

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA HUMANA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

“Comparación de la capacidad predictiva del resultado visual final entre dos escalas pronósticas de trauma ocular abierto pediátrico”

Línea de investigación:

Enfermedades no transmisibles

Autor:

Acosta Rebaza, Iraldo Mauro

Jurado evaluador

Presidente: Pomatanta Plasencia, Jorge Luis

Secretario: Cisneros Gomez, Carlos Augusto

Vocal: Celiz Alarcon, Edwin Artemio

ASESOR:

Chirinos Saldaña, Magda Patricia

Código ORCID: [0000-0001-6421-3126](https://orcid.org/0000-0001-6421-3126)

TRUJILLO-PERÚ

2024

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 24/06/2024

ACADEMIC REPORT (T-313)

INFORME DE ORIGINALIDAD


DRA. CUBINDY SALDARÍA, MAGDA PATRICIA
CORTES SALAZAR
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
CALLE 4734 - APO 2104

4%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	www.ncbi.nlm.nih.gov Fuente de Internet	1%
4	"VI Congress of the International Society for Hemodialysis Buenos Aires, Argentina September 11-14, 2013", Hemodialysis International, 2014 Publicación	1%
5	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%

DECLARACION DE ORIGINALIDAD

Yo, **Magda Patricia Chirinos Saldaña**, docente del Programa de Estudios de Medicina Humana, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada **“Comparación de la capacidad predictiva del resultado visual final entre dos escalas pronósticas de trauma ocular abierto pediátrico”** del autor Iraldo Mauro Acosta Rebaza, dejo en constancia lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 4%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el lunes 26 de junio de 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la universidad

Lugar y fecha: Trujillo, 26 de junio de 2024

ASESOR

Dra. Chirinos Saldaña, Magda Patricia

DNI: 40332759

ORCID: [0000-0001-6421-3126](https://orcid.org/0000-0001-6421-3126)

FIRMA:



AUTOR

Acosta Rebaza, Iraldo Mauro

DNI: 70361414

FIRMA:



DEDICATORIA

A mis padres, por todo el apoyo brindado, gracias a ustedes he logrado crecer como persona.

A Kraz, Enif y Sombras, por su constante compañía a lo largo de todos estos años.

AGRADECIMIENTO

A mis hermanas; Noelia, Melody y Ariadna.

A Carrito, por siempre motivarme a mejorar.

A mi asesora, por su guía y apoyo en el desarrollo de esta investigación.

RESUMEN:

Objetivo: Comparar el valor pronóstico del Toddler/Infant Ocular Trauma Score (TOTS) con el del Pediatric Penetrating Ocular Trauma Score (POTS) en niños con trauma ocular.

Metodología: Es un estudio de corte transversal, retrospectivo, de prueba diagnóstica, donde se evaluaron pacientes pediátricos diagnosticados con trauma ocular abierto en el Instituto Regional de Oftalmología Javier Servat Univazo de Trujillo. Se obtuvieron los datos de las historias clínicas; edad, género, tiempo transcurrido desde el trauma, agudeza visual final, puntaje TOTS y puntaje POTS. Las escalas pronosticas fueron comparadas por medio de curvas ROC y su área bajo la curva (ABC), de acuerdo a sus coordenadas se obtuvo el punto de corte y se calculó sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN).

Resultados: Se incluyeron 83 pacientes, de los que 55 (66.3%) fueron niños y 28 niñas (33.7%). Con edad promedio de 9,34 años. Se evaluó el tiempo como un factor de riesgo para mal pronóstico visual, encontrándose $RR = 0.817$ (IC95%: 0.600 a 1.113) $p = 0.172$. Se realizaron curvas ROC, donde ambas escalas resultaron por encima de la línea de referencia, donde POTS tiene un ABC 0.785 (IC95%: 0.672 - 0.898) $p=0.000$, TOTS un ABC de 0.803 (IC95%: 0.692 - 0.914) $p=0.000$, diferencia de ABC de -0,018 (IC95% -0,130 – 0,094) $p=0,752$. Se estableció el mejor punto de corte y se obtuvo que POTS presenta una sensibilidad del 78%, especificidad de 67%, VPP de 85% y VPN de 55%; y TOTS presenta sensibilidad del 78%, especificidad de 75%, VPP de 88% y VPN de 58%.

Conclusiones: Tanto TOTS como POTS son escalas pronosticas útiles, que presentan similares valores en la determinación del pronóstico visual de los pacientes pediátricos. El tiempo entre el trauma ocular abierto y la atención medica inicial mayor a 24 horas no influye en el pronóstico visual final.

Palabras clave: Lesiones Oculares Penetrantes, Niño, Adolescente, pronóstico visual.

ABSTRACT:

Objective: To compare the prognostic value of the Toddler/Infant Ocular Trauma Score (TOTS) with the Pediatric Penetrating Ocular Trauma Score (POTS) in children with open ocular trauma.

Methodology: This is a cross-sectional, retrospective, diagnostic test study. Pediatric patients diagnosed with open ocular trauma at the Javier Servat Univazo Regional Institute of Ophthalmology of Trujillo were evaluated. Data were obtained from medical records. The prognostic scales were compared by ROC curves and their area under the curve (AUC), according to their coordinates the cut-off point was obtained and sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV) and negative predictive value (NPV) were calculated.

Results: A total of 83 patients were included, of whom 55 (66.3%) were boys and 28 girls (33.7%). The mean age was 9.34 years. Time was evaluated as a risk factor for poor visual prognosis, finding $RR = 0.817$ (95%CI: 0.600 to 1.113) $p = 0.172$. ROC curves were performed, both scores were above the reference line, POTS has an AUC of 0.785 (95%CI: 0.672 - 0.898) $p = 0.000$, TOTS an AUC of 0.803 (95%CI: 0.692 - 0.914) $p = 0.000$, difference between both AUC was -0.018 (95%CI -0.130 - 0.094) $p = 0.752$. The best cut-off point was established and POTS has a sensitivity of 78%, specificity of 67%, PPV of 85% and NPV of 55%; and TOTS has a sensitivity of 78%, specificity of 75%, PPV of 88% and NPV of 58%.

Conclusion: TOTS and POTS are useful prognostic scores, which have similar values in determining the visual prognosis of pediatric patients. The time between ocular trauma event and initial medical attention greater than 24 hours does not influence the final visual prognosis.

Keywords: Penetrating Ocular Injuries, Child, Adolescent, visual prognostics.

