

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
Escuela de Tecnología Médica



## **TESIS PROFESIONAL**

*Para optar al título profesional de Tecnólogo Médico con mención en  
Oftalmología y Optometría*

“Ocular Trauma Score (OTS), estudio retrospectivo en población infantil y  
adolescente de la Unidad de Trauma Ocular.”

**Alumno: Ronald Reveco Arriagada**

  
**TM Mg. Miguel Ángel Campos Garrido**  
Profesor Asistente  
Departamento de Tecnología Médica  
Tutor

  
**TM Daniel Arce Peredo**  
Triage Unidad de Trauma Ocular  
Hospital del Salvador  
Cotutor

**Asesor metodológico y estadística:**

**Mg. Eric Tapia Escobar**  
14 de diciembre, 2022

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
Escuela de Tecnología Médica



## **TESIS PROFESIONAL**

*Para optar al título profesional de Tecnólogo Médico con mención en  
Oftalmología y Optometría*

“Ocular Trauma Score (OTS), estudio retrospectivo en población infantil y  
adolescente de la Unidad de Trauma Ocular.”

**Alumno: Ronald Reveco Arriagada**

**Tutores:**

**TM Mg. Miguel Ángel Campos Garrido**

**Profesor Asistente**

**Departamento de Tecnología Médica**

**Tutor**

**TM Daniel Arce Peredo**

**Triage Unidad de Trauma Ocular**

**Hospital del Salvador**

**Cotutor**

**Asesor metodológico y estadística:**

**Mg. Eric Tapia Escobar**

**14 de diciembre, 2022**

## Índice

<b>Abreviaturas</b>	<b>4</b>
<b>Resumen</b>	<b>5</b>
Palabras Claves	5
<b><i>Abstract</i></b>	<b>6</b>
Keywords	6
<b>Introducción</b>	<b>7</b>
Marco Teórico	8
<b>Pregunta de Investigación</b>	<b>14</b>
<b>Hipótesis</b>	<b>14</b>
<b>Objetivo General</b>	<b>14</b>
<b>Objetivos Específicos</b>	<b>15</b>
<b>Materiales y Métodos</b>	<b>16</b>
Diseño del estudio	16
Unidad de desarrollo de la investigación	16
Materiales de estudio	16
Metodologías y Técnicas a emplear	17
Universo	19
Muestra	19
<b>Análisis Estadístico</b>	<b>20</b>
<b>Consideraciones Éticas</b>	<b>21</b>
<b>Resultados</b>	<b>22</b>
Caracterización de la muestra	22
Resultados OTS	25
Pruebas de hipótesis	31
Recuperación visual	32
<b>Discusión</b>	<b>34</b>
<b>Conclusión</b>	<b>37</b>
<b>Vías de extensión</b>	<b>38</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>39</b>
<b>Anexos</b>	<b>42</b>

## Abreviaturas

- AV: Agudeza Visual
- BETTS: Birmingham Eye Trauma Terminology System
- CAE: Con Agujero Estenopeico
- CD: Cuenta Dedos
- CEIO: Cuerpo Extraño Intraocular
- DPAR: Defecto Pupilar Aferente Relativo
- DR: Desprendimiento de Retina
- GES: Garantías Explícitas de Salud
- HDS: Hospital del Salvador
- LMP: Luz Mala Proyección
- MM: Movimiento de Mano
- NPL: No Percepción de Luz
- OD: Ojo Derecho
- ODI: Ojo Derecho e Izquierdo
- OI: Ojo Izquierdo
- OTS: *Ocular Trauma Score*
- PL: Proyección de Luz
- POTS: *Pediatric Penetrating Ocular Trauma Score*
- TO: Trauma Ocular
- TOS: Trauma Ocular Severo
- UTO: Unidad de Trauma Ocular
- VA: Visual Acuity

## Resumen

**Introducción:** El OTS es una herramienta útil y confiable para calcular el pronóstico de la probabilidad de recuperación visual del paciente después de un TO, contando con varios estudios que la respaldan (6). Sin embargo, en la población infantil y adolescente, existe controversia respecto a su uso y no se encuentra validada. **Objetivo:** Determinar la relación entre las probabilidades de recuperación visual dada por el OTS y la AV tomada por un TM a los 6 meses posteriores a un TOS en registros clínicos de población infantil y adolescente atendida en la UTO del Hospital del Salvador entre los años 2011 y 2021. **Metodología:** Se realizó un estudio de tipo observacional descriptivo, longitudinal y retrospectivo para comparar la probabilidad de recuperación visual dada por el OTS en pacientes infantiles y adolescentes con TOS y la recuperación visual a los 6 meses posteriores al TOS, mediante una auditoría clínica de los registros clínicos de los usuarios atendidos en la UTO. En base a los hallazgos clínicos, se calculó el valor del OTS, para cada uno de los pacientes y se elaboró una tabla de porcentajes de recuperación visual para cada período mencionado, y así establecer su relación utilizando la prueba de chi cuadrado. Para las variables dependientes se midió la correlación utilizando el coeficiente de correlación de Spearman. **Resultados:** Se observó una alta correlación positiva y estadísticamente significativa entre el valor estimado y el observado para la probabilidad de recuperación visual a los 6 meses posteriores al TOS ( $R=0,697$ ;  $p$  valor=  $0,0001$ ). **Conclusión:** El OTS calculado durante la primera atención en la población estudiada, podría resultar una herramienta predictiva de utilidad cuando el resultado de la AV es confiable. Se observaron mejores resultados en cuanto al pronóstico visual estimado en el estudio original de Kuhn *et al.* (2002). En el caso particular de la UTO demostró poseer un gran valor predictivo y ser una herramienta aplicable en nuestro medio.

## Palabras Claves

Oftalmología, *Ocular Trauma Score*, Trauma Ocular, Herida Globo Abierto, Infantes.

## **Abstract**

**Introduction:** The OTS is a useful and reliable tool to calculate the prognosis of the probability of visual recovery of the patient after an OT, with several studies that support it (6). However, in the child and adolescent population, there is controversy regarding its use and it has not been validated. **Objective:** To determine the relationship between the probabilities of visual recovery given by the OTS and the VA taken by a TM 6 months after a TOS in clinical records of the child and adolescent population treated at the UTO of the Hospital del Salvador between the years 2011 and 2021. **Methodology:** A descriptive, longitudinal, and retrospective observational study was conducted to compare the probability of visual recovery given by OTS in child and adolescent patients with TOS and visual recovery 6 months after TOS, through a clinical audit of clinical records. of the users attended in the UTO. Based on the clinical findings, the OTS value was calculated for each of the patients and a visual recovery percentage table was prepared for each mentioned period, and established their relationship using the chi-squared test. For the dependent variables, the correlation was measured using Spearman's correlation coefficient. **Results:** A high positive and statistically significant correlation was observed between the estimated value and the observed value for the probability of visual recovery 6 months after TOS ( $R= 0.697$ ;  $p \text{ value}= 0.0001$ ). **Conclusion:** The OTS calculated during the first attention in the population studied could be a useful predictive tool when the VA result is reliable. Better results in terms of estimated visual prognosis were observed in the original study by Kuhn *et al.* (2002). In the particular case of the UTO, it proved to have great predictive value and to be an applicable tool in our environment.

## **Keywords**

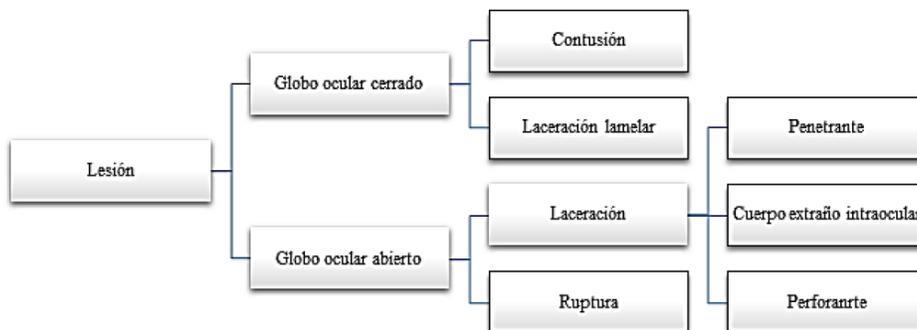
*Ophthalmology, Ocular Trauma Score, Eye Trauma, Open-Globe Injury, Children.*

## Introducción

Se conoce como TO a todo tipo de traumatismo ocasionado por algún mecanismo contuso o penetrante sobre el globo ocular y sus anexos, provocando daño tisular que puede presentarse con distintos grados de afectación: leve, moderado o severo (1). En el caso de este último, corresponde a un TO que con compromiso de la función visual (2) pudiendo llegar a ser de carácter irreversible y permanente.

Ante la necesidad de “unificar términos, la Sociedad Internacional de Trauma Ocular crea la clasificación BETTS, la cual clasifica los TO y establece los términos correctos, con la finalidad de evitar ambigüedades y posibles confusiones” (3), que pueden repercutir en una mala interpretación, dificultando la comunicación entre los distintos miembros del equipo médico, así como en la presentación de los resultados de una investigación de algún estudio clínico (4). Entendiendo a la pared ocular como la esclera y córnea, la clasificación BETTS (Esquema 1) establece como una lesión de globo ocular abierto a una herida completa de la pared ocular, como lo son las rupturas y laceraciones. Estas últimas pueden ser producto de una herida penetrante, perforante o la presencia de un CEIO. Por otro lado, se encuentran las lesiones de globo ocular cerrado, es decir, aquellas que cursan con una herida parcial de la pared ocular, como la laceración lamelar y la contusión (3).

Esquema 1. Clasificación del Trauma Ocular según escala BETTS.<sup>3</sup>



## Marco Teórico

Tiempo después,(2002) Kuhn *et al.* (5) desarrollaron el OTS, como un método confiable para predecir el resultado funcional con una certeza razonable, cuyo propósito es el de pronosticar la AV del paciente después de haber ocurrido el TO. De esta forma, se tendría una herramienta útil al momento de la toma de decisiones respecto a la mejor alternativa, tanto en el manejo como del tratamiento que se le otorgue al paciente, además de poder atender la incertidumbre que lo puede aquejar con respecto a su estado visual futuro.

