Integridad de Cápsula anterior del cristalino
  - Error refractivo post quirúrgico
  - Complicaciones Quirúrgicas

#### 4.7. Operacionalización de Variables

| Variable                              | Definición   | Definición Operacional   | Tipo de Variable          | Escala de Medición | Valor de la Medición  |
|---------------------------------------|--|--|---------------------------|--------------------|---|
| <b>Agudeza Visual mejor corregida</b> | Capacidad de distinguir dos puntos como separados a una distancia dada. Medida angular que relaciona la distancia de la evaluación y el menor tamaño observable de un optotipo a esa distancia.      | Dato de Agudeza Visual mejor corregida anotado en el expediente clínico del paciente al momento de su evaluación inicial después del trauma ocular y en su última consulta luego de la intervención quirúrgica por catarata post traumática de acuerdo a la escala de Snellen. | Cualitativa<br>Politómica | Ordinal            | -No Percepción de Luz<br><br>Percepción de Luz -<br>Movimiento de Manos<br><br>1/200 a 19/200<br><br>20/200 a 20/50<br><br>>20/40 |
| <b>Técnica Quirúrgica</b>             | Práctica médica específica, realizada por un cirujano, consiste en abrir o cortar un tejido u órgano dañado o lesionado con los instrumentos adecuados y con una intención reparadora o terapéutica. | Tipo de procedimiento realizado como abordaje terapéutico anotado en el expediente clínico del paciente con  | Cualitativa<br>Politómica | Nominal            | -Aspiración de Cristalino sin colocación de lente intra ocular<br><br>-Colocación de Lente Intra ocular en surco                  |

|  |  |   |   |                       |       |   |
|--|--|---|---|-----------------------|-------|---|
|  |  |   | diagnóstico de catarata post traumática   |                       |       | -Colocación de lente intraocular en cámara anterior<br>-Colocación de lente intraocular de fijación escleral<br>-Afaquia más utilización de Lente de Contacto |
| <b>Tiempo para la Intervención Quirúrgica</b>  | Período determinado para que se realice una acción o se desarrolle un acontecimiento en este caso una corrección quirúrgica. |   | Periodo determinado que transcurrió desde el trauma ocular hasta la intervención quirúrgica por catarata post traumática, anotado en el expediente clínico del paciente con diagnóstico de catarata post traumática | Cuantitativa discreta | Razón | Semanas<br>1<br>2<br>3  |
| <b>Características Clínico-Epidemiológicas</b> | <b>Edad</b>  | Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta | Dato de la edad en años anotado en el expediente clínico del paciente.  | Cuantitativa discreta | Razón | Años  |



|  |                              |  |  |                        |         |   |
|--|------------------------------|--|--|------------------------|---------|---|
|  |                              | un momento determinado.  |  |                        |         |   |
|  | <b>Sexo</b>                  | Condición orgánica masculina o femenina de los animales o plantas.   | Dato de sexualidad anotado en el expediente clínico del paciente con diagnóstico de catarata post trauma | Cualitativa dicotómica | Nominal | Masculino<br>Femenino   |
|  | <b>Tipo de trauma ocular</b> | Mecanismo traumático al globo ocular, es penetrante o bien contuso en función de la integridad de la pared ocular. | Tipo de trauma ocular diagnosticado y anotado en el expediente clínico del paciente.                     | Cualitativa dicotómica | Nominal | Tipos:<br>Trauma Contuso<br>Trauma Penetrante                         |
|  | <b>Tipo de Catarata</b>      | Opacidad del cristalino o su cápsula que impide el paso de luz y es causa de pérdida visual.                       | Tipo de catarata postraumática diagnosticado y anotado en el expediente clínico del paciente.            | Cualitativa politómica | Nominal | Esclerosis Nuclear<br>Sub capsular posterior<br>Cortical<br>Sectorial |

|                                   |  |  |   |                           |         |  |
|-----------------------------------|--|--|---|---------------------------|---------|--|
|                                   | <b>Integridad de la cápsula anterior del Cristalino</b>  | Integridad de la cápsula anterior del cristalino.  | Dato de integridad de la cápsula anterior del cristalino anotado en el expediente clínico del paciente. | Cualitativa<br>politémica | Nominal | Rota o íntegra   |
|                                   | <b>Error Refractivo Postquirúrgico</b>   | Condición del ojo humano en la cual no se enfocan las imágenes correctamente en la retina, produciendo pérdida visual. | Dato de error refractivo postquirúrgico anotado en el expediente clínico del paciente.                  | Cuantitativa<br>discreta  | Razón   | Dioptrías<br>(Medidas a través de autorrefractómetro).   |
| <b>Complicaciones Quirúrgicas</b> | Dificultad añadida que surge en el proceso de consecución de una meta determinada, en este caso la meta es una intervención quirúrgica previamente planeada. |  | Complicaciones quirúrgicas anotadas en el expediente clínico del paciente.                              | Cualitativa<br>Politémica | Nominal | Complicaciones:<br>1. Ruptura Cápsula posterior<br>2. Afaquia<br>3. Endoftalmitis<br>4. Descompensación Corneal. |