PRESENTACIÓN:

De acuerdo con el reglamento de Grados y Títulos de la universidad Privada Antenor Orrego, presento la tesis titulada: “Comparación de la capacidad predictiva del resultado visual final entre dos escalas pronósticas de trauma ocular pediátrico” un estudio observacional retrospectivo de tipo prueba diagnóstica, que tiene como objetivo principal comparar el valor pronóstico del Toddler/Infant Ocular Trauma Score (TOTS) con el del Pediatric Penetrating Ocular Trauma Score (POTS) en niños con trauma ocular abierto.

Por lo tanto, someto la presente tesis, para obtener el título de médico cirujano, a evaluación del jurado.

ÍNDICE

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
RESUMEN:	6
ABSTRACT:.....	7
PRESENTACIÓN:	8
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. ENUNCIADO DEL PROBLEMA:.....	13
III. HIPÓTESIS:	13
IV. OBJETIVOS:	13
4.1 OBJETIVO GENERAL	13
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
V. MATERIAL Y MÉTODOS	14
5.1. DISEÑO DE ESTUDIO:.....	14
5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	15
5.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN:	15
5.4. MUESTRA	15
5.5. VARIABLES.....	15
5.6. DEFINICIONES OPERACIONALES	16
5.7. PROCEDIMIENTO	16
5.8. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS	17
VI. RESULTADOS.....	19
VII. DISCUSIÓN	26
VIII. CONCLUSIONES:.....	31
IX. RECOMENDACIONES	32
X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	33
XI. ANEXOS	37

I. INTRODUCCIÓN

El trauma ocular se define como cualquier lesión o daño que afecta las estructuras del ojo, los tejidos circundantes y las cavidades orbitarias. Puede ser causado por distintos factores como contusiones, quemaduras, químicos, sustancias irritantes, objetos penetrantes¹. La población pediátrica no es ajena a este tipo de traumas, llegando a representar del 8 – 14% de lesiones de este grupo etario, se estima entre 3 a 5,7 millones de casos anualmente en el mundo, representando un serio problema inmediato y/o posterior en la calidad de vida de estos niños, siendo la causa más común de disminución de la agudeza visual y ceguera monocular en esta población²⁻⁴. De acuerdo a un estudio retrospectivo estadounidense, basado en datos registrados del 2008 al 2014, la edad en la que más ocurren es en promedio los 11,9 años, es más común en niños (68,7%), los tipos de lesión más frecuente se da por objetos contundentes (71,3%), además encontraron que la mayor parte son inintencionales (76,3%), seguido por los asaltos (16,3%)⁵. Un estudio Español muestra estadísticas similares, encontrando que el 60,1% se dio en varones, el grupo etario más afectado estuvo comprendido entre los 5–9 años (36,1%), los lugares donde ocurrió la lesión más frecuentemente son la casa y el colegio (34,9 % y 34,3 % respectivamente), los objetos contusos fueron los mayormente implicados (48,7%)⁶. En Perú se realizó un estudio retrospectivo de trauma ocular abierto, donde reportan como edad promedio 6,7 años, mayor frecuencia de afectados varones (68,2%), donde el 52% de casos fueron producto de objetos punzo cortantes y 48% por objetos contusos⁷. Se trata de sucesos potencialmente prevenibles, que ocurren principalmente en casa, la vía pública o el colegio, se considera la supervisión como la mejor estrategia de prevención, ya que uno de cada diez niños puede desarrollar una discapacidad visual permanente, lo que implica una carga psicológica y social en el momento y a futuro^{6,8,9}.

Para clasificar el trauma ocular se puede utilizar The Birmingham Eye Trauma Terminology System (BETT), que es un sistema estandarizado, fácilmente aplicable, el cual divide al trauma en 2 grupos: cerrado y abierto. Los traumatismos cerrados pueden ser: contusiones donde no hay herida visible, pero existe daño en la pared ocular producto de la transferencia de

energía desde el objeto contundente y laceración lamelar donde la pared ocular (esclera o córnea) se encuentran parcialmente lesionadas. Los traumatismos abiertos pueden ser: rupturas donde se ve afectado el espesor total de la pared ocular por un objeto romo; laceraciones donde también se afecta toda la pared ocular, pero por un objeto punzante, las laceraciones a su vez pueden ser: penetrantes cuando hay una sola herida o perforantes cuando existe una herida de entrada y salida ¹⁰. De igual manera, otra parte importante a conocer es la clasificación del trauma ocular según estructuras anatómicas, ya que resulta útil para la aplicación de escalas, donde la zona I corresponde a lesiones limitadas a córnea, zona II aquellas entre el limbo esclerocorneal y 5 mm al mismo y zona III aquellas que se extienden más allá de los 5 mm ¹¹.

Luego de un traumatismo ocular pueden presentarse complicaciones, comúnmente disminución de la agudeza visual, diplopía, ambliopía, limitación del movimiento ocular, disminución o aumento en la presión intraocular, hemorragia vítrea, desprendimiento de retina, endoftalmitis, catarata, ptosis, pérdida de la visión, opacificación corneal ^{12,13}. Las cuales representan un serio problema inmediato y a futuro, una de las complicaciones más serias es la endoftalmitis postraumática, que puede encontrarse entre un 3,6% hasta 54,16% en los casos de trauma ocular abierto en niños, por lo que es necesario prestar atención lo antes posible, ya que se relaciona con mejores resultados en la capacidad visual posterior, siendo la reparación primaria en menos de 24 horas y la correcta administración de antibióticos las mejores estrategias ¹³⁻¹⁵. El traumatismo ocular abierto tiene un peor pronóstico, está relacionado con un mayor desarrollo de complicaciones y con la necesidad de repetir intervenciones quirúrgicas ³. Algunos estudios encontraron que el retraso mayor a 24 horas en el manejo inicial es un factor de riesgo para un peor pronóstico visual final ^{3,16}, mientras otros no reportan una diferencia significativa entre aquellos que se presentan antes o después de las 24 horas ^{17,18}.

Existen diversas escalas de valoración del trauma ocular, de las cuales la más usada en pediatría es Pediatric Penetrating Ocular Trauma Score (POTS) [anexo 1], utiliza 5 parámetros: agudeza visual inicial, edad del paciente, localización de la lesión, presencia de patología ocular

concomitante, cada cual con valores establecidos según los hallazgos, dando una sumatoria máxima de 100 puntos, donde a mayor sea el valor mejor será el pronóstico ¹⁹. El Toddler/Infant Ocular Trauma Score (TOTS) [anexo 2] es una escala propuesta más recientemente, con la finalidad de brindar una mejor evaluación en infantes, utilizando características de la lesión para determinar el riesgo, así asigna hasta un total de 6 puntos; si el puntaje está entre 0 – 1 se categoriza como de bajo riesgo, y de alto riesgo cuando el puntaje se encuentra entre 2 – 7 ²⁰, donde a menor valor mejor pronóstico. Dada la importancia que tiene el trauma ocular es importante contar con las mejores herramientas para evaluarlo, en este sentido se realizaron diversos estudios donde se evaluaba el POTS comparándolo con otra escala denominada Ocular Trauma Score (OTS) encontrando algunos que POTS tenía un mejor valor predictivo ^{21,22} y otros donde no se reportan cambios significativos ^{2,23,24}, entonces siguiendo esta línea nace la necesidad de una nueva escala por lo que se propuso TOTS y mostró ser una herramienta útil en diversos estudios internacionales ²⁵⁻²⁷.