El cálculo del OTS se hace a partir de la AV que presenta el paciente posterior al trauma, según la categoría al cual pertenezca se le asignará un puntaje bruto (Tabla 1). En caso de haber alguna lesión ocular asociada a un mal pronóstico visual, tales como: ruptura ocular con pérdida de su contenido, endoftalmitis, lesión perforante, desprendimiento de retina o DPAR, se le restará al puntaje inicial el valor correspondiente. El resultado de todo este procedimiento será el score que se utilizará para definir a cuál de las cinco categorías (1 a 5) de OTS pertenece el paciente (6), siendo 1 la que presenta el peor pronóstico visual y 5 la mejor (Tabla 2).

**Tabla 1.** Puntaje bruto según visión inicial y lesión ocular en OTS.<sup>6</sup>

Variable	Puntaje Bruto
<b>Visión Inicial</b>	
NPL	60
LMP - MM	70
1/200 - 19/200	80
20/200 - 20/50	90
>20/40	100
<b>Lesión Ocular</b>	
Ruptura Ocular	-23
Endoftalmitis	-17
Lesión Perforante	-14
Desprendimiento de Retina	-11
Defecto Pupilar Aferente	-10

**Tabla 2.** Conversión de puntaje bruto en categoría OTS y cálculo de probabilidad recuperación visual de cada categoría.<sup>9</sup>

Sumatoria de Puntos Brutos	Categoría OTS	NPL	LMP/MM	1/200 – 19/200	20/200 – 20/50	≥ 20/40
0 - 44	1	74%	15%	7%	3%	1%
45 - 65	2	27%	26%	18%	15%	15%
66 - 80	3	2%	11%	15%	31%	41%
81 - 91	4	1%	2%	3%	22%	73%
92 - 100	5	0	1%	1%	5%	94%

En Chile “el trauma ocular es motivo de consulta común en los Servicios de Urgencia del país, ocupando alrededor de un 3% del total (...) este problema de salud es una causa importante de invalidez parcial y a veces total y de pérdida de productividad y tiempo laboral” (1). En la actualidad es parte del GES. La UTO corresponde al centro de referencia nacional para los TOS (7), entregando tratamiento médico o quirúrgico, según sea el caso, a todo paciente que ingresa derivado bajo sospecha de TOS. Se estima que su tasa de consulta anual es de 33.000 atenciones, mientras que las cirugías efectuadas a usuarios derivados con interconsulta por sospecha de TO y urgencia oftalmológica ascienden a más de 1.600 (8).

Dentro del proceso de atención, el OTS es utilizado como criterio para el abordaje terapéutico. En caso de requerir una vitrectomía posterior, se llevará a cabo cuando el score es mayor a 44 (2), pues si fuese igual o inferior a esa cifra, el ojo en cuestión se encontraría categorizado como OTS 1, es decir, tendría un 74% de probabilidades de obtener una nula visión (NPL) al recuperarse de la lesión traumática (6). Salvo que sea un caso de ojo único o de un paciente pediátrico o adolescente, donde los criterios son distintos. Mientras que en el primero el procedimiento se realiza de todas maneras (2), en el segundo se deja a juicio del especialista, debido a que el OTS no se encuentra validado para esta población.

La probabilidad de recuperación visual dada por el OTS está bien estudiada en adultos, contando con un gran respaldo desde la evidencia científica (6), sin embargo, en el caso de los niños existe controversia respecto a su implementación, principalmente asociado a su escasa cooperación, pudiendo conducir a scores de OTS incorrectos, lo cual no deja de ser menos relevante, considerando que “los traumatismos oculares representan la principal causa de pérdida de agudeza visual en individuos jóvenes” (1). Es por ello que Acar et al desarrolló un nuevo sistema de puntuación para el TO llamado POTS (9) para predecir el resultado visual de las lesiones oculares penetrantes pediátricas, en donde se le otorgó un menor valor pronóstico a la AV y en caso de no poder evaluar dicho parámetro, se desarrolló una fórmula para determinarlo (Anexo 1), además de no considerar la presencia de un posible DPAR (10). El procedimiento es similar al del OTS tradicional (Tabla 3). La AV obtenida durante la primera consulta posterior a la lesión se le asigna un valor, al cual se le agrega puntos positivos o negativos, según corresponda, de acuerdo a cada uno de los siguientes parámetros: edad del paciente, localización de la herida y afección ocular concomitante. Respecto al parámetro de la ubicación de la lesión, se clasifican en tres zonas: Zona I corresponde a la parte anterior del globo ocular, abarcando desde la córnea hasta el limbo; la Zona II desde el limbo hasta 5mm. posteriores a este y la Zona III desde aquel punto hasta el extremo posterior del ojo, incluyendo mácula y nervio óptico. Una vez calculada la puntuación total, se procede a clasificar

según el puntaje obtenido en alguna de las categorías de 1 a 5 (Tabla 4), siendo 1, al igual que en el OTS tradicional, el que presenta el peor pronóstico visual y 5 el mejor.

**Tabla 3.** Puntaje bruto según AV inicial, edad de los pacientes, localización de la herida y afección ocular concomitante en POTS.<sup>9</sup>

<b>Variable</b>	<b>Puntaje Bruto</b>
<b>AV inicial</b>	
NPL	10
PL/MM	20
Cuenta Dedos	30
0,1 - 0,5	40
0,6 - 1,0	50
<b>Edad de los Pacientes Pediátricos, años</b>	
0 - 5	10
6 - 10	15
11 - 15	25
<b>Ubicación de la Herida</b>	
Zona I	25
Zona II	15
Zona III	10
<b>Condiciones Oculares Concomitantes</b>	
Propalpo del Iris	-5
Hifema	-5
Agente causal orgánico o contaminado	-5
Retraso de la cirugía (>48 hrs.)	-5
Catarata Traumática	-10
Hemorragia Vítrea	-20
Desprendimiento de Retina	-20
Endoftalmitis	-30

Tabla 4. Cálculo de categorías POTS.<sup>11</sup>

Categoría POTS	Sumatoria de Puntos Brutos
1	<45
2	46–64
3	65–79
4	80–89
5	90–100

Hoy en día el OTS sigue siendo considerado el Gold Standard para el pronóstico visual en pacientes infantiles, adolescentes y adultos (9). A pesar de la disponibilidad de otros sistemas de puntuación como el POTS, que utiliza otros parámetros para su cálculo, como la ubicación de la zona de lesión, que se basa en el tamaño de un ojo adulto y la distancia posterior al limbo, que conduce a una herida grave del segmento posterior, es considerablemente menor en los bebés, además que esta distancia se va modificando durante el crecimiento del globo ocular, hasta por lo menos los 5 años de edad (9). También este sistema de puntuación se ocupa sólo en casos de lesiones oculares penetrantes (12).

En un estudio previo realizado por M. Morgan *et al.* (9), señala la existencia de casos en que el pronóstico visual, tanto del OTS como del POTS, subestimaron la AV que obtienen los pacientes una vez recuperados del TO, lo cual se asociaría a la dificultad de evaluar la AV posterior al TOS a un niño atendido en urgencias, principalmente por su poca cooperación, ya sea producto del dolor que lo aqueja o por el fenómeno de la bata blanca que empeora esta situación.

En el caso de Chile, la evaluación de algunos parámetros utilizados para el cálculo del OTS, tales como la AV y los reflejos pupilares, son realizados por un Tecnólogo Médico con mención en oftalmología y optometría, quien resulta ser un profesional especializado en la toma de estos exámenes, lo que puede traducirse en una mejor valorización de estos, y con ello un incremento de la precisión para el cálculo del

OTS. Debido a esto y a las pocas investigaciones, tanto a nivel nacional como internacional que evalúen la recuperación postraumática a distintos tiempos en población infantil y adolescente, es que el presente estudio busca establecer la relación entre las probabilidades de recuperación visual dada por el OTS y la AV posterior a un TOS. En el estudio original de Kuhn *et al.* muestra al OTS como un pronóstico de recuperación visual sin tiempo establecido, a pesar de ello existe un consenso clínico que el pronóstico de recuperación visual se da a los 6 meses posteriores al TO. Debido a esto y a la falta de bibliografía al respecto, en nuestro estudio se evaluó el tiempo utilizado por convención, es decir, a los 6 meses posteriores al TOS, en población infantil y adolescente atendida en la UTO, en cuya evaluación participaron Tecnólogos Médicos con mención en oftalmología y optometría.

### **Pregunta de Investigación**

¿Cuál es la relación entre las probabilidades de recuperación visual dada por el OTS y la AV tomada por un tecnólogo médico a los 6 meses posteriores a un Trauma Ocular Severo en registros clínicos de población infantil y adolescente atendida en la Unidad de Trauma Ocular del Hospital del Salvador entre los años 2011 y 2021?

### **Hipótesis**

Existe una relación entre las probabilidades de recuperación visual dada por el OTS y la AV obtenida a los 6 meses posteriores al Trauma Ocular Severo en población infantil y adolescente atendida en la Unidad de Trauma Ocular del Hospital del Salvador entre los años 2011 y 2021.

### **Objetivo General**

Determinar la relación entre las probabilidades de recuperación visual dada por el OTS y la AV tomada por un TM a los 6 meses posteriores a un Trauma Ocular Severo en registros clínicos de población infantil y adolescente atendida en la Unidad de Trauma Ocular del Hospital del Salvador entre los años 2011 y 2021.

## **Objetivos Específicos**

- Reclutar registros clínicos de pacientes infantiles y adolescentes con TOS atendidos en la Unidad de Trauma Ocular del Hospital del Salvador entre los años 2011 y 2021.
- Calcular las distintas categorías del OTS de los registros clínicos de la población infantil y adolescente que presentan TOS.
- Categorizar los distintos diagnósticos de los registros clínicos de TOS en población infantil y adolescente atendidos en la Unidad de Trauma Ocular del Hospital del Salvador entre los años 2011 y 2021.
- Comparar el valor pronóstico visual del OTS con los datos registrados de AV a los 6 meses de tratamiento posterior al Trauma Ocular Severo en población infantil y adolescente.
- Analizar el cambio de la recuperación de la AV a los 3 y 6 meses posteriores a un TOS en pacientes infantiles y adolescentes atendidos en la Unidad de Trauma Ocular del Hospital del Salvador entre los años 2011 y 2021.