**4.6 Instrumentos utilizados para la recolección de información:** Boleta de recolección de datos específicamente diseñada para la presente investigación la cual buscó recopilar los datos de Agudeza visual durante la primera evaluación del trauma ocular, tipo de intervención quirúrgica realizada, características clínico epidemiológicas según edad, sexo, tipo de trauma ocular, tipo de catarata, integridad de la cápsula anterior del cristalino, error refractivo post quirúrgico, tipo de traumatismo ocular; complicaciones post operatorias y agudeza visual en la última consulta asistida luego de la intervención quirúrgica.

#### **4.7 Procedimientos para la recolección de información**

**4.7.1** Técnicas de recolección de datos: revisión de expedientes. Se revisaron de manera ordenada y sistematizada los expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de catarata post traumática intervenidos quirúrgicamente durante los años 2010-2015 en la Unidad Nacional de Oftalmología. Se utilizó un instrumento de recolección de datos específicamente diseñado para la presente investigación para recolectar las variables a medir en el presente estudio.

**4.7.2** Procesos: Inicialmente se solicitó autorización a la coordinación de docencia e investigación de la Unidad Nacional de Oftalmología para realizar la presente investigación y así poder tener acceso a los números de registros de los pacientes con diagnóstico clínico de catarata post traumática que fueron intervenidos quirúrgicamente durante los años 2010-2015. Luego se solicitaron los expedientes clínicos correspondientes a la oficina de archivo y estadística de la Unidad Nacional de Oftalmología para así determinar, mediante la revisión sistemática de los mismos, los expedientes que cumplan con los criterios de inclusión de la presente investigación. Posteriormente se procedió a la recolección de datos utilizando el instrumento de medición específico y se realizó el análisis estadístico de datos que fueron presentados en tablas de frecuencias, promedios y porcentajes. Se validó en el programa Epi Info 7, se utilizó estadística descriptiva, cálculo de medidas de tendencia central, frecuencias, porcentajes y t de Student con alfa de 0.05. Luego del análisis, se procedió a realizar el informe final donde se presentaron los resultados

obtenidos y se compararon los mismos con estudios previos. Por último se realizaron las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

**4.8 Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación:** El estudio se realizó de acuerdo a los tres principios básicos de la ética médica, la beneficencia y no maleficencia, la justicia distributiva y la autonomía del paciente. El presente estudio se contempló en la categoría ética I ya que este corresponde a un estudio con técnicas observacionales con las que no se pretende realizar modificación alguna de las características fisiológicas, psicológicas o sociales de las personas que participarán en dicho estudio. Los datos clínicos obtenidos de los expedientes clínicos de los pacientes fueron mantenidos en el anonimato.

#### **4.9 Procedimientos de análisis de la información**

**4.9.1** Plan de Procesamiento: Luego de realizar la recolección de datos utilizando la boleta de recolección específica, se realizó una hoja electrónica en el programa Microsoft Excel desde donde se procesaron los mismos utilizando una base de datos especialmente diseñada para el efecto. Las variables a medir fueron agudeza visual al momento de la evaluación inicial y en la última consulta asistida luego de la intervención quirúrgica, el tipo de intervención quirúrgica realizada, las complicaciones secundarias a dichas intervenciones y además las características clínico-epidemiológicas de la población estudiada. Con esto se describieron los resultados visuales de los pacientes con diagnóstico de catarata post traumática. El expediente clínico de cada paciente fue codificado, ingresado y validado según el número de registro que proporcionó la oficina de archivo de la Unidad Nacional de Oftalmología. Los datos fueron presentados en tablas de contingencia con sus respectivos totales y porcentajes.

**4.9.2** Plan de Análisis de datos: Los datos obtenidos del procesamiento de datos fueron presentados en tablas de frecuencias, promedios y porcentajes. Se validaron en el programa Epi Info 7, se utilizó estadística descriptiva, cálculo de medidas de tendencia central, frecuencias, porcentajes y t de Student con alfa de 0.05.