Jacobson et al. ²⁵ llevaron a cabo un estudio de cohorte retrospectiva con la finalidad de identificar predictores para resultados visuales, calculando las escalas TOTS y POTS, en pacientes pediátricos con trauma ocular abierto. Evaluaron 85 pacientes, se encontró que la correlación entre los puntajes iniciales de POTS y TOTS y la agudeza visual final fue moderada ($R^2 = 0.51$ vs $R^2 = 0.53$, respectivamente).

Shah et al. ²⁷ realizaron un estudio de cohorte prospectivo para comparar la eficacia pronóstica de OTS, POTS, TOTS en niños con trauma ocular. Evaluaron a 124 pacientes, encontraron que TOTS y POTS son más precisos que OTS para la evaluación de lesiones de bajo riesgo.

Silva et al. ²⁶ realizaron un estudio observacional, retrospectivo, con la finalidad de comparar el valor pronóstico de TOTS y POTS en trauma ocular abierto. Contaron con 30 pacientes y encontraron que la sensibilidad de POTS fue mayor que de TOTS (100%; [IC95%: 75.3 - 100] vs 61.5%; [IC95%: 34.6 – 86.1]), con una especificidad similar, concluyendo que POTS tiene mejor precisión que TOTS.

II. ENUNCIADO DEL PROBLEMA:

¿Es el valor pronóstico del Toddler/Infant Ocular Trauma Score (TOTS) superior al del Pediatric Penetrating Ocular Trauma Score (POTS) en niños con trauma ocular atendidos en el Instituto Regional de Oftalmología?

III. HIPÓTESIS:

H0: El valor pronóstico del Pediatric Penetrating Ocular Trauma Score (POTS) es igual al del Toddler/Infant Ocular Trauma Score (TOTS) en niños con trauma ocular atendidos en el Instituto Regional de Oftalmología.

H1: El valor pronóstico del Toddler/Infant Ocular Trauma Score (TOTS) es superior al del Pediatric Penetrating Ocular Trauma Score (POTS) en niños con trauma ocular atendidos en el Instituto Regional de Oftalmología.

IV. OBJETIVOS:

4.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar el valor pronóstico del Toddler/Infant Ocular Trauma Score (TOTS) con el del Pediatric Penetrating Ocular Trauma Score (POTS) en niños con trauma ocular.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las características poblacionales de los pacientes pediátricos con trauma ocular atendidos del Instituto Regional de Oftalmología.
- Determinar si el tiempo transcurrido entre el trauma y la atención inicial mayor a 24 horas influye en el pronóstico visual final.
- Comparar el desempeño pronóstico del TOTS y POTS en los pacientes pediátricos con trauma ocular atendidos del Instituto Regional de Oftalmología
- Comparar la agudeza visual final con la pronosticada según el TOTS y POTS y obtener la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de cada escala.

V. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1. DISEÑO DE ESTUDIO:

Transversal, analítico, retrospectivo, de prueba diagnóstica.

POTS			
RESULTADO	AV < 20/40	AV > 20/40	TOTAL
ALTO RIESGO	a	b	a + b
BAJO RIESGO	c	d	c + d
TOTAL	a + c	b + d	N

Donde:

a: POTS ≤ 50 puntos y agudeza visual final < 20/40

b: POTS ≤ 50 puntos y agudeza visual final > 20/40

c: POTS > 50 puntos y agudeza visual final < 20/40

d: POTS > 50 puntos y agudeza visual final > 20/40

a / (a + b): valor predictivo positivo

d / (c + d): valor predictivo negativo

a / (a + c): sensibilidad

d / (b + d): especificidad

TOTS			
RESULTADO	AV < 20/40	AV > 20/40	TOTAL
ALTO RIESGO	a	b	a + b
BAJO RIESGO	c	d	c + d
TOTAL	a + c	b + d	N

Donde:

a: TOTS ≥ 2 puntos y agudeza visual final < 20/40

b: TOTS ≥ 2 puntos con agudeza visual final > 20/40

c: TOTS < 2 puntos y agudeza visual final < 20/40

d: TOTS < 2 puntos agudeza visual final > 20/40

$a / (a + b)$: valor predictivo positivo

$d / (c + d)$: valor predictivo negativo

$a / (a + c)$: sensibilidad

$d / (b + d)$: especificidad

5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población de estudio: Pacientes pediátricos con diagnóstico de trauma ocular que hayan sido atendidos en el Instituto Regional de Oftalmología en el período de enero de 2015 a junio de 2023 que cumplan con los criterios de selección.

5.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN:

Criterios de inclusión

- Edad entre 4 - 15 años con diagnóstico de trauma ocular abierto
- Registro de agudeza visual según Snellen en la historia clínica de los pacientes.

Criterios de exclusión

- Datos incompletos en la historia clínica

5.4. MUESTRA

- Unidad de análisis: pacientes pediátricos con diagnóstico de trauma ocular atendidos en el Instituto Regional de Oftalmología desde el 2015.
- Unidad de muestreo: historias clínicas de pacientes pediátricos con diagnóstico de trauma ocular abierto en el Instituto Regional de Oftalmología.
- Tamaño muestral: muestreo por conveniencia, se utilizarán las historias clínicas de los pacientes que cumplan los criterios de selección desde enero de 2015 hasta diciembre de 2023.