## **Materiales y Métodos**

### **Diseño del estudio**

Se realizó un estudio de tipo observacional descriptivo, longitudinal y retrospectivo en el cual se calculó la probabilidad de recuperación visual dada por el OTS en pacientes infantiles y adolescentes con TOS en la primera atención y esta será comparada con la AV recuperada a los 6 meses posteriores. Para ello se auditaron los registros clínicos de los usuarios atendidos en la UTO y en base a sus hallazgos clínicos, se calculó el valor de OTS para cada uno de los pacientes, además de extraer el valor de la AV a los 6 meses posteriores a la primera atención. Se elaboró una tabla de porcentajes de recuperación visual para el período mencionado y así establecer su relación con el OTS calculado en la primera atención. De esta manera, se evaluó este tipo de pronóstico mediante una auditoría clínica de los datos retrospectivos, con la finalidad de validar su uso en la población infantil y adolescente, para predecir la probabilidad de recuperación visual dada por el OTS.

### **Unidad de desarrollo de la investigación**

Unidad del Trauma Ocular, Servicio de Oftalmología, Hospital del Salvador, Servicio de Salud Metropolitano Oriente.

### **Materiales de estudio**

Registros clínicos de pacientes infantiles y adolescentes atendidos por TOS disponibles en la unidad de archivo del Hospital del Salvador entre los años 2011 y 2021.

### **Metodologías y Técnicas a emplear**

Se empleó la plataforma digital de la UTO, que dispone de todos los registros clínicos de los pacientes infantiles y adolescentes atendidos entre los años 2011 y 2021, seleccionando aquellos con diagnóstico GES de TOS y que cuenten con la evaluación completa de hallazgos en el examen físico (AV CAE, evaluación de reflejos pupilares, exploración superficial). Toda la auditoría clínica mantuvo un carácter anónimo y estuvo desrutificada para resguardar la identidad de los pacientes. Se operacionalizaron las variables que se extrajeron desde los registros clínicos (Tabla 5), con el que se llevó a cabo el correspondiente análisis estadístico.

Tabla 5. Operacionalización de Variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable y Escala de Medición
<b>OTS</b>	Puntaje asignado respecto a los hallazgos clínicos que presente el paciente para clasificarlo en una determinada categoría de probable recuperación visual. <sup>6</sup>	<p>Puntaje Bruto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 a 100</li> </ul> <p>Categoría OTS según puntaje bruto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1: 0 - 44</li> <li>- 2: 45 - 65</li> <li>- 3: 66 - 80</li> <li>- 4: 81 - 91</li> <li>- 5: 92 - 100</li> </ul>	<p>Cuantitativa Discreta</p> <p>Cuantitativa Ordinal</p>
<b>AV a los 3 y 6 meses</b>	Medida de la capacidad de detección, resolución y reconocimiento de un estímulo visual, <sup>6</sup> evaluado a los 3 y 6 meses posteriores al TO.	<p>Valores posibles: NPL, LMP, LBP, MM, CD (1/60) (13), 20/500, 20/400, 20/300, 20/250, 20/200, 20/160, 20/150, 20/125, 20/120, 20/100, 20/80, 20/70, 20/60, 20/50, 20/40, 20/30, 20/28, 20/25, 20/22, 20/20.</p> <p>Categoría definida por los rangos de AV:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1: NPL</li> <li>- 2: MM - LMP</li> <li>- 3: 1/200 - 19/200</li> <li>- 4: 20/50 - 20/200</li> <li>- 5: 20/20 - 20/40</li> </ul>	<p>Cuantitativa Discreta</p> <p>Cuantitativa Ordinal</p>
<b>Tipo de TO</b>	Clasificación de la injuria ocular, acorde al mecanismo productor del trauma al globo ocular, <sup>6</sup> según clasificación BETTS.	<p>Globo Ocular Cerrado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contusión</li> <li>- Laceración Lamelar</li> </ul> <p>Globo Ocular Abierto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura</li> <li>- Laceración Penetrante</li> <li>- Laceración Perforante</li> <li>- CEIO</li> </ul>	Cualitativa Nominal
<b>Agente Causal</b>	Clasificación respecto al tipo de agente causal del TO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contuso</li> <li>- Cortante</li> <li>- Punzante</li> <li>- Mordedura de Perro</li> <li>- Proyectil</li> <li>- Fuego Artificial</li> <li>- Choque automovilístico</li> </ul>	Cualitativa Nominal
<b>Triage Oftalmológico</b>	Sistema de priorización que asigna un color a cada paciente según el nivel de urgencia de atención del TO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blanco: No urgente</li> <li>- Verde: Urgencia menor</li> <li>- Amarillo: Urgencia mayor</li> <li>- Rojo: Urgencia vital</li> </ul>	Cualitativa Ordinal
<b>Sexo</b>	Condición orgánica, masculina o femenina, del ser humano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hombre</li> <li>- Mujer</li> </ul>	Cualitativa Nominal
<b>Edad</b>	Tiempo, en años, transcurrido desde el nacimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Años</li> </ul>	Cuantitativa Discreta

## **Universo**

Los registros clínicos disponibles de pacientes infantiles y adolescentes atendidos por TOS en la UTO del Hospital del Salvador entre los años 2011 y 2021.

## **Muestra**

Auditoría clínica de forma no probabilística a partir del universo de casos, correspondiente a la casuística ocurrente de TOS atendida en la UTO del Hospital del Salvador entre los años 2011 y 2021, que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

- Criterios de Inclusión del Estudio:

- Registros clínicos de pacientes  $\leq 19$  años que hayan presentado un TOS entre los años 2011 y 2021.

- Pacientes con AV registrada.

- Pacientes con controles a los 6 meses posteriores al TOS con registro de su AV.

- Criterios de Exclusión del Estudio:

- Casos con períodos de seguimiento inferior o igual a 5 meses.

- Pacientes con patologías oculares previas o posteriores al TOS, que no sea consecuencia de este, con compromiso de la AV.

- Cirugía intraocular previa al trauma.

- Registros clínicos con datos de alguna variable de interés ausente.

## **Análisis Estadístico**

Consiste en la elaboración de una base de datos en Microsoft Excel (Microsoft, Redmond, EEUU), considerando las variables de interés extraídas de los registros clínicos y posterior análisis mediante el software de análisis estadístico IBM SPSS Statistics for Windows, versión 21 (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA). Se realizó un análisis descriptivo de los datos, utilizando medidas de tendencia central y dispersión acordes a la naturaleza de cada variable (promedio, mediana, desviación estándar y proporciones). Los resultados son presentados en tablas de frecuencia, contingencia y/o gráficos estratificados en función de las variables de interés.

Se analizó la dependencia de cada variable sociodemográfica y clínica para identificar aquellas relacionadas con el resultado utilizando la prueba de chi cuadrado. Para las variables dependientes se midió su correlación utilizando el coeficiente de correlación de Spearman.

Con el propósito de identificar si el instrumento funciona igual a su uso en adultos, se calcularon los valores predictivos positivos y la razón de valores predictivos. Además, el cambio de la AV desde la primera consulta hasta los 6 meses posteriores al trauma ocular fue evaluado mediante la prueba de signos de Wilcoxon y ANOVA de un factor para comparar entre los rangos etarios. El nivel de confianza fue del 95% y el porcentaje de error del 5%.

## **Consideraciones Éticas**

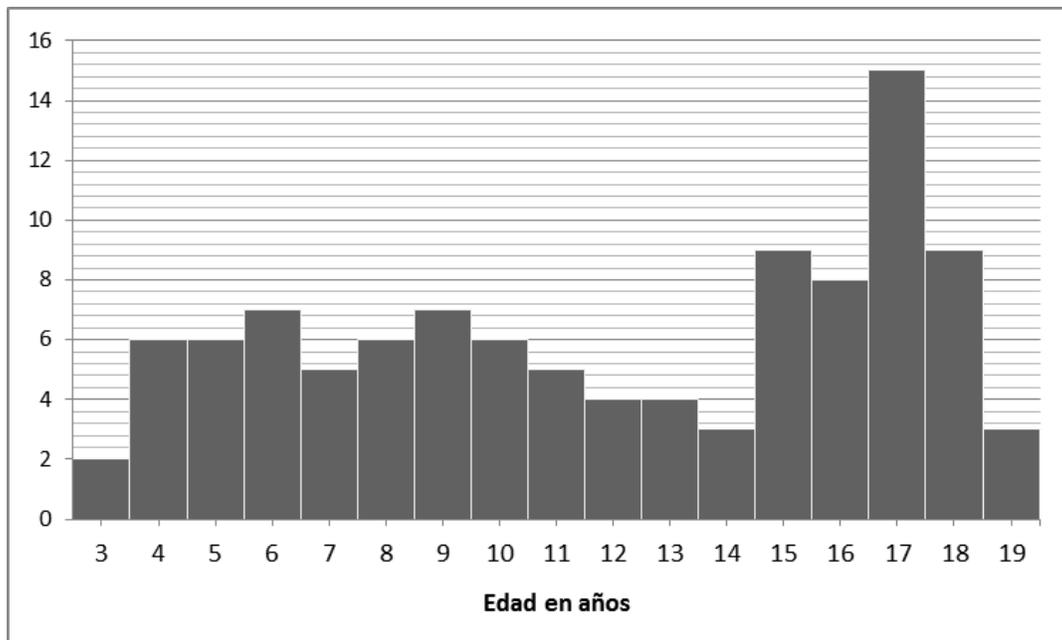
El estudio consistió en el análisis de datos obtenidos de los registros clínicos de los pacientes, utilizando la metodología de auditoría clínica, no se requirió de un consentimiento informado. Todos los registros fueron de carácter anónimo y desrutificados para resguardar su identidad. Esta información fue utilizada únicamente por el equipo investigador, para fines investigativos. El proyecto fue presentado para su revisión y aprobación al Comité de Ética Científico del Servicio de Salud Metropolitano Oriente (Anexo 2).

## Resultados

### Caracterización de la muestra

Se analizaron 105 ojos de ciento cinco pacientes infantiles y adolescentes con TOS atendidos en la UTO, que comprendieron con los criterios de inclusión y exclusión del estudio. La muestra estuvo compuesta por 82 hombres (76,6%) y 23 mujeres (21,9%),(Tabla 6) cuyas edades fluctuaron entre los 3,7 y 19,3 años, con un promedio de  $12,34 \pm 4,9$  años, con una moda a los 17 años.(Gráfico 1)

Gráfico 1. Distribución de casos según edades.