## V. RESULTADOS

Se realizó una revisión sistemática de 209 expedientes clínicos de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por catarata post traumática en los años 2010-2015. Se incluyeron 122 expedientes de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

**Tabla 1**  
**Características generales en pacientes con diagnóstico clínico de catarata post trauma intervenidos quirúrgicamente en la Unidad Nacional de Oftalmología años 2010-2015**

| N = 122  | No.                  | (%)    |
|--|----------------------|--------|
| <b>Sexo</b>  |                      |        |
| Masculino  | 102                  | 83.61  |
| Femenino   | 20                   | 16.39  |
| <b>Edad Promedio (DE)</b>                              |                      |        |
|  | 29.42 ( $\pm$ 19.47) |        |
| Masculino  | 28.43 ( $\pm$ 18.36) |        |
| Femenino   | 34.5 ( $\pm$ 24.18)  |        |
| <b>Ojo lesionado</b>                                   |                      |        |
| Derecho  | 65                   | 53.28  |
| Izquierdo  | 57                   | 46.72  |
| <b>Tipo de Trauma</b>                                  |                      |        |
| Penetrante   | 87                   | 71.31  |
| Contuso  | 35                   | 28.69  |
| <b>Técnica Quirúrgica</b>                              |                      |        |
| Aspiración Cristalino sin Lente Intraocular            | 40                   | 32.79  |
| Lente Intraocular en Sulcus                            | 63                   | 51.64  |
| Lente Intraocular fijado a esclera                     | 1                    | 0.82   |
| Afaquia y Lente de Contacto                            | 18                   | 14.75  |
| <b>Tipo de Catarata</b>                                |                      |        |
| Sectorial  | 53                   | 43.44  |
| Nuclear  | 35                   | 28.69  |
| Sub capsular posterior                                 | 30                   | 24.59  |
| Cortical   | 4                    | 3.28   |
| <b>Integridad Cápsula del Cristalino</b>               |                      |        |
| Integra  | 67                   | 54.92  |
| Rota   | 55                   | 45.08  |
| <b>Error Refractivo Promedio Post quirúrgico (DE)*</b> |                      |        |
| Esférico   | 1.06D ( $\pm$ 5.73)  |        |
| Cilíndrico   | 2.73D ( $\pm$ 1.80)  |        |
| <b>Tiempo promedio para intervención quirúrgica</b>    |                      | 8.81 S |

DE= Desviación Estándar; D=Dioptías, S=semanas Fuente Boleta de recolección de datos de estudio

\*Se incluyen únicamente los pacientes fáquicos.

**Tabla No. 2**

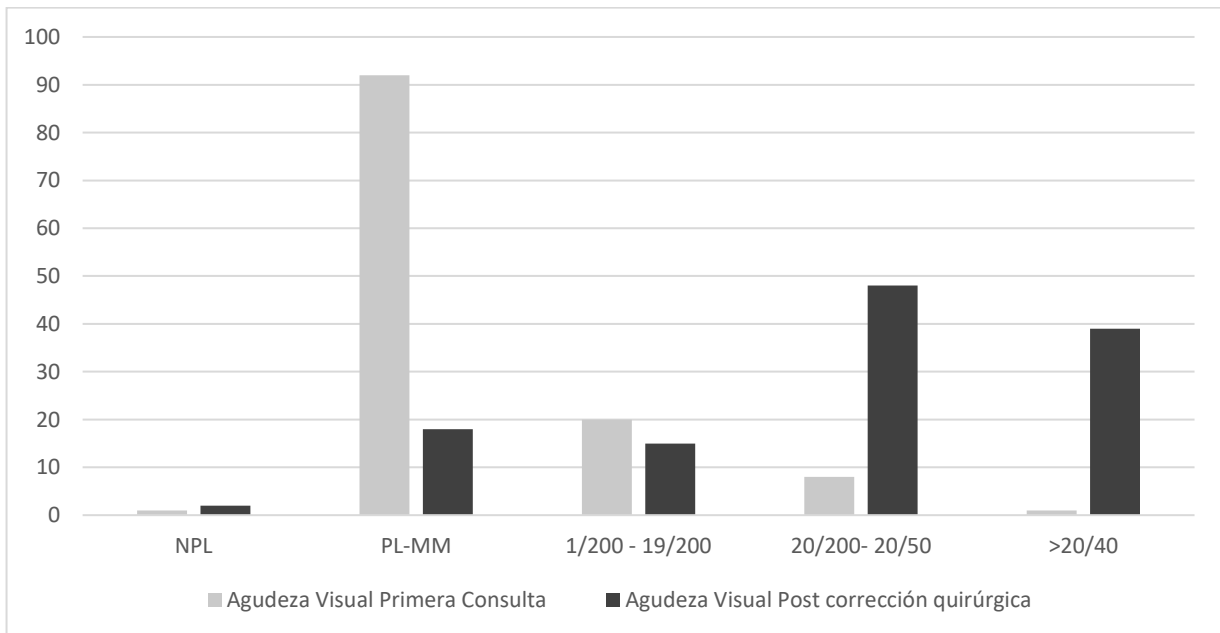
**Agudeza Visual en la consulta inicial y en consulta final luego de la intervención quirúrgica en pacientes con diagnóstico clínico de catarata post trauma intervenidos quirúrgicamente en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015**