5.5. VARIABLES

VARIABLE	TIPO	ESCALA MEDIDA	FORMA DE REGISTRO
Agudeza visual final	Cualitativa	Nominal	< 20/40 / > 20/40

Escala pronóstica TOTS	Cuantitativa	Intervalo	Puntaje
Escala pronóstica POTS	Cuantitativa	Intervalo	Puntaje
Sexo	Cualitativa	Nominales	Masculino / Femenino
Edad	Cuantitativa	De razón	Años
Tiempo entre trauma y atención inicial > 24 horas	Cualitativa	Nominal	Sí / No

5.6. DEFINICIONES OPERACIONALES

1. Agudeza visual: Capacidad del sistema visual de percibir objetos claramente a determinada distancia, medida de acuerdo a las cartillas de Snellen ^{28,29}.
2. Escala pronóstica: Escala útil para predecir el desenlace de acuerdo a una estimación cuantitativa del riesgo de un determinado resultado esperable. Medido de acuerdo a TOTS y POTS, clasificada de acuerdo a las coordenadas de la curva ROC trazada con los datos de esta investigación, en alto riesgo y bajo riesgo.
3. Sexo: Clasificación biológica en dos categorías, masculino y femenino de acuerdo a características sexuales y cromosómicas ³⁰.
4. Edad: Cantidad de tiempo transcurrido desde el nacimiento, medido en años ³¹.
5. Tiempo entre trauma y atención inicial > 24 horas: Número de horas transcurridas mayor a 24, desde el trauma ocular abierto hasta la atención medica inicial, agrupados en: Sí cuando el tiempo transcurrido sea mayor a 24 horas y NO cuando sea menor o igual a 24 horas ¹⁷.

5.7. PROCEDIMIENTO

- Se elaboró una solicitud para la inscripción del proyecto de investigación, dirigida a la Dirección de la Escuela de Medicina humana.
- Luego de aprobado el proyecto, se envió solicitudes al comité de Ética de la Universidad Privada Antenor Orrego y del Instituto Regional de

Oftalmología, junto a los permisos correspondientes. También se envió una solicitud de permiso a la dirección del Instituto Regional de Oftalmología para la ejecución del proyecto de investigación.

- Con la autorización, se procedió a solicitar en el departamento de estadística, los datos de los pacientes pediátricos que presentaron trauma ocular en el periodo de enero del 2015 a diciembre del 2023.
- Luego se evaluaron las historias clínicas para tamizarlas de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, de manera que se pueda recolectar los datos de interés para las variables de la investigación.
- Se recolectaron los datos de acuerdo al formato de recolección en un archivo de Microsoft Excel.
- Se realizó el análisis estadístico mediante el software SPSS statistics 29. Obteniendo frecuencia y porcentaje para las variables género, edad y tiempo transcurrido. Se analizó el riesgo relativo para las variables tiempo > 24h y agudeza visual final <20/40. Se realizaron las curvas ROC para cada escala y se obtuvieron las coordenadas para determinar el mejor punto de corte para alto riesgo y bajo riesgo, luego se calcularon los valores predictivos de cada escala evaluada.

5.8. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

ANÁLISIS DE DATOS:

Se realizó el análisis estadístico mediante el software SPSS statistics 29.

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA:

Los resultados se presentan en tablas de contingencia: prueba de referencia (POTS) y prueba de interés (TOTS), catalogando a los pacientes en grupos como verdaderos positivos (escala POTS/TOTS de alto riesgo y agudeza visual final < 20/40), falsos positivos (escala POTS/TOTS de alto riesgo y agudeza visual final > 20/40), falsos negativos (escala POTS/TOTS de bajo riesgo y agudeza visual < 20/40) y verdaderos negativos (escala POTS/TOTS de bajo riesgo y agudeza visual final > 20/40); se obtuvo sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

ESTADÍSTICA ANALÍTICA:

Se realizaron curvas de Característica Operativa del Receptor (ROC) para ambas escalas con sus respectivas áreas bajo la curva (ABC) con un intervalo de confianza de 95% (IC95%), con las cuales se determinó la capacidad predictiva de cada escala. De acuerdo al ABC se catalogó como 0.5 que no hay discriminación, 0.7 a 0.8 aceptable, de 0.8 a 0.9 excelente y más de 0.9 como un desempeño sobresaliente ³². Se comparó las escalas mediante la diferencia de ABC y se obtuvo su significancia.

El análisis estadístico fue realizado mediante el software SPSS statistics versión 29 para Windows. Un valor $p < 0.05$ es considerado estadísticamente significativo.

ASPECTOS ÉTICOS

Toda investigación científica debe seguir ciertas normas éticas, en este caso nos regimos por la declaración de Helsinki principalmente y el Código de Ética y Deontología del Colegio Médico del Perú. Se respetarán los principios propuestos de esta declaración, teniendo como propósito principal de la investigación la mejora en las herramientas preventivas, diagnósticas y terapéuticas respetando los principios de justicia y no maleficencia ^{33,34}. Para la ejecución de la investigación se contará con las autorizaciones correspondientes tanto de la Universidad Privada Antenor Orrego y el Instituto Regional de Oftalmología. Se primará la confidencialidad de los datos obtenidos de cada historia clínica para preservar la intimidad de los pacientes. No se aplicará consentimientos informados ya que esta investigación no representa ningún riesgo a la salud o integridad del paciente.

VI. RESULTADOS

Se analizaron un total de 83 pacientes pediátricos con diagnóstico de trauma ocular abierto ocurrido entre los años 2015 – 2023 atendidos en el Instituto Regional de Oftalmología Javier Servat Univazo de Trujillo. Se obtuvo que la edad promedio fue 9.34 años (Gráfico 1), además se evaluó la distribución por género, edad de acuerdo al percentil 50 y tiempo desde el trauma hasta la atención inicial mediante sus frecuencias y porcentajes (Tabla 1).

Gráfico N.º 01: Distribución de la población de acuerdo a edad.