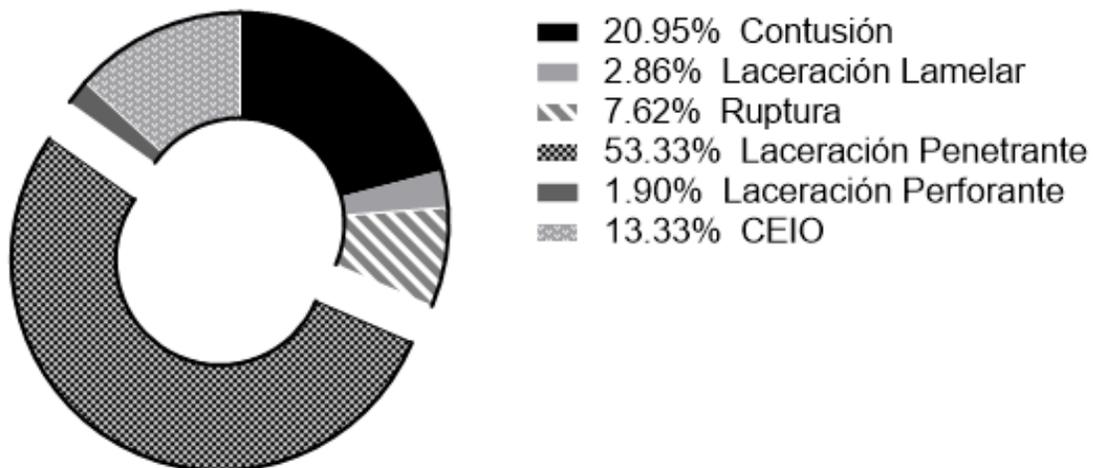
La distribución de casos según el ojo afectado fue homogénea entre ambos ojos.(Tabla 6) En la muestra hubo un caso binocular provocado por el agente causal proyectil, el cual fue considerado como OD para el estudio, ya que OI fue eviscerado después de la primera consulta por presentar OTS 1.

Tabla 6. Frecuencia de sexo, ojo afectado y tratamiento.

Variables		Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Hombre	82	78,1%
	Mujer	23	21,9%
Ojo Afectado	OD	55	52,4%
	OI	50	47,6%
	ODI	0	0%
Tratamiento	Quirúrgico	105	100%

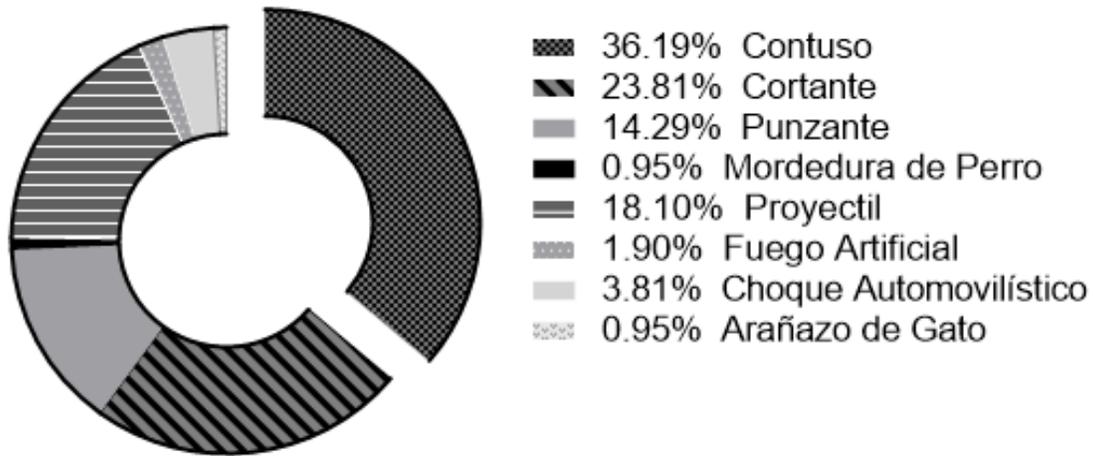
En este estudio, se observó que el tipo de TO, según la clasificación BETTS, (Gráfico 2) más prevalente fue la laceración penetrante con 56 casos (53,33%), seguido de las contusiones con 22 casos (20.95%), lo que evidencia el estado de gravedad que presentaron los pacientes atendidos en la UTO y que son parte de nuestra muestra.

Gráfico 2. Distribución de casos por tipo de TO según clasificación BETTS.



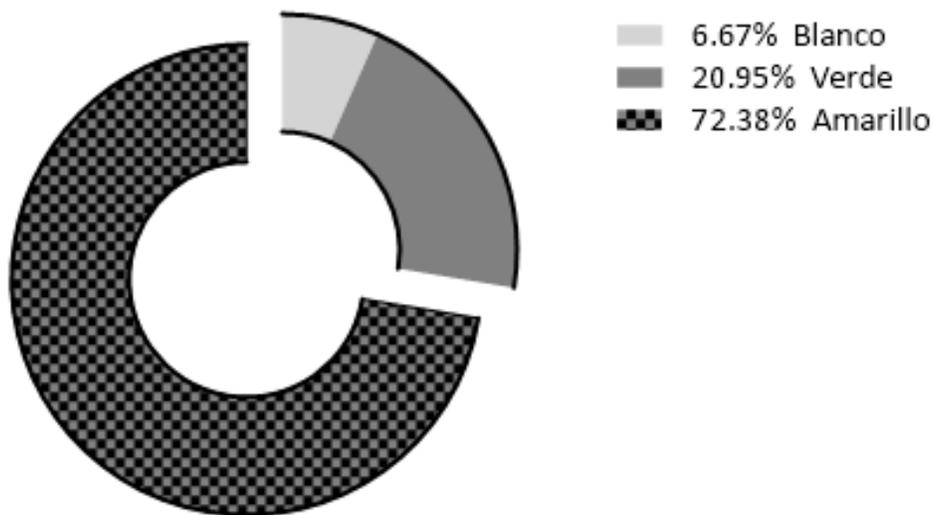
En cuanto a la etiología del TOS según el agente causal, se observó una gran variedad dentro de la muestra. Los elementos contusos obtuvieron la primera mayoría con 38 casos (36,19%), seguido de los elementos cortantes con 25 casos (23,81%) y proyectiles con 19 casos (18,1%). Para una mayor comprensión de las frecuencias de los distintos agentes causales se adjunta Gráfico 3.

Gráfico 3. Distribución de casos por Agente Causal.



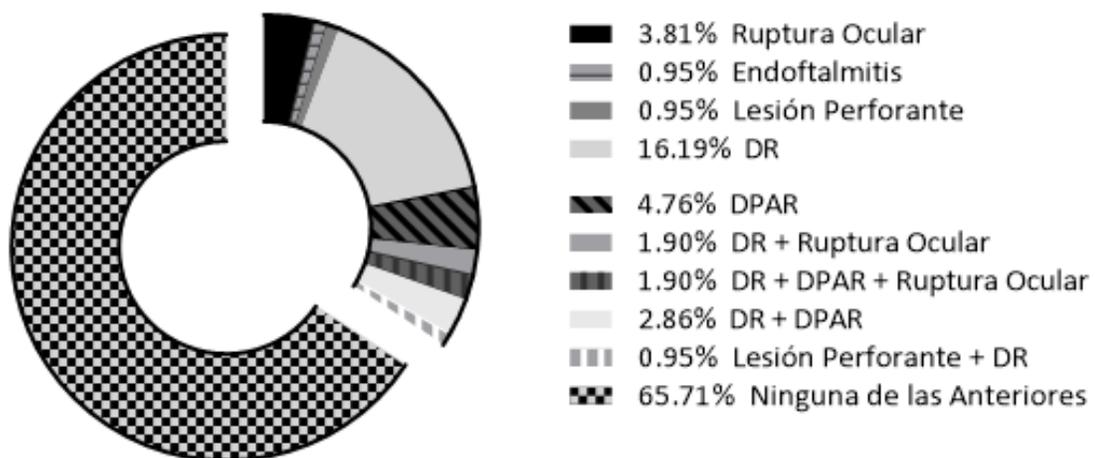
Otro parámetro evaluado fue el *triage* oftalmológico que registró cada paciente al ingreso de la UTO,(Gráfico 4) siendo el color amarillo (mayor urgencia) el que presentó una mayor frecuencia con 76 casos (72,38%), seguido del color verde (urgencia intermedia) con 22 casos (20.95%) y blanco (menos urgente) con 7 casos (6,67%). El color rojo (urgencia vital) (14) no presentó ningún caso en nuestra muestra. Esta clasificación también deja en evidencia el estado de gravedad con que llegan los pacientes a la UTO y de la muestra de nuestro estudio.

Gráfico 4. Distribución de casos por *triage* oftalmológico.



En relación a las lesiones oculares asociadas a un mal pronóstico visual destaca el DR con 17 casos (16,19%) y DPAR con 5 casos (4,76%). Por otro lado, hubo pacientes en que se presentaron más de un tipo de lesión, tales como DR más DPAR con 3 casos (2,86%), DR más DPAR y ruptura ocular con 2 casos (1,9%), misma frecuencia que DR más ruptura. También hubo 1 caso (0,95%) de lesión perforante más DR. Sin embargo la mayor cantidad de sujetos de la muestra (69 casos; 65,71%) no cursaron con ninguna de las lesiones descritas. Para un mayor detalle de las frecuencias de las distintas lesiones oculares se adjunta Gráfico 5. Respecto al tratamiento que recibieron los pacientes de nuestra muestra, la totalidad de estos se sometieron a algún tipo de tratamiento quirúrgico.(Tabla 6)

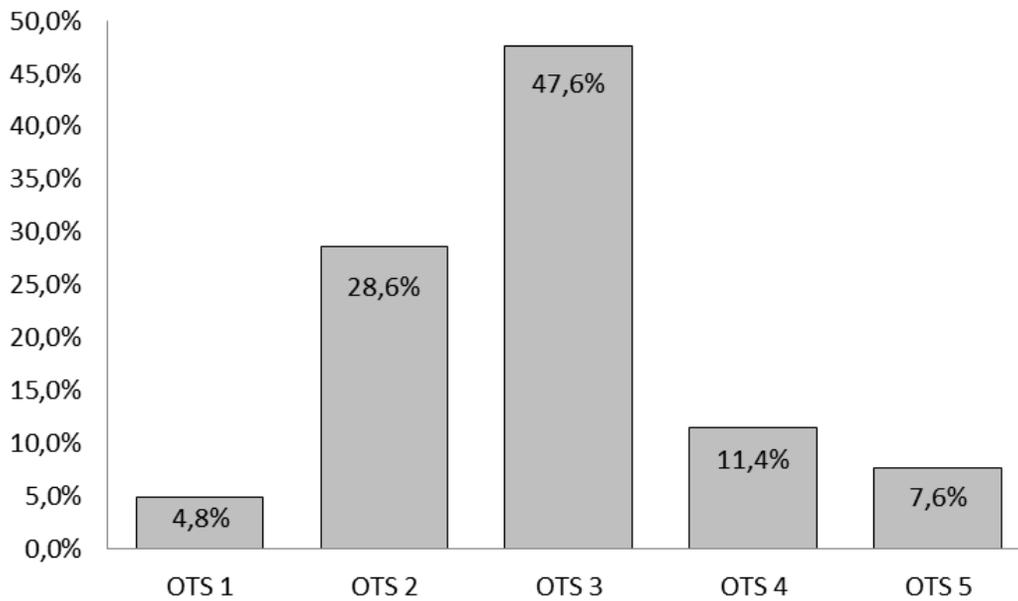
Gráfico 5. Distribución de casos por lesión ocular.