|                        | Agudeza Visual   |         | Agudeza Visual             |         |
|------------------------|------------------|---------|----------------------------|---------|
|                        | Consulta Inicial |         | post corrección quirúrgica |         |
|                        | No.              | %       | No.                        | %       |
| <b>NPL</b>             | 1                | 0.82%   | 2                          | 1.64%   |
| <b>PL-MM</b>           | 92               | 75.41%  | 18                         | 14.75%  |
| <b>1/200 - 19/200</b>  | 20               | 16.39%  | 15                         | 12.30%  |
| <b>20/200- 20/50</b>   | 8                | 6.56%   | 48                         | 39.34%  |
| <b>&gt;20/40</b>       | 1                | 0.82%   | 39                         | 31.97%  |
| <b>Total Pacientes</b> | 122              | 100.00% | 122                        | 100.00% |

Fuente: Boleta de recolección de datos para estudio.

**Gráfico No.1**

**Agudeza Visual en la consulta inicial y en consulta final luego de la intervención quirúrgica en pacientes con diagnóstico clínico de catarata post trauma intervenidos quirúrgicamente en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015**



Fuente: Boleta de recolección de datos para estudio.

**Tabla No.3**  
**Factores asociados al éxito en pacientes con catarata post trauma intervenidos quirúrgicamente en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015**

|  | <b>Valor P</b>  |
|--|-----------------|
| Edad   | 0.46            |
| Sexo   | 0.64            |
| Error Refractivo Post Quirúrgico Esférico          | 0.39            |
| Error Refractivo Post Quirúrgico Cilíndrico        | 0.30            |
| Tipo de Trauma (Contuso/Penetrante)                | 0.23            |
| Intervención (Lente de Contacto/Lente Intraocular) | 0.91            |
| Tiempo de Intervención en semanas                  | <b>&lt;0.05</b> |

Se definió éxito como Agudeza Visual Mejor corregida  $\geq 20/40$  Snellen en pies  
 Valores P con alfa de 0.05  
 Fuente: Boleta de recolección de datos para estudio.

**Tabla No. 4**  
**Comparación entre el porcentaje de éxito de los pacientes con catarata post trauma intervenidos quirúrgicamente en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015 y literatura publicada internacionalmente.**

|   | País      | Definición de Éxito (AVMC) | Número de Pacientes | Porcentaje de Éxito (%) | Edad Promedio (DE)      | Intervención Realizada**  |
|---|-----------|----------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| <b>Tovar (2018)</b>                       | Guatemala | $\geq 20/40$               | 122                 | 31.97                   | 29.9<br>( $\pm 19.4$ )  | Facoaspiración y Lente intraocular en cámara posterior                            |
| <b>Mehul<sup>26</sup> et al (2011)</b>    | India     | $\geq 20/60$               | 555                 | 43.5                    | 27.9<br>( $\pm 18.6$ )  | Facoaspiración y Lente intraocular en cámara posterior                            |
| <b>Bekibele<sup>27</sup> et al (2008)</b> | Nigeria   | $\geq 20/60$               | 32                  | 32.2                    | 25.6<br>( $\pm 16.1$ )  | Facoaspiración y Lente intraocular en cámara posterior                            |
| <b>Rumelt<sup>28</sup> et al (2010)</b>   | Israel    | $\geq 20/40$               | 69                  | 53.0                    | 25.4<br>( $\pm 21.2$ )  | Extracción Extracapsular y lente intraocular en cámara anterior o posterior       |
| <b>Chuang<sup>29</sup> et al (2005)</b>   | Taiwán    | $\geq 20/40$               | 30                  | 56.7                    | 33.0<br>( $\pm 12.75$ ) | Facoaspiración y lente intraocular en cámara posterior/Lensectomía vía pars plana |
| <b>Yardley<sup>30</sup> et al (2018)</b>  | Canadá    | $\geq 20/40$               | 106                 | 44.34                   | 07.6<br>( $\pm 3.9$ )   | Lensectomía y lente intraocular en cámara posterior                               |
| <b>Cillino<sup>31</sup> et al (2008)</b>  | Italia    | $\geq 20/40$               | 298                 | 48.3                    | 35.6<br>( $\pm 21.0$ )  | Facoaspiración y lente intraocular en cámara posterior                            |

\*Definición de Agudeza Visual en notación de Snellen en pies. DE= Desviación estándar AVMC= Agudeza visual mejor corregida notación Snellen en pies. \*\*Intervención realizada además de reparación de herida corneal/escleral con o sin vitrectomía.

## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

El objetivo del presente estudio fue determinar el porcentaje de éxito de la cirugía de catarata post trauma ocular penetrante o contuso en los pacientes atendidos en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015; en Guatemala la Unidad Nacional de Oftalmología es el hospital nacional de referencia en lo concerniente a emergencias oftalmológicas tales como los traumatismos oculares. Además, el presente estudio buscó también identificar las características clínico-epidemiológicas y las complicaciones post quirúrgicas en estos pacientes.

Dentro de las características clínico-epidemiológicas se determinó que un 83.61% de los pacientes son hombres, lo que es congruente con la literatura internacional ya que Cariello et al (13) y Whitterspoon (12) establecieron que la mayoría de los pacientes afectados son hombres y además los hombres tienen 5.5 más probabilidad de sufrir un traumatismo ocular que las mujeres en el mismo rango de edad. La edad promedio de los pacientes fue de 29.42 ( $\pm$  19.47) años de edad esto también se relaciona con la edad económicamente activa de la población sin embargo la desviación estándar por edad observada demostró que existe una variación significativa entre los pacientes estudiados. De aquí la importancia en la carga social de los traumatismos oculares para la economía de un país.

En el presente estudio el trauma penetrante fue más común con un 71.31% de los pacientes evaluados, esto es relevante para el análisis ya que los pacientes estudiados tienen una herida corneal o escleral (o ambas) y además diagnóstico de una catarata post traumática; al ser la córnea uno de los medios refractivos del ojo, que aporta cerca de 2/3 del poder dióptrico del mismo, es de esperarse que la agudeza visual en los pacientes en su primera consulta esté severamente disminuida. Además, en relación a la integridad de la cápsula del cristalino se observó que no existe diferencia entre sí está íntegra o rota; por otra parte, el tipo de catarata más común fue aquella catarata sectorial relacionada con el mecanismo de trauma descrito.

En relación al éxito de la cirugía de catarata post trauma ocular penetrante y contuso el procedimiento que más se realizó fue una aspiración de cristalino cataratoso más colocación de lente intraocular en el sulcus en un 51.64% de los pacientes. Debido a que todo traumatismo ocular es un reto para el médico oftalmólogo tratante y tomando en cuenta las consideraciones propias del traumatismo ocular se observó que en un 32.79% de los pacientes evaluados no se colocó un lente intra ocular ya que el soporte para el mismo no era el adecuado o bien el



paciente por la misma naturaleza del traumatismo ocular no tendría un potencial visual adecuado. Sin embargo, se observó así mismo que en aquellos pacientes a quienes no se colocó un lente intraocular por diferentes razones sí fue posible brindar rehabilitación visual colocando un lente de contacto en el 14.75% de los mismos. Tomando en consideración también la agudeza visual final de los pacientes luego de la intervención quirúrgica puede verse afectada debido al error refractivo ejercido tanto por el traumatismo en sí como por la intervención quirúrgica de la aspiración del cristalino y el lente intraocular implantado. El promedio de error refractivo esférico fue de 1.06 dioptrías con una desviación estándar de  $\pm 5.73$  dioptrías. En relación al error refractivo cilíndrico, el cual puede verse afectado tanto por el mecanismo propio del traumatismo como por la reparación primaria tuvo un promedio de 2.73 dioptrías con una desviación estándar de  $\pm 1.80$  dioptrías. En relación al tiempo promedio luego de la reparación primaria en pacientes con traumatismo penetrante o del manejo inicial en pacientes con traumatismo contuso, se observó un promedio de 8.81 semanas para la rehabilitación visual ya sea quirúrgica o bien con lente de contacto.

Para fines del análisis estadístico se definió éxito como todo aquel paciente con agudeza visual mejor corregida mejor o igual a 20/40 y se buscó determinar los factores que estaban asociados a dicho resultado. El porcentaje de éxito de Agudeza Visual mejor corregida de los pacientes con diagnóstico de catarata post trauma fue de 31.97%. Esto es congruente en el plano internacional con los datos publicados por Bekibebe y Cillino (26, 31) y se encuentra por debajo de lo publicado por Chuang (29). Esta diferencia pudiera explicarse por motivos relacionados al ambiente socio económico de los pacientes con traumatismo oculares, ya que en los estudios citados la mayoría de pacientes busca atención médica especializada de una manera más rápida; a diferencia de nuestra población que lamentablemente tiene que dirigirse al único centro nacional de referencia oftalmológica para su atención, lo que conlleva a atrasos en la pronta atención del paciente. Los factores como edad, sexo, tipo de trauma y error refractivo post quirúrgico; no demostraron diferencia estadísticamente significativa; no así con el tiempo de la intervención en semanas que demostró diferencia estadísticamente significativa en los pacientes definidos como éxito, es decir aquellos que se operan más tempranamente tienen más éxito, en los casos estudiados en el presente estudio. En relación al tipo de intervención ya sea quirúrgica o lente de contacto no existió diferencia estadísticamente significativa que demostrara una intervención sobre la otra, lo que hace considerar que cuando no es posible la colocación de un lente intraocular es posible brindar al paciente una rehabilitación visual utilizando un lente de contacto y la diferencia en los resultados visuales

no serán estadísticamente significativos. No se reportaron complicaciones luego de las intervenciones quirúrgicas.