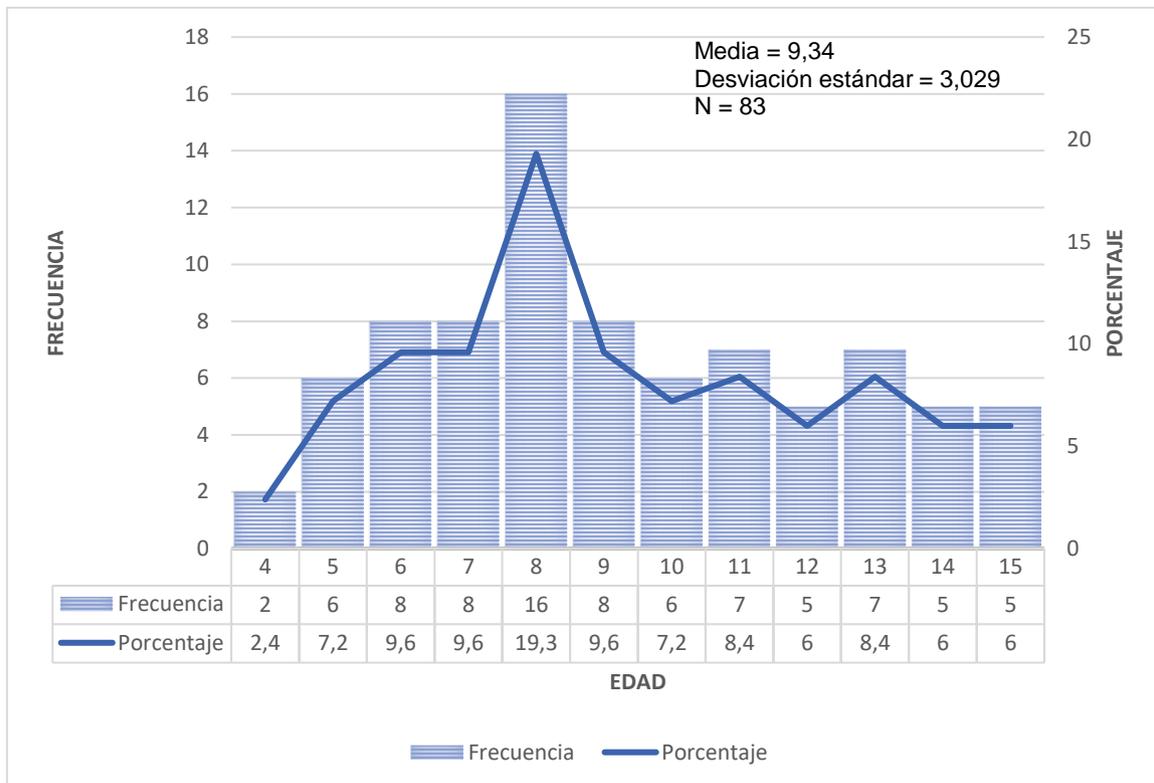


Tabla N.º 01: Características poblaciones de los pacientes estudiados.

Característica	Frecuencia	Porcentaje %
Género		
Masculino	55	66,3
Femenino	28	33,7
Edad p50		
4 – 9	48	57,8
10 – 15	35	42,2
Tiempo transcurrido		
>24 horas	51	61,4
≤24 horas	32	38,6
Total	83	100

Respecto a la influencia del tiempo mayor a 24 horas entre la ocurrencia del trauma ocular y la agudeza visual final no se encontraron diferencias estadísticas, RR = 0.817, (IC95%: 0.600 - 1.113) p 0.817 (Tabla 2).

Tabla N.º 02: Comparación entre tiempo transcurrido desde el trauma hasta la atención medica inicial y la agudeza visual final.

Trauma ocular		AV final				Total	p*	RR**	IC***	
		<20/40		>20/40						
abierto		N	%	N	%	N	%			
Tiempo	>24h	39	76.5%	12	23.5%	51	100	0.172	0.817	0.600 –
	≤24h	20	62.5%	12	37.5%	32	100			1.113

*Chi cuadrado **Riesgo relativo ***Intervalo de confianza

Respecto al trazado de las curvas ROC (Gráfico 2), ambas se encuentran sobre la línea de referencia. De acuerdo al área bajo la curva POTS presenta un ABC 0.785 lo que representa un desempeño aceptable, mientras que la escala TOTS con un ABC 0.803 es catalogado como un desempeño excelente³² (Tabla 03).

Gráfico N.º 02: Curva ROC para las variables POTS y TOTS

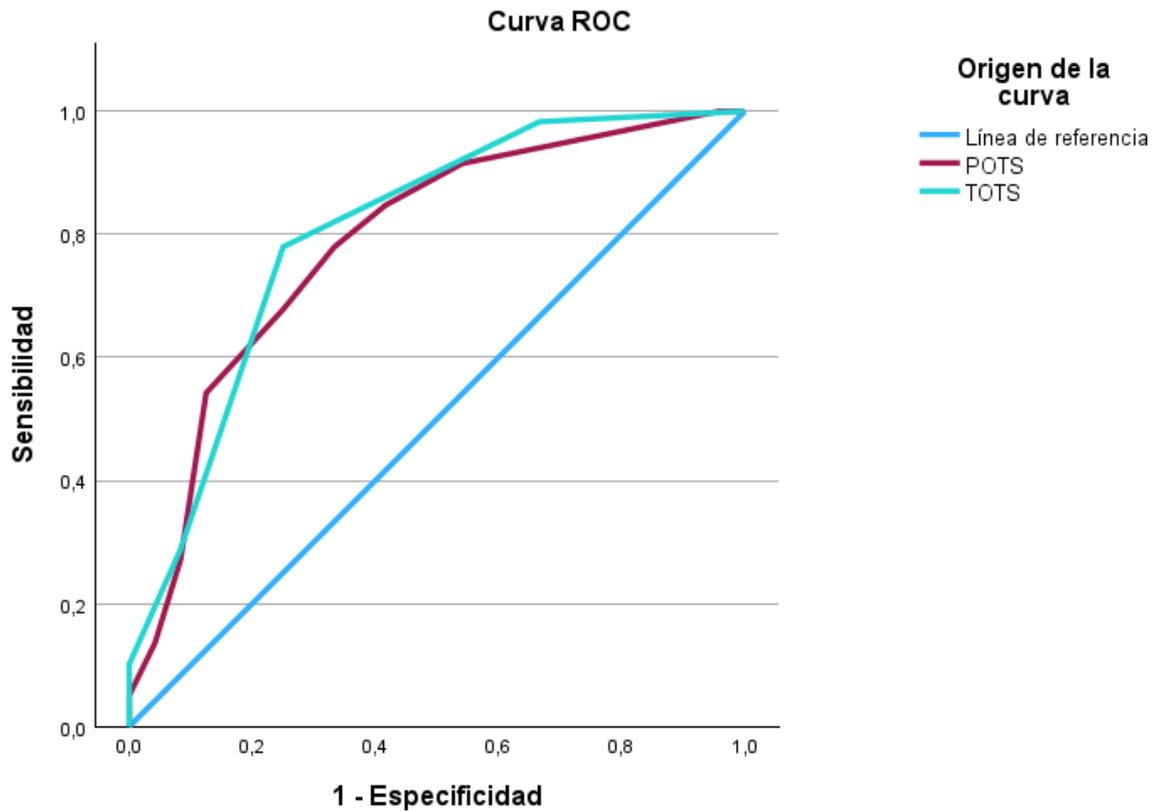


Tabla N.º 3: Área bajo la curva y diferencia de área.

	Área	IC95%	p
ABC* POTS	0,785	0,671 – 0,899	0,000
ABC* TOTS	0,803	0,696 – 0,910	0,000
Diferencia de áreas			
POTS – TOTS	-0,018	-0,130 – 0,094	0,752

* área bajo la curva

TOTS muestra mejor desempeño pronóstico que POTS, pero las diferencias entre sus rendimientos son mínimas, al evaluar la diferencia de sus ABC la significancia es >0.05 , por lo que no hay diferencia estadística significativa entre ambas escalas.