## Resultados OTS

De acuerdo a los resultados entregados por el OTS, en promedio se observó un puntaje bruto de  $69 \pm 17$  puntos, con un mínimo de 16 y un máximo de 100 puntos. Al agrupar estos resultados en cinco categorías, siendo 1 el que presenta peor pronóstico y 5 el mejor, la moda fue la categoría 3 con el 47,6%.(Gráfico 6)

Gráfico 6. Distribución de casos según OTS.



Acorde a la distribución de las distintas categorías del OTS según sexo de los pacientes, no se evidencian diferencias significativas en su distribución.(Gráfico 7) Al comparar la distribución del puntaje bruto del OTS según rango etarios observamos que existen puntajes menores en el rango etario 18-19 años, con una media de  $54 \pm 17$  puntos, lo que implica que en estos casos se presentaron los peores resultados (OTS 1 a 3), es decir con las menores expectativas de recuperación visual. En tanto, el resto de los rangos etarios no se observó diferencias significativas.(Gráfico 8)

Gráfico 7. Distribución de categorías de OTS según sexo.

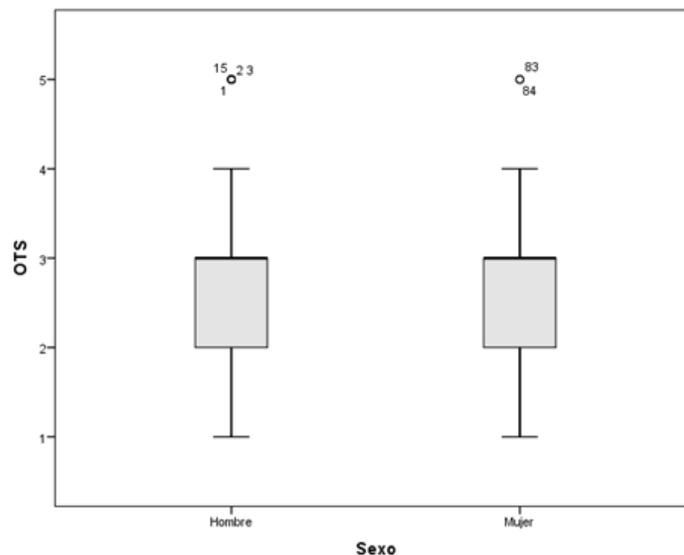
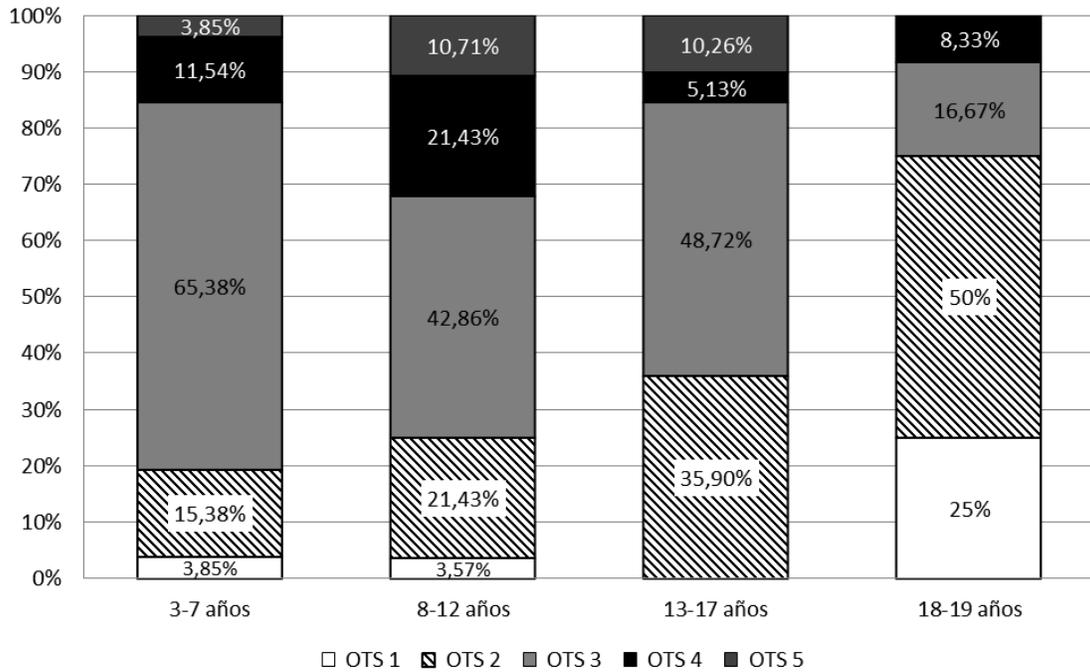
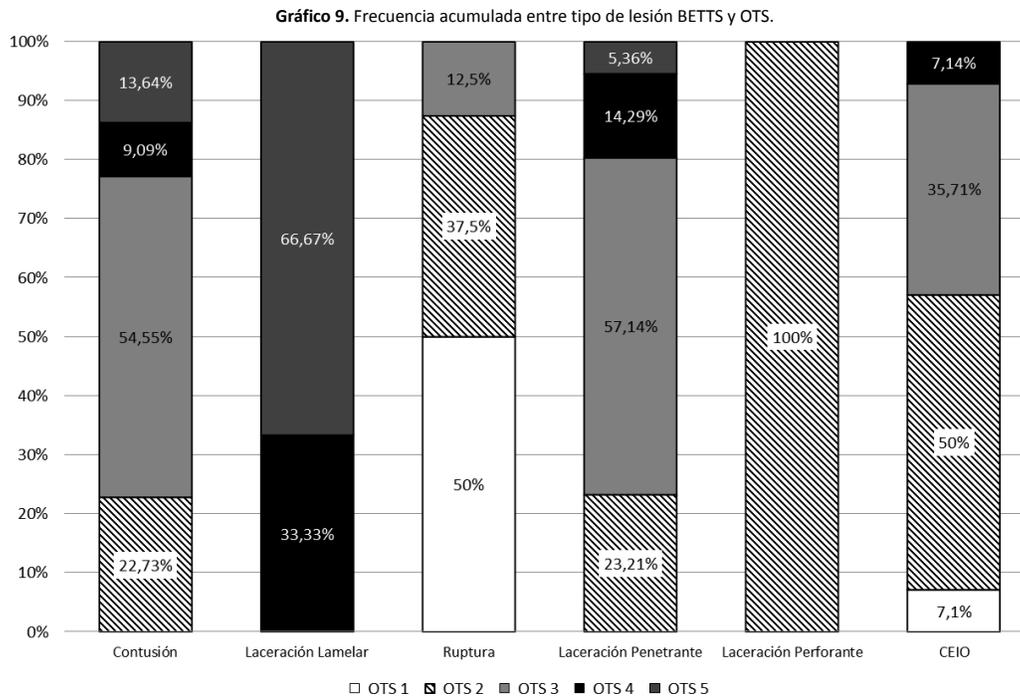


Gráfico 8. Frecuencia acumulada entre rango etario y OTS.



Conforme al puntaje bruto del OTS según el tipo de TO según la clasificación BETTS, se observó que las rupturas oculares presentaron los peores pronósticos de recuperación visual, pues con una media de  $40 \pm 17$  puntos, se relacionan con las categorías de OTS 1 y 2. Los demás tipos de TO presentaron una media no inferior a los 51 puntos, destacando las laceraciones lamelares, cuya media fue de  $97 \pm 3$  puntos, lo que las posiciona como OTS 4 ó 5, teniendo el mejor pronóstico visual.(Gráfico 9)



Respecto al agente causal del TO y el puntaje bruto del OTS, se observó que la mayor parte de los ataques de mascotas, como el arañazo de gato y la mordedura de perro, fueron a nivel periocular e incluimos en este estudio los que tuvieron algún daño ocular. De los considerados para este estudio, fueron los que cursaron con los puntajes más altos de OTS, 90 y 100 puntos respectivamente, correspondiéndose a las categorías de OTS 4 y 5, presentando en general un buen pronóstico visual. Por otro lado, los impactos de proyectiles ponderaron una media de  $55 \pm 15$  puntos, clasificándolos como OTS 1 a 3, lo que indica un mal pronóstico en cuanto a su recuperación visual posterior a los 6 meses del TOS. Los otros tipos de agentes causales de TO no presentaron diferencias significativas.(Gráfico 10) Al comparar los agentes causales respecto a la edad, el agente causal proyectil fue trascendental para los peores pronósticos observados en el rango etario de 18 - 19 años,(Tabla 7) al igual que en la población masculina, en donde tuvo una mayor prevalencia que en la femenina. En cuanto a los otros agentes causales, no hubo una diferencia significativa entre ambos sexos, a excepción de los choques automovilísticos que tuvo una mayor prevalencia entre las mujeres y los ataques de mascotas que solo hubo casos entre los hombres.(Tabla 7)

Gráfico 10. Frecuencia acumulada entre agente causal y OTS.