## **VI.I. CONCLUSIONES**

- 6.1.1. El porcentaje de éxito en Agudeza Visual mejor corregida de los pacientes con diagnóstico de catarata post trauma intervenidos quirúrgicamente en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015 fue de 31.97%.
- 6.1.2. La técnica quirúrgica realizada con mayor frecuencia fue la aspiración de cristalino cataratoso más colocación de lente intraocular en sulcus; el tiempo promedio luego de la consulta inicial para la intervención fue de 8,81 semanas; siendo este el único factor estadísticamente significativo relacionado con el éxito de la intervención.
- 6.1.3. La mayoría de los pacientes estudiados correspondieron al sexo masculino, con una edad promedio de 29.42 años, siendo el tipo de catarata más común el de catarata sectorial con cápsula anterior intacta. A un 14.75% de estos pacientes se les colocó un lente de contacto. El error refractivo post quirúrgico esférico y cilíndrico promedio fue de 1.06 y 2.73 dioptrías respectivamente.
- 6.1.4. No se reportaron complicaciones post quirúrgicas en los pacientes con diagnóstico de catarata post trauma intervenidos quirúrgicamente en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015.

## **VI.II. RECOMENDACIONES**

- 6.3.1. Desarrollar un protocolo clínico de abordaje para los pacientes con catarata post trauma para que su correcta utilización pueda asegurar un mayor éxito de la cirugía de catarata post trauma.
- 6.3.2. Continuar realizando implantación de lente intra ocular, en pro del beneficio de los pacientes con traumatismos oculares en el cristalino, ya que como está evidenciado según el presente estudio si existe mejoría en términos de agudeza visual mejor corregida.
- 6.3.3. Establecer un protocolo de acción para los pacientes con cataratas post traumas oculares contusos y penetrantes donde para su rehabilitación visual se considere el uso de lentes de contacto que corrige el defecto refractivo del paciente, ya que es igual de efectivo y menos invasivo que la colocación de un lente intraocular.
- 6.3.4. Realizar más estudios en pacientes con traumatismos oculares ya que es una patología multifactorial de diversos abordajes y los traumatismos oculares corresponden a una carga socio económico de la enfermedad significativa en países como Guatemala.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez Y, Peña L, Irarragorri C, Martínez Y, Cabrera M, Cárdenas T. Resultados del tratamiento quirúrgico de la catarata traumática. *Rev Cuba Oftalmol* [Internet]. 2011; 24:248–59. Accesado 28-03-2016. Available from: [http://www.revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/55/html\\_25](http://www.revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/55/html_25)
2. Eckstein M, Vijayalakshmi P, Killedar M, Gilbert C, Foster A. Use of intraocular lenses in children with traumatic cataract in south India. *Br J Ophthalmol* [Internet]. 1998; 82:911–5. Accesado 28-03-2016. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1722709/pdf/v082p00911.pdf>
3. Wakasugi A, Uga S, Sakai Y, Matsumoto M, Hirayama S, Shimizu K. Response of the Mouse Lens to varying Sizes of Injured Area. *Jpn J Ophthalmol* [Internet]. 2002; 46:391–400. Accesado 28-03-2016. Available from: <http://www.nichigan.or.jp/jjo-oj/pdf/04604/046040391.pdf>
4. Matiz-Moreno H, Rubio-Romero O, Morales-Gómez M. Facoaspiración de catarata traumática en niños. *Rev Mex Oftalmol* [Internet]. 2005; 79:79–87. Accesado 28-03-2016. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexoft/rmo-2005/rmo052c.pdf>
5. Fuentes S, Corrales A, Jalilo S, González D, Torres M. Caracterización clínico-epidemiológica de traumas oculares graves infantiles. *Rev Ciencias Médicas* [Internet]. 2010; 14. Accesado 28-03-2016. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v14n4/rpr07410.pdf>
6. Cuéllar A. Caracterización epidemiológica clínica y anatómica del trauma ocular. [Internet]. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2013. Available from: <http://bibliomed.usac.edu.gt/tesis/post/2013/046.pdf>
7. Banta J. *Ocular Trauma*. First. Banta J, editor. Miami: Elsevier Inc.; 2007. 217 p.
8. Kuhn F, Pieramici D. *Ocular Trauma*. 1st ed. Kuhn F, Pieramici D, editors. New York: Thieme Editorial; 2002. 498 p.
9. Schieber F. Trauma Ocular Abierto y Cerrado [Internet]. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2011. Available from: <http://bibliomed.usac.edu.gt/tesis/pre/2011/090.pdf>
10. Vindel Serrano O. Trauma Ocular: Revisión de casos retrospectivamente en al Emergencia del Hospital Roosevelt en un período de seis meses del 1 de octubre de