De acuerdo al análisis de las coordenadas de las curvas ROC (Tabla 4 y 5) se estableció el mejor punto de corte para cada escala, para POTS fue de 50 puntos, donde un valor menor o igual a 50 representa un alto riesgo y un valor mayor a 50 puntos un bajo riesgo; y para TOTS de 2, donde valores mayores o iguales a 2 puntos representan un alto riesgo y los menores a 2 puntos un bajo riesgo. Luego se realizaron las tablas de contingencia y se encontraron valores similares en cuanto a sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo (Tabla 6 y 7).

Tabla N.º 04: Coordenadas de la curva ROC para POTS

Positivo si es menor o igual que ^a	Sensibilidad	1 - Especificidad	Índice de Youden
14,00	,000	,000	,000
20,00	,017	,000	,017
27,50	,051	,000	,051
32,50	,136	,042	,094
37,50	,271	,083	,188
42,50	,542	,125	,417
47,50	,678	,250	,428
52,50	,780	,333	,446
57,50	,847	,417	,431
62,50	,915	,542	,374
67,50	,949	,708	,241
72,50	,966	,792	,174
77,50	,983	,875	,108
82,50	1,000	,958	,042
86,00	1,000	1,000	,000

Tabla N.º 05: Coordenadas de la curva ROC para TOTS

Positivo si es mayor o igual que ^a	Sensibilidad	1 - Especificidad	Índice de Youden
-1,00	1,000	1,000	,000
,50	,983	,667	,316
1,50	,780	,250	,530
2,50	,288	,083	,205
3,50	,102	,000	,102
4,50	,034	,000	,034
6,00	,000	,000	,000

Tabla N.º 06: Comparación entre puntaje obtenido mediante POTS y agudeza visual final.

Trauma ocular abierto		AV final				Total	
		<20/40		>20/40			
POTS	Alto riesgo (≤50 puntos)	46	78%	8	33.3%	54	65.1%
	Bajo riesgo (>50 puntos)	13	22%	16	66.7%	29	34.9%
Sensibilidad		0.78 (IC95%: 0.66 - 0.87)					
Especificidad		0.67 (IC95%: 0.47 - 0.82)					
Valor Predictivo Positivo (VPP)		0.85 (IC95%: 0.73 - 0.92)					
Valor Predictivo Negativo (VPN)		0.55 (IC95%: 0.38 - 0.72)					
Likelihood Ratio Positivo (LR+)		2.34					
Likelihood Ratio Negativo (LR-)		0.33					
Diagnostic Odds Ratio (DOR)		7.08 (IC95%: 2.48 - 20.19)					

Tabla N.º 07: Comparación entre puntaje obtenido mediante TOTS y agudeza visual final.

Trauma ocular abierto		AV final				Total	
		<20/40		>20/40			
TOTS	Alto riesgo (≥2 puntos)	46	78%	6	25%	52	62.7%
	Bajo riesgo (<2 puntos)	13	22%	18	75%	31	37.3%
Sensibilidad		0.78 (IC95%: 0.66 - 0.87)					
Especificidad		0.75 (IC95%: 0.55 - 0.88)					
Valor Predictivo Positivo (VPP)		0.88 (IC95%: 0.77 - 0.95)					
Valor Predictivo Negativo (VPN)		0.58 (IC95%: 0.41 - 0.74)					
Likelihood Ratio Positivo (LR+)		3.12					
Likelihood Ratio Negativo (LR-)		0.29					
Diagnostic Odds Ratio (DOR)		10.62 (IC95%: 3.50 - 32.22)					

Esto determina que ambas pruebas son igualmente adecuadas para predecir la agudeza visual final en pacientes pediátricos.

VII. DISCUSIÓN

El trauma ocular pediátrico es una de las principales causas de ceguera monocular que podría ser prevenible implementando herramientas que permitan una valoración inicial confiable y determinar la necesidad de atención especializada para reducir el riesgo de una pobre agudeza visual posterior o incluso la pérdida del ojo afectado¹².

Luego de la evaluación de los 83 pacientes que cumplieron con los criterios de selección se identificó que el género masculino predominó sobre el femenino, 66,3% vs 37,3%. Datos similares son reportados por distintos estudios epidemiológicos a nivel global, con una distribución por género donde es más frecuente el masculino con porcentajes que van de 57,9% - 73,3%^{5-9,12,17,35,36}. *Ferguson et al.*⁹ reporta una frecuencia de 63,2% muy similar a la encontrada en esta investigación. *Flores et al.*⁷ que al igual que esta investigación analiza una población peruana, reporta un 68,1% de afectados masculinos. La frecuencia mayor en masculinos puede explicarse ya sea por variantes socioculturales como que se acostumbre darles mayor libertad a los niños, el fomento de deportes de contacto en ellos o la realización de actividades en el campo con el padre.

La edad promedio fue de $9,34 \pm 3$ años (rango de 4 – 15 años), siendo más frecuente en niños de 4 – 9 años (57,8%). Datos similares son reportados por distintos estudios epidemiológicos a nivel global, donde se presentan edades promedio que van desde los 6,5 – 11, 9 años^{5-9,12,17,35,36}. Aunque estos estudios muestran similitudes con esta investigación, debe tomarse en cuenta también el rango etario en el que se basa el análisis, *Boret et al.*³⁵ realizó un estudio basado en un rango etario de 6 meses a 15 años, donde reporta la edad promedio de $8,4 \pm 4,1$ años. Se podría suponer que la edad promedio puede verse influenciada por el rango etario propuesto en este estudio, pero pese a esto no se aprecia una gran diferencia entre los resultados, estando el promedio en el rango de investigaciones pasadas. Puede ser de utilidad contrastar la edad más frecuente encontrada en esta investigación con otras, *Ferguson et al.*⁹ y *García et al.*⁶ reportan una mayor incidencia y frecuencia en el grupo etario de 5 – 9 años, similar a la encontrada en esta investigación. Estos hallazgos pueden deberse a que los niños en edad de 4 – 9 años se encuentra en una etapa de descubrimiento, mayor autonomía de los

padres y formación de la idea de peligros, ya que están en mayor contacto con otros niños ya sea en clases o juegos, sin la supervisión permanente de algún adulto, además cuentan con acceso a útiles de escritorio potencialmente lesivos como lapiceros, lápices, reglas e incluso cuadernos.