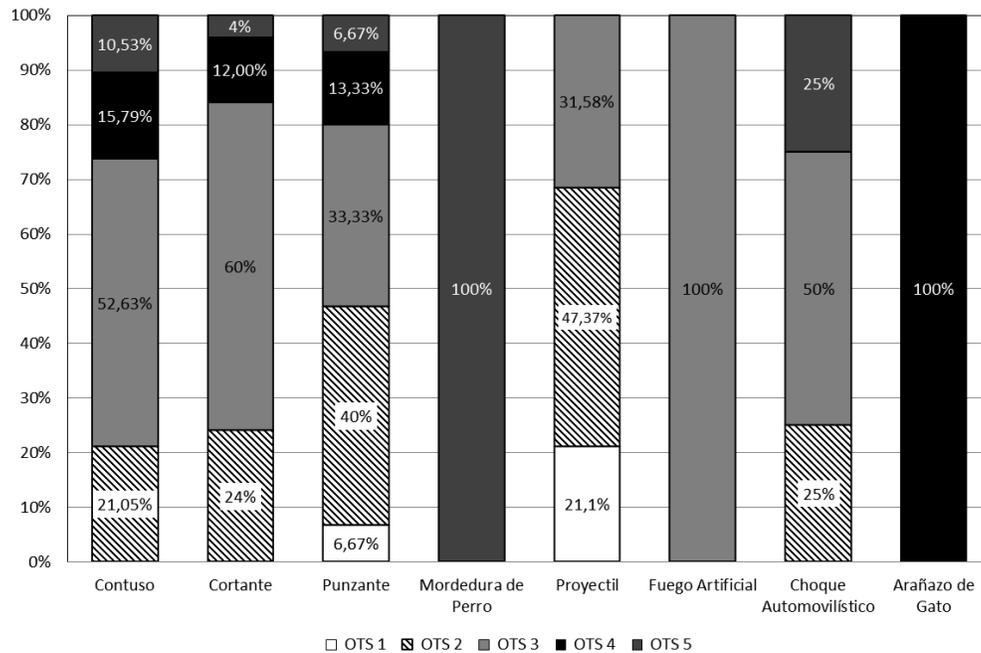
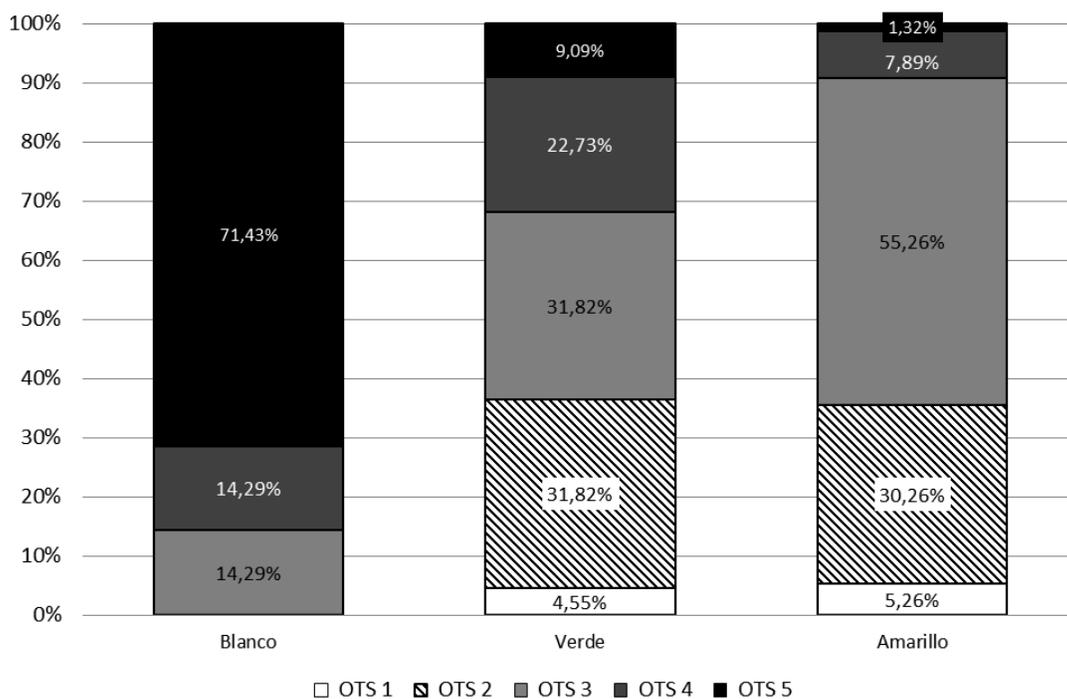


Tabla 7. Frecuencia de agente causal según sexo y rango etario.

Variable		Agente causal							Total	
		Contuso	Cortante	Punzante	Mordedura de perro	Proyectoil	Fuego Artificial	Choque automovilístico		Arañazo de gato
Sexo	Hombre	36,6%	24,4%	12,2%	1,2%	19,5%	2,4%	2,4%	1,2%	100%
	Mujer	34,8%	21,7%	21,7%	0%	13%	0%	8,7%	0%	100%
Rangos Etarios	3 - 7 años	34,6%	46,2%	15,4%	0%	0%	3,8%	0%	0%	100%
	8 - 12 años	35,7%	28,6%	17,9%	3,6%	7,1%	0%	3,6%	3,6%	100%
	13 - 17 años	41%	12,8%	10,3%	0%	25,6%	2,6%	7,7%	0%	100%
	18 - 19 años	25%	0%	16,7%	0%	58,3%	0%	0%	0%	100%

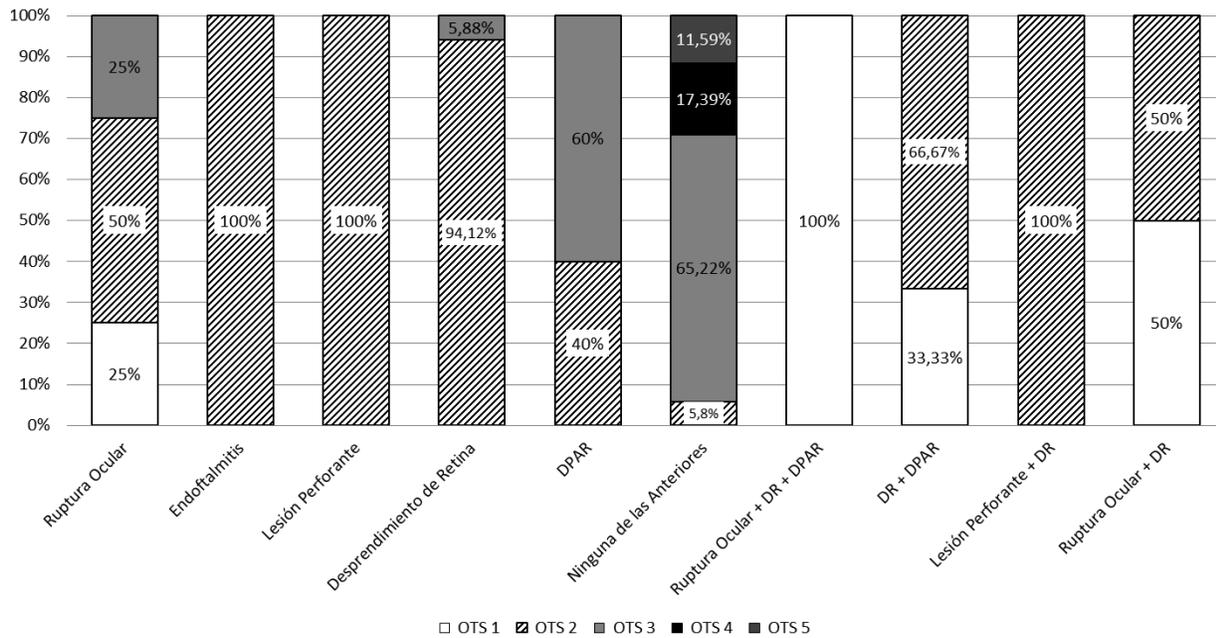
En cuanto al *triage* oftalmológico, el color amarillo tuvo los puntajes más bajos, con una media de  $67 \pm 15$  puntos y junto al color verde fueron los que concentraron los peores pronósticos visuales al presentar la mayores frecuencias de OTS 1 y 2. (Gráfico 11)

Gráfico 11 Frecuencia acumulada entre *trriage* oftalmológico y OTS.



Al considerar la disposición de los puntajes brutos del OTS y las lesiones oculares asociadas a un mal pronóstico visual, se observó que los pacientes que cursaron con más de un tipo de lesión presentaron los menores puntajes, que oscilaron entre los 16 y 59 puntos, ubicándolos en las categorías de OTS 1 ó 2, es decir aquellas con peores pronósticos visuales. Por otro lado, para quienes padecieron un solo tipo de lesión tuvieron, en general, puntajes más altos. Dentro de este grupo, aquellos que presentaron rupturas oculares registraron los más bajos puntajes con una media de  $50 \pm 13$  puntos, lo que se corresponde con las categorías OTS 1 a 3, mientras aquellos que cursaron con DPAR presentaron la media más alta de 66 puntos, posicionándose en la categoría OTS 3. Sin embargo, quienes no padecieron alguna lesión fueron los que ostentaron los mayores valores, con una media de  $79 \pm 11$  puntos, posicionándose en las categorías OTS 3 a 5, las cuales presentan los mejores pronósticos visuales. (Gráfico 12) La distribución de los ojos afectados respecto a las categorías de OTS fue homogénea y no hubo diferencias significativas.

Gráfico 12. Frecuencia acumulada entre lesiones oculares y OTS.



### Pruebas de hipótesis

De acuerdo a la hipótesis de este estudio, se esperó que existiera una correlación positiva y estadísticamente significativa entre los resultados del OTS en población infantil y adolescente atendida en la UTO y la versión original del instrumento. (Tabla 8)

Tabla 8. Relación entre la mayor probabilidad de recuperación visual pronosticada por el OTS (cuadros grises oscuros) y la AV observada a los 6 meses posteriores al TOS (cuadros negros).

		Agudeza Visual Posterior a Trauma Ocular 6 meses									
		NPL		LMP-MM		1/200-19/200		20/200-20/50		>20/40	
		Resultado Pronosticado	Resultado Observado	Resultado Pronosticado	Resultado Observado	Resultado Pronosticado	Resultado Observado	Resultado Pronosticado	Resultado Observado	Resultado Pronosticado	Resultado Observado
OTS	1	74,0%	80,0%	15,0%	20,0%	7,0%	0,0%	3,0%	0,0%	1,0%	0,0%
	2	27,0%	20,0%	26,0%	50,0%	18,0%	13,3%	15,0%	6,7%	15,0%	10,0%
	3	2,0%	4,0%	11,0%	12,0%	15,0%	12,0%	31,0%	42,0%	41,0%	30,0%
	4	1,0%	0,0%	2,0%	0,0%	3,0%	8,3%	22,0%	8,3%	73,0%	83,3%
	5	0,0%	0,0%	1,0%	0,0%	1,0%	0,0%	5,0%	0,0%	94,0%	100,0%

Los resultados muestran que los valores entre la probabilidad de recuperación visual dada por el OTS y la AV observada a los 6 meses posteriores al TOS son variables dependientes, establecido mediante la prueba de chi cuadrado ( $\chi^2 = 88,32$ ;  $p$  valor = 0,0001).