- 1989 al 31 marzo de 1990. Tesis Médico y Cirujano. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala; 1990. Accesado 28-03-2016. Available from: <http://bibliomed.usac.edu.gt/tesis/post/1991/001.pdf>
11. Díaz J. Trauma Ocular: Casuística de pacientes internos del departamento de oftalmología, Hospital Roosevelt de 1977-197. Tesis Médico y Cirujano. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala; 1980. Accesado 28-03-2016. Available from: <http://bibliomed.usac.edu.gt/content/cat%C3%A1logo-en-linea>
  12. Whitterspoon C, Kuhn F, Morris R, Mann L. Epidemiology of general sports eye injuries. *Ophthal Clin Nor Ame*. 1999;12:333–43.
  13. Cariello AJ, Bueno N, Mitne S, Shizuka C, Machado B, Soares L. Epidemiological Findings of ocular trauma in childhood. *Arq Bras Oftalmol* [Internet]. 2007. Accesado 28-03-2016. 70:274–5. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/abo/v70n2/14.pdf>
  14. Pérez D, Eguía F, García A, Cruz E. Utilidad del “Ocular Trauma Score” como herramienta de pronóstico visual en lesiones traumáticas oculares. *Rev Cuba Oftalmol* [Internet]. 2010; Accesado 28-03-2016.. 23:196–208. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v23n2/oft03210.pdf>
  15. Kuhn F, Maisiak R, Morris R, Whitterspoon C. The Ocular Trauma Score OTS. *Ophthal Clin Nor Ame* [Internet]. 2002; Accesado 28-03-2016.15:163–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12229231>
  16. Wilson F. *Practical Ophthalmology: a manual for beginning residents*. 5th ed. Wilson F, editor.
  17. Organización Mundial de la Salud. Ceguera y Discapacidad [Internet]. Nota descriptiva No. 282. 2014. p. 2. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>
  18. Shingleton B, Hersh P, Kenyon K. *Eye Trauma*. 1st ed. Shingleton B, Hersh P, Kenyon K, editors. San Luis: Mosby; 1991. 427 p.
  19. Wolter J. Coup-contercoup mechanism of ocular injuries. *Am J Ophthalmol*. [Internet]. 1963; Accesado 28-03-2016. 56:780-96. Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14077183>

20. Sharma A, Aslami A, Srivastava J, Iqbal J. Visual Outcome of Traumatic Cataract at a Tertiary Eye Care Centre in North India: A Prospective Study. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2016; Accesado 28-03-2016.. 10:NC05–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4740629/pdf/jcdr-10-NC05.pdf>
21. Reddy A, Ray R, Yen K. Surgical intervention for traumatic cataracts in children: Epidemiology, complications and outcomes. *J AAPOS* [Internet]. 2009 Accesado 28-03-2016.. 13:170–4. Available from: [http://www.jaapos.org/article/S1091-8531\(08\)00414-X/pdf](http://www.jaapos.org/article/S1091-8531(08)00414-X/pdf)
22. Yu W, Steel D. Visual outcome after open globe injury: a comparison of two prognostic models-the ocular trauma score and the classification and regression tree. *Eye* [Internet]. 2010; Accesado 28-03-2016.. :84–9. Available from: <http://www.nature.com/eye/journal/v24/n1/pdf/eye200916a.pdf>
23. Benezra D, Hemo I. Traumatic Cataract in Children. Visual Results Following Aphakic Correction with Contact or Intraocular Lenses. *Eur J Implant Ref Surg* [Internet]. 1990; Accesado 28-03-2016. 1:325–8. Available from: [http://www.jcrsjournal.org/article/S0955-3681\(13\)80107-4/abstract](http://www.jcrsjournal.org/article/S0955-3681(13)80107-4/abstract)
24. Lima G, Alonso G. Habilidades clínicas que facilitan la evaluación Accesado 28-03-2016. 71:150–5. Available from: [http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=29682&id\\_seccion=508&id\\_ejemplar=3044&id\\_revista=26](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=29682&id_seccion=508&id_ejemplar=3044&id_revista=26)
25. Sánchez R, Pivcevic D, León A, Ojeda M. Trauma Ocular. *Cuad Ciru* [Internet]. 2008 Accesado 28-03-2016; 22:91–7. Available from: <http://mingaonline.uach.cl/pdf/cuadcir/v22n1/art13.pdf>
26. Shah M, Shah S, Shashank S, Vinay P, Avadh P. Visual recovery and predictors of visual prognosis after managing traumatic cataracts in 555 patients. *Indian J Ophthalmol* [Internet]. 2011; Accesado 28-03-2016. 59:217-22. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3120243/>
27. Bekibele C, Fasina O. Visual outcome of traumatic cataract surgery in Ibadan, Nigeria. *Nigerian J Clinic Practice* [Internet] 2008; Accesado 28-03-2016. 4:372-375. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19320414>