La mayoría de casos (61.4%) recibieron atención médica inicial pasadas las 24 horas. Investigaciones realizadas en otros países como la de *Malek et al.*¹⁸ reporta un 30% casos atendidos pasadas las 24 horas, *Zepeda et al.*⁸ reporta un 22,5% y *García et al.*⁶ reporta solo un 13.5%, mientras que *Flores et al.*⁷ que llevó a cabo su investigación en el Instituto Nacional de Oftalmología reporta que el 48% de sus casos fueron atendidos pasadas las 24 horas. Esta mayor frecuencia de casos atendidos pasadas las 24 horas puede deberse, en nuestro medio, a las deficiencias en las rutas que conectan las distintas localidades, ya que en muchos casos se encuentran en mal estado, son inexistentes, o pueden haberse cerrado por la presencia de fenómenos naturales como intensas lluvias o desprendimientos de tierra que retrasan el traslado, por otro lado, este retraso también puede deberse al desconocimiento de la seriedad del trauma ocular en la población general.

Al comparar el tiempo mayor y menor a 24 horas entre el trauma ocular abierto y la atención médica inicial con la agudeza visual final no hay diferencia estadística entre las variables, por lo que el tiempo mayor a 24 horas no influye en la agudeza visual final. Datos similares son reportados por distintos estudios^{6,7,37}. *Al Wadei et al.*³⁷ concluye que no hay diferencias clínicamente significativas en los resultados visuales entre los pacientes que acudieron después de las 24 horas en comparación con los que acudieron antes de las 24 horas, a pesar de que en su estudio la mayor parte de casos fueron atendidos antes de las 24 horas. Probablemente el resultado visual final es más influido por otros factores como el desarrollo de complicaciones o severidad de la lesión, datos que no fueron analizados de manera directa en esta investigación, aunque ambas escalas evaluadas las presentan dentro de sus variables. *Singh et al.*³ reporta como factores que afectan la agudeza visual final a aquellas heridas $\geq 5\text{mm}$, ubicación de la lesión en la zona I, agudeza visual > 0.8 LogMAR en la primera evaluación, tiempo entre el trauma y su atención > 12 horas. *Guo et al.*³⁸ reporta que la presencia de prolapso de iris (OR = 2.27), endoftalmitis (OR = 2.25), cuerpo extraño intraocular (OR = 2.80) y desprendimiento de retina (OR = 2.91) son factores de

riesgo para empeoramiento de la agudeza visual después de un trauma ocular. *Aksu et al.*³⁹ reporta como factores asociados a un peor pronóstico visual (AV <20/40) agudeza visual inicial <20/40, desprendimiento de retina, hipotonía, lesión en la zona corneal central, lesión que involucre más de una zona corneal, daño en cristalino. *Guo et al.*⁴⁰ reporta como factores asociados para una agudeza visual LogMAR <0,05 al alta: prolapso de iris (OR = 1,702), hifema (OR = 1,850), cuerpo extraño intraocular (OR = 3,346), endoftalmitis (OR = 5,377), agudeza visual inicial <0,05 (OR = 9,017), hemorragia vítrea (OR = 9,703), y desprendimiento de retina (OR = 11,938). Queda demostrado que hay muchas otras variables que pueden determinar una peor agudeza visual final, las cuales no fueron evaluadas en esta investigación. Se debería tomar en cuenta todas estas variables, para realizar una investigación con el objetivo de determinar factores que representan riesgo en nuestra población, además sería de utilidad categorizar a los pacientes en distintos grupos de acuerdo a su edad, ya que existen antecedentes que reportan diferencias entre los factores de riesgo en grupos etarios distintos. *Aksu et al.*³⁹ categoriza a sus pacientes en un grupo de 0 – 7 años y otro de 8 – 15 años, reporta que el prolapso del tejido uveal en el segmento posterior y la hemorragia vítrea son factores relacionados a un peor pronóstico visual en el grupo de 0 – 7 años pero no en el de más edad, mientras que en el grupo de 8 – 15 años es factor de riesgo la longitud ($2,6 \pm 1,7\text{mm}$) de la herida escleral, sin serlo en el grupo de menores.

Del análisis mediante la curva ROC y su ABC se encontró que ambas escalas presentan un buen desempeño, encontrándose ambas sobre la línea de referencia de 0.5 que permite discernir sobre la utilidad real de reconocer a los pacientes realmente enfermos de los realmente sanos. *Jacobson et al.*²⁵ en su estudio evalúa ambas escalas, concluyendo que el POTS ($R^2 = 0.51$) y el TOTS ($R^2 = 0.53$) predijeron moderadamente bien los resultados visuales. *Zhu et al.*⁴¹ analizó la escala POTS comparándola con OTS, y reporta POTS fue un sólido predictor de mala visión (AUROC 0,910) y tuvo una capacidad moderada para predecir la buena visión (AUROC 0,764). *Shah et al.*²⁷ compararon las escalas OTS, POTS y TOTS concluyendo que no existe diferencia estadística significativa entre la agudeza visual final y la pronosticada por las escalas, por lo que todas las escalas son útiles. En esta investigación los hallazgos son similares, ambas escalas son útiles en la predicción de la agudeza visual, aunque existan diferencias entre los análisis estadísticos de esta investigación y las antes citadas. *Zhu et al.*⁴¹ que realizó su

análisis mediante curvas ROC, utiliza puntos de corte para determinar cuando la escala es mejor para predecir un buen o mal resultado visual, en cuanto a esta investigación se buscó determinar la calidad global de las escalas, para luego con la diferencia de las áreas bajo la curva determinar si existe diferencia estadística entre ambas.