Al evaluar la relación entre estas dos variables se observa una alta correlación positiva y estadísticamente significativa entre el valor predicho y el observado ( $R= 0,697$ ;  $p=0,0001$ ). Por lo tanto, las diferencias observadas no son producto del azar.

A partir de los resultados obtenidos, estos mostraron un bajo número de falsos positivos (29%) (Tabla 9) y falsos negativos (8%),(Tabla 10) indicando que el éxito del OTS en población infantil y adolescente para pronosticar la AV posterior a los 6 meses de un TOS es alta (VPP = 0,71). Entretanto, la probabilidad de éxito del OTS al haber acertado en la categoría de la AV a los 6 meses posteriores al TOS es de 2,41 veces mayor (RPP = 2,41) que de alguien a quien no le haya acertado.(Tabla 10)

Tabla 9. Tabla de contingencia simple de éxito y fracaso de probabilidad de recuperación visual pronosticada por OTS y AV observada a los 6 meses posteriores a TOS

	AV Pronosticada	AV Observada	
Éxito	100	41	141
Fracaso	5	64	69
	105	105	174

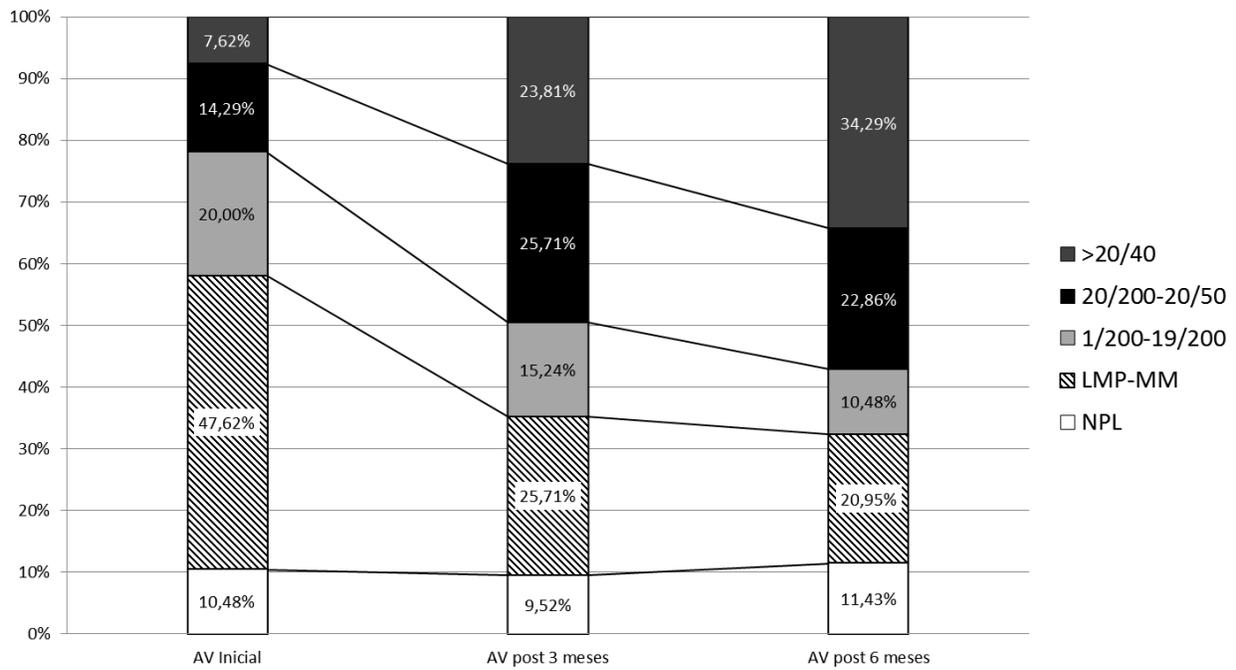
Tabla 10. Valores predictivos positivos, negativos y razón de probabilidades.

VPP	0,71
VPN	0,93
Sensibilidad	0,95
Especificidad	0,61
RPP	2,44
RPN	0,08

## Recuperación visual

Según la prueba de los rangos con signos de Wilcoxon, se observa una recuperación visual significativa a los 3 ( $Z = -5,47$ ;  $p = 0,0001$ ) y 6 meses del TOS ( $Z = -6,35$ ;  $p = 0,0001$ ), siendo LMP-MM el grupo de casos que presentó la mayor mejoría desde la evaluación inicial. (Gráfico 13) Se observó un cambio positivo y estadísticamente significativo ( $p = 0,0001$ ) en la mayoría de los rangos etarios, a excepción del tramo de 18 - 19 años, en donde no hubo cambios.

Gráfico 13. Distribución de casos según AV en los distintos tiempos observados



## Discusión

Un 76,6% de la muestra corresponden a hombres, esta masculinización de la muestra coincide con lo observado en otras investigaciones nacionales e internacionales en población pediátrica,(15, 16, 17, 18, 19) lo cual tendría relación con una actitud temeraria y agresiva respecto al tipo de actividades que realizan, tales como juegos de alto riesgo o al aire libre, obedeciendo a una naturaleza más activas, curiosa y aventurera,(12, 20) siendo consideradas como un factor de riesgo para el TOS.(12, 15) En cuanto a la edad promedio de la muestra ( $12,43 \pm 4,9$  años), fue mayor respecto a estudios anteriores de pronóstico visual,(9, 10, 12, 17, 21) influenciado por un alto número de adolescentes (Gráfico 1; n= 68), quienes probablemente se vieron afectados en los acontecimientos ocurridos en el contexto de las protestas masivas en Chile, a partir de octubre de 2019. Estos sucesos relacionados con el acontecer nacional, también pueden verse reflejados a nivel de los agentes causales de un TOS. Se observó una mayor prevalencia de elementos contusos (36,2%; n= 38) y cortantes (23,8%; n= 23), lo que concuerda con otras investigaciones, donde destacan al vidrio, cuchillos, tijeras, palos y ramas como principales responsables de las heridas de globo ocular abierto,(19) sin embargo en nuestro estudio los proyectiles se distinguen como el tercer agente causal con mayor frecuencia (18,1%, n= 19), elementos que inciden con una muy baja frecuencia entre los estudios de la literatura. En un estudio realizado durante el 2020 en la UTO y bajo el contexto de las movilizaciones sociales, mostró que los proyectiles se relacionaron con los peores pronósticos visuales y una mayor frecuencia de heridas de globo ocular abierto, tales como las heridas perforantes y estallidos oculares.(22) Se observó que estos tipos de TOS también presentaron los peores pronósticos visuales, cursando con categorías OTS 1 a 3. Esto es esperable por la naturaleza intrínseca de estos tipos de diagnósticos.(22) Por otro lado, los casos con diagnóstico de laceración lamelar presentaron los mejores pronósticos visuales (OTS 4 y 5), lo cual es esperable considerando las características propias de este tipo de lesión de ojo cerrado. Además se observó que las laceraciones

penetrantes (53,3%; n= 56) y contusiones (21%; n= 22) ostentaron las mayores frecuencias. Respecto a las heridas penetrantes, estas presentaron una distribución variable entre las categorías de OTS (OTS 2 a 5). Este grado de variabilidad es dependiente de si se cursaba con algún otro diagnóstico que esté asociado a un mal pronóstico visual, tales como endoftalmitis, DR, DPAR o la combinación de más de alguna de estas.

Observamos una tendencia de mejora en la AV a mayor tiempo transcurrido desde la primera atención en la UTO (Gráfico 13). Tal cual se observa en otro estudio que analiza el OTS en población adulta en la UTO. (6) Bunting, H. *et al.* (2013) (19) plantean que los menores de 5 años al momento de la lesión tienen resultados visuales deficientes atribuibles a la ambliopía por privación, secundaria al TOS.(18) Sin embargo, nuestros resultados concuerdan con lo observado en otros estudios internacionales donde el factor edad no tuvo una influencia significativa en la recuperación visual del TOS,(17, 18) a pesar de ello, se debe seguir prestando especial atención a este grupo de pacientes, debido a las potenciales complicaciones del cuadro clínico y potencial ambliopía a largo plazo.(18)

Con respecto a la recuperación visual, se observaron cambios positivos y estadísticamente significativos ( $p$  valor = 0.0001) en la AV a los 6 meses respecto a la registrada a los 3 meses posteriores al TOS en casi todos los rangos etarios de la muestra,(Gráfico 13) salvo entre los 18 - 19 años, donde se presentan los peores pronósticos visuales (OTS 1 y 2), esto también podría estar asociado a una menor adherencia al tratamiento médico posterior al tratamiento quirúrgico, quizás dada por la menor supervisión de un adulto en su ejecución o por la falta de conciencia de la gravedad de sus lesiones o del beneficio de cumplir con el tratamiento a cabalidad.(23)

Al analizar la relación entre la mayor probabilidad de recuperación estimada por el OTS al ingreso y la probabilidad de recuperación visual calculada para nuestra muestra a los 6 meses posteriores al TOS, se observaron diferencias en las categorías OTS 2 y 3 (Tabla 8), más evidente fue en la categoría OTS 2

donde el pronóstico para NPL es de un 27% y el mayor pronóstico observado en nuestra muestra fue LMP-MM con un 50%, es decir hubo una mejor AV a la pronosticada para el OTS 2, sin embargo, se necesitan más datos para poder elaborar una tabla predictiva comparable por la expresada por Kuhn *et al.* (2002), a pesar de esto se evidenció una alta correlación positiva y estadísticamente significativa entre el valor predicho y el observado ( $R= 0,697$ ;  $p$  valor=  $0,0001$ ). En general, nuestros resultados muestran un mejor pronóstico visual que el obtenido en el estudio original de Kuhn *et al.* (2002), probablemente asociado a los avances de la tecnología en el campo de la medicina, sobre todo en cuanto a las decisiones terapéuticas y cuidados recibidos, entre otros.