28. Rumelt S, Rehany U. The influence of surgery and intraocular lens implantation timing on visual outcome in traumatic cataract. *Arch Clin Exp Ophthalmol* 2010;248:1293–1297.
29. Chuang L, Lai C. Secondary intraocular lens implantation of traumatic cataract in open-globe injury. *Can J Ophthalmol* 2005;40:454–459.
30. Yardley A, Ali A, Najm-Tehrani N, Mireskandari K. Refractive and visual outcomes after surgery for pediatric traumatic cataract. *J Cataract Refract Surg* 2018; 44:85–90
31. Cillino S, Casuccio A, Di Pace F, Pillitteri F, Cillino G. A five-year retrospective study of the epidemiological characteristics and visual outcomes of patients hospitalized for ocular trauma in a Mediterranean area. *BMC Ophthalmology* 2008, 8:6.



## VIII. ANEXOS

### 8.1. Instrumento de recolección de datos

| <b>Resultados Visuales en pacientes con diagnóstico de catarata post traumática</b>  |                   |  |                          |
|--|-------------------|--|--------------------------|
| Estudio descriptivo, retrospectivo, transversal de resultados visuales en pacientes con diagnóstico clínico de catarata post traumática intervenidos quirúrgicamente en la Unidad Nacional de Oftalmología durante los años 2010-2015. |                   |  |                          |
| <b>INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>   |                   |  |                          |
| <b>No. Historia Clínica</b>  |                   |  |                          |
|  | <b>Iniciales</b>  |  |                          |
|  |                   |  |                          |
| <b>Edad</b>  | <b>años</b>       | <b>Sexo</b>                            | <b>M      F</b>          |
|  |                   |  |                          |
| <b>Tipo de Trauma</b>  | <b>Penetrante</b> | <b>Ojo Afectado</b>                    | <b>OD      OS</b>        |
|  | <b>Contuso</b>    |  |                          |
|  |                   | <b>Defecto Refractivo</b>              | <b>OD      OS</b>        |
| <b>Tiempo Intervención</b>   |                   | <b>semanas</b>                         |                          |
|  |                   | <b>Cápsula anterior</b>                | <b>Intacta      Rota</b> |
|  |                   |  |                          |
| <b>Tipo de Catarata</b>  | <b>Nuclear</b>    | <b>Sub Capsular</b>                    | <b>Cortical</b>          |
|  |                   |  |                          |
| <b>Agudeza Visual Consulta Inicial</b>   |                   | <b>Agudeza Visual Consulta Post OP</b> |                          |
| <b>NPL</b>   |                   | <b>NPL</b>                             |                          |
| <b>PL-MM</b>   |                   | <b>PL-MM</b>                           |                          |
| <b>1/200- 19/200</b>   |                   | <b>1/200- 19/200</b>                   |                          |
| <b>20/200- 20/50</b>   |                   | <b>20/200- 20/50</b>                   |                          |
| <b>&gt;20/40</b>   |                   | <b>&gt;20/40</b>                       |                          |
|  |                   |  |                          |
| <b>Complicaciones</b>  | <b>No</b>         | <b>SI</b>                              |                          |

## **8.2. Contextualización del área de trabajo**

La Unidad Nacional de Oftalmología (UNO) es el hospital nacional de referencia de la red de servicios nacionales de salud. Es una institución auto sostenible, no lucrativa, que se especializa en brindar atención en servicios de salud visual trabajando la prevención, diagnóstico temprano y tratamiento, así como rehabilitación de pacientes con enfermedades oftalmológicas.

Dentro de las instalaciones de la UNO se encuentra la clínica de Trauma Ocular, única en su género en nuestro país, la cual es de referencia nacional. Además se cuenta con una clínica de emergencia para la atención las 24 horas y los 365 días del año.

Además, la UNO es la institución que alberga la maestría en Oftalmología de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala donde se forman oftalmólogos con capacidades clínicas, asistenciales y de investigación.

## **8.3. Consentimiento informado**

Debido al tipo de estudio observacional que se realizará no se solicitará consentimiento informado de los pacientes a quienes se les revisará su expediente clínico, se mantendrán los principios éticos y el anonimato de los datos obtenidos.

## PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada “**AGUDEZA VISUAL EN PACIENTES CON CIRUGÍA DE CATARATA POST TRAUMA**” para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que le confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala, lo que conduzca a su reproducción total o parcial.