Nuestros resultados muestran una mayor correlación a los observados en un estudio reciente por Cohen *E et al.* (2022) (17) que muestra una moderada correlación positiva y estadísticamente significativa ( $R= 0,56$ ;  $p$  valor=  $0,001$ ), estas diferencias pueden deberse al menor tamaño de la muestra ( $n= 46$ ) versus nuestros datos ( $n= 105$ ). Kuhn *et al.* (2002) analizó más de 2500 lesiones oculares en un estudio multicéntrico, esto sustenta la necesidad que futuros estudios en esta población con un mayor número de casos y así poder generar una tabla aplicable a la población infantil y adolescente. En Chile no hay estudios que evalúen el pronóstico visual en niños y adolescentes, y la UTO es un centro de referencia nacional del TOS, por lo tanto nuestros resultados pueden extrapolarse a nuestra realidad nacional.

Dentro de las dificultades de la investigación, existen los registros clínicos ilocalizables o con historias clínicas incompletas.

## Conclusión

- Es la primera instancia que se evalúa la aplicación del OTS en población infantil y adolescente en Chile.
- Se observaron mejores resultados en cuanto al pronóstico visual estimado en el estudio original de Kuhn *et al.* (2002).
- Reclutamos y analizamos 105 registros clínicos de pacientes infantiles y adolescentes con TOS atendidos en la UTO del HDS entre los años 2011 y 2021, superando ampliamente el objetivo de 60 registros clínicos.
- La herida penetrante fue el diagnóstico más común en nuestra muestra de población infantil y adolescente, y presentó la mayor variabilidad respecto a las distintas categorías de OTS.
- Se observó una mejoría de la AV a los 6 meses respecto a los 3 meses posteriores al TOS.
- El OTS es una herramienta predictiva de utilidad en la población infantil y adolescente, cuando se dispone de un resultado de la AV confiable durante la primera consulta.
- En el caso particular de la UTO demostró poseer un gran valor predictivo y ser una herramienta aplicable en nuestro medio.

## **Vías de extensión**

Realización de estudios de carácter multicéntrico latinoamericano, para lograr un mayor número de casos y así poder correlacionar específicamente por rangos de edad, además de elaborar una tabla específica de OTS aplicable en la población infantil y adolescente.

## Bibliografía

1. Guía Clínica "Trauma Ocular Grave". Santiago: MINSAL; 2009.
2. Problemas de Salud - AUGE 85 - Ministerio de Salud [Internet]. Auge.minsal.cl. 2021 [citado 1 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://auge.minsal.cl/problemasdesalud/index/50>
3. Cáceres Arias S. Trauma ocular pediátrico: revisión sistemática. Revista de Ciencias de la Salud. 2019;3(3):28-35.
4. Kuhn F, Morris R, Witherspoon C, Mester V. The Birmingham Eye Trauma Terminology system (BETT). 2004;27(2):206-210.
5. Kuhn F, Maisiak R, Mann L, Mester V, Morris R, Witherspoon D. The Ocular Trauma Score (OTS). Clínicas de Oftalmología de Norteamérica. 2002; 15: 163-165.
6. Bustamante, V. P, Sanhueza, P. J, Werlinger, C. F, Camilo, P. M, Aguilera, E. V, Campos, G. M. Ocular trauma score como predictor de agudeza visual en pacientes con trauma ocular grave. Predictor de pronóstico visual en urgencia oftalmológica. Journal of Health and Medical Sciences. 2020;6(1):57-63.
7. UNIDAD TRAUMA OCULAR (UTO) [Internet]. Hospital del Salvador. 2021 [citado 1 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.hsalvador.cl/index.php/unidad-trauma-ocular-uto/>
8. Werlinger C. F, Andrighetti C. F, Salazar S. N, Cerna S. I, Campos G. M, Bustamante V. P. Satisfacción usuaria en urgencia oftalmológica: evaluación de la consistencia interna y validez de constructo de un instrumento aplicado en Chile. Revista Médica de Chile. 2017;145:49 - 54.
9. M. Morgan A, Kasahara N. Comparative Evaluation of the Prognostic Value Between the Ocular Trauma Score and the Pediatric Penetrating Ocular Trauma Score. The Journal of Craniofacial Surgery. 2018;29(7):1776-1779.

10. Awidi A, L. Kraus C. A comparison of ocular trauma scores in a pediatric population. *BMC Research Notes*. 2019;12(1):569.
11. Pahor D, Gracner T. Comparison of the Ocular Trauma Score and Pediatric Ocular Trauma Score as Two Prognostic Models in Pediatric Open Globe Injuries. *Klin Monatsbl Augenheilkd*. 2020;238:67–72.
12. Xue C, Yang LC, Kong YC. Application of pediatric ocular trauma score in pediatric open globe injuries [Internet]. PubMed. 2020 [citado 1 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7321935/>
13. Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud. 5ta ed. Vol. 1. Ciudad de México, México: Organización Panamericana de la Salud; 2018.
14. TM. Campos M. *“Unidad de Trauma Ocular gestión, instrumentación mínima, Triage”*. En *Patología del Globo Ocular y sus Anexos*. Universidad de Chile. Santiago: 2018.
15. Chang Y-S, Teng Y-T, Huang M-L, Hung J-H, Hsu S-M, Huang F-C, *et al*. Major ocular trauma in Taiwan: 2002–2004 versus 2012–2014. *Scientific Reports*. 2018;8:1–10.
16. Zhang X, Liu Y, Ji X, Zou Y. A Retrospective Study on Clinical Features and Visual Outcome of Patients Hospitalized for Ocular Trauma in Cangzhou, China. *Journal of Ophthalmology*. 2017;2017:1–6.
17. Cohen E, Antman G, Katzburg E, Cohen N, Varssano D, Glatz MM, *et al*. A modified pediatric ocular trauma score for predicting visual outcome post open globe injury. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2022;260(11):3711–8.
18. Cohen N, Cohen E, Anafy A, Margalio A, Kaganov K, Gomel N, *et al*. Predictors of traumatic eye injuries at high-risk for ophthalmic complications in children. *European Journal of Pediatrics*. 2020;180(1):177–85.

19. Bunting H, Stephens D, Mireskandari K. Prediction of visual outcomes after open globe injury in children: A 17-year Canadian experience. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. 2013;17(1):43–8.
20. Bućan K, Matas A, Lovrić JM, Batistić D, Pleština Borjan I, Puljak L, *et al*. Epidemiology of ocular trauma in children requiring hospital admission: A 16–year retrospective cohort study. *Journal of Global Health*. 2017;7(1).
21. Sii F, Barry RJ, Abbott J, Blanch RJ, MacEwen CJ, Shah P. The UK paediatric ocular trauma study 2 (POTS2): Demographics and mechanisms of injuries. *Clinical Ophthalmology*. 2018;12:105–11.
22. Rodríguez A, Peña S, Cavieres I, Vergara MJ, Pérez M, Campos M, *et al*. Ocular trauma by kinetic impact projectiles during civil unrest in Chile. *Springer Nature*. 2020;35(6):1666–72.
23. Bizrah M, Yusuf A, Ahmad S. Adherence to treatment and follow-up in patients with severe chemical eye Burns. *Ophthalmology and Therapy*. 2019;8(2):251–9.

## Anexos

Anexo 1. Fórmula para determinar la AV durante la primera consulta posterior al TO.<sup>9</sup>

**AV : 2 x (Edad + Zona) - Patología Correspondiente**

Anexo 2. Aprobación del Comité de Ética Científico del Servicio de Salud Metropolitano Oriente



Servicio de Salud Metropolitano Oriente  
Comité de Ética Científico

### PROTOCOLO DE APROBACIÓN DE PROYECTOS CLÍNICOS

Con fecha 25 de octubre de 2022, el CEC del S.S.M. Oriente analizó y aprobó el proyecto de tesis de pregrado de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad de Chile, titulado:

**“Ocular Trauma Score (OTS), estudio retrospectivo en población infantil y adolescente de la Unidad de Trauma Ocular.”**

y que conducirá como Investigador Principal **TM Miguel Ángel Campos Garrido** en la **Unidad de Trauma Ocular del Hospital del Salvador** (Avda. Salvador 364, Providencia, Santiago de Chile) con la colaboración como Investigador Responsable de:

- **TM Daniel Eduardo Peredo Arce.**

Se analizó y aprobó el siguiente documento del Proyecto de Investigación :

- Proyecto de Investigación, titulado, “Ocular Trauma Score (OTS), estudio retrospectivo en población infantil y adolescente de la Unidad de Trauma Ocular.”

Tomó conocimiento de:

- Carta de fecha 30 de septiembre de 2022. Ref. Solicitud de análisis del proyecto de investigación, titulado, “Ocular Trauma Score (OTS), estudio retrospectivo en población infantil y adolescente de la Unidad de Trauma Ocular.”
- Autorización del Jefe del Servicio de Oftalmología del Hospital de Salvador, Dr. José Luis Sanhueza, de fecha 30 de septiembre de 2022-
- CV del Investigador Principal: TM Miguel Ángel Campos Garrido.
- CV del Investigador Responsable: TM Daniel Eduardo Peredo Arce.
- Carta de compromiso del investigador principal TM Miguel Ángel Campos Garrido, de fecha 30 de septiembre de 2022.
- Evaluación del anteproyecto de pregrado, firmado por Hernán Torres R. Coordinador Proyecto de investigación, de fecha 02 de marzo de 2022.

Envío a usted la nómina de los miembros permanentes del CEC del S.S.M. Oriente al 25 de octubre de 2022:

Dr. Ricardo Vacarezza Y	Bioeticista (Presidente)	No institucional
Dr. Lientur Taha M.	Neurocirujano (Vicepresidente)	Inst. Nac. de Neurocirugía
Dra. M. Esther Meroni L.	Geriatra (Secretaria)	No institucional
EU Elena Núñez M.	Coordinadora	No institucional
Dr. Rómulo Melo Monsalve	Neurocirujano	Inst. Nac. de Neurocirugía
Dr. Manuel Sedano Lorca	Gineco-Obstetra	Hospital Dr. Luis Tisné
Dr. Jorge Plasser Troncoso	Cirujano- Oncólogo	Hospital del Salvador
Dr. Andrés Stuardo Luengo	Neurólogo	Hospital del Salvador
Sra. Angélica Sotomayor	Abogado	No institucional
Sr. Hugo Gutiérrez Guerra	Miembro de la Comunidad	No institucional

**Dra. María Esther Meroni Layes**  
Secretaria



Santiago, 25 de octubre de 2022