Los mejores puntos de corte para POTS fue de 50 puntos y para TOTS de 2 puntos. No se encontraron diferencia entre los valores de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN, lo que demuestra que ambas escalas son igualmente útiles y aplicables en la población pediátrica de nuestro entorno. *Silva et al.*²⁶ en estudio que evaluó las mismas escalas en 30 pacientes pediátricos con trauma ocular abierto, encontró que POTS tiene una sensibilidad del 100% (IC95%: 75.3 - 100) y una especificidad de 14.3% (IC95%: 0.36 – 57.8), y TOTS una sensibilidad de 61.5% (IC95%: 31.6 – 86.1) con una especificidad de 0% (IC95%: 0 – 41.0). Estas variaciones pueden deberse a que los investigadores utilizaron puntos de corte distintos y/o a características de su población y tamaño. El punto de corte utilizado para POTS en su estudio fue 90 puntos, aquellos valores inferiores fueron catalogados como alto riesgo y aquellos mayores o iguales como bajo riesgo, en TOTS fue de 2 al igual que esta investigación. De aplicarse el mismo punto de corte para POTS aumentaría la cantidad de verdaderos positivos por consiguiente la sensibilidad llegaría al 100%, pero disminuiría la especificidad al 0%, ya que no se presentó ningún valor igual o mayor a 90 puntos en los datos, esta variación en la sensibilidad y especificidad puede deberse a las características de la población evaluada en esta investigación, ya que fue conformada por pacientes atendidos en un Instituto de especialidad a donde son referidos los casos más graves. En cuanto a TOTS la diferencia podría ser explicada por la edad de los pacientes evaluados por *Silva et al.*²⁶, que son menores de 6 años, aunque originalmente esta escala fue planteada para ese grupo etario *Acar et al.*⁴² vio que presentaba distintas limitaciones como un insuficiente número de factores de riesgo a evaluar, pero al ser aplicada en grupos etarios mayores como en las investigaciones de *Jacobson et al.*²⁵, *Shah et al.*²⁷ y *Bruce et al.*⁴³ concluyeron que si tiene una correlación significativa con la agudeza visual final. Probablemente TOTS presenta una mejor correlación con grupos etarios de mayor edad debido a las variables que evalúa, que son factores de riesgo bien conocidos^{3,38-40}, y como se expuso anteriormente estos pueden diferir dependiendo de la edad de los pacientes. Una de las variables evaluadas por

TOTS es la longitud de la lesión >6mm, *Aksu et al.*³⁹ encontró que la longitud de la lesión es un factor de riesgo para un peor pronóstico en pacientes de 8 – 15 años. Por lo que, pese a las diferencias reportadas en esta investigación, se puede inferir que la clasificación realizada representa mejor el valor pronóstico de ambas escalas.

Limitaciones del estudio

Probable sesgo de selección: la investigación se llevó a cabo en un centro de especialidad, por lo que los casos atendidos son más graves, esto afecta negativamente el estudio alterando la especificidad.

Un enfoque retrospectivo puede conllevar pérdida de información, puesto que no hay un seguimiento de la variable dependiente, que genera un sesgo de memoria donde información relevante pudo no ser reportada.

Probable sesgo de confusión: inherente a las escalas evaluadas ya que no toman en cuenta variables que investigaciones previas^{3,25,38-40}, demostraron que influyen en un peor pronóstico visual.

VIII. CONCLUSIONES:

- La edad promedio de los pacientes fue de 9.34 años, con frecuencias mayores en el grupo de 4 – 9 años, principalmente del género masculino (66.3%), que acudieron en su mayoría pasadas las 24 horas desde el trauma ocular abierto (61.4%).
- El tiempo entre el trauma ocular abierto y la atención medica inicial mayor a 24 horas no influye en el pronóstico visual final.
- Tanto TOTS como POTS son escalas pronósticas útiles, que presentan un buen desempeño en la determinación del pronóstico visual de los pacientes pediátricos.
- Ambas escalas pronósticas presentan valores iguales o muy similares en cuanto a sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

IX. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio multicéntrico, reduciría el sesgo de selección.
- Realizar un estudio prospectivo, permitiría un mejor control de la variable dependiente, además de reportar y evaluar variables como las complicaciones, que serviría para determinar cuales están más relacionadas a un peor pronóstico visual y de esta manera poder establecer bases para el desarrollo de una escala propia, especialmente diseñada para nuestro medio.
- Realizar una investigación enfocada en los factores de riesgo y su relación con la edad, para establecer herramientas pronósticas mejores que puedan ser aplicables en nuestra población.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Heath Jeffery RC, Dobes J, Chen FK. Eye injuries: Understanding ocular trauma. *Aust J Gen Pract.* 2022;51(7):476-482. doi:10.31128/AJGP-03-21-5921
2. Chaudhary A, Singh R, Singh SP. Prognostic value of Ocular Trauma Score and pediatric Penetrating Ocular Trauma Score in predicting the visual prognosis following ocular injury. *Rom J Ophthalmol.* 2022;66(2):146-152. doi:10.22336/rjo.2022.29
3. Singh S, Sharma B, Kumar K, Dubey A, Ahirwar K. Epidemiology, clinical profile and factors, predicting final visual outcome of pediatric ocular trauma in a tertiary eye care center of Central India. *Indian J Ophthalmol.* 2017;65(11):1192-1197. doi:10.4103/ijo.IJO_375_17
4. Shah A, Walker D. Pediatric ocular trauma: recognition and management. *Pediatr Emerg Med Pract.* 2022;19(9):1-28.
5. Truong T, Sobol EK, Parsikia A, Mbekeani JN. Ocular injury in pediatric patients admitted with major trauma. *Can J Ophthalmol.* 2021;56(5):335-337. doi:10.1016/j.jcjo.2020.12.024
6. García Mancebo J, Ferrero García-Loygorri C, Romero AI, Vázquez López P. Traumatismo ocular en Urgencias de Pediatría, características y factores de riesgo de secuelas inmediatas. *An Pediatr (Barc).* 2021;94(3):161-172. doi:10.1016/j.anpedi.2020.07.016
7. Flores-Boza A. Trauma ocular a globo abierto en niños: factores pronóstico. *Acta Médica Peruana.* 2013;30(1):06-09. Accessed June 19, 2023. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1728-59172013000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
8. Zepeda-Romero LC, Saucedo-Rodríguez LR, Becerra-Cota M, et al. Clinical characteristics and functional outcome of pediatric ocular trauma in a third level reference hospital in Guadalajara, Mexico. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2022;79(1):26-32. doi:10.24875/BMHIM.21000077
9. Ferguson RA, Sung J, McKelvie J. New Zealand childhood ocular trauma study: Analysis of 75 601 cases of ocular injury from 2007 to 2016. *Clin Exp Ophthalmol.* 2019;47(6):718-725. doi:10.1111/ceo.13489
10. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD, Mester V. The Birmingham Eye Trauma Terminology system (BETT). *J Fr Ophthalmol.* 2004;27(2):206-210. doi:10.1016/s0181-5512(04)96122-0
11. Dogramaci M, Erdur SK, Senturk F. Standardized Classification of Mechanical Ocular Injuries: Efficacy and Shortfalls. *Beyoglu Eye J.* 2021;6(3):236-242. doi:10.14744/bej.2021.01488
12. Kinoshita M, Ihara T, Mori T. Characteristics of pediatric ocular trauma in a pediatric emergency department in Japan. *The American Journal of Emergency Medicine.* 2023;70:75-80. doi:10.1016/j.ajem.2023.05.012

13. Azimi A, Abdollahi F, Sadeghi E, Reza Farsiani A, Moshksar S, Nadi M. Epidemiological and Clinical Features of Pediatric Open Globe Injuries: A Report from Southern Iran. *J Ophthalmic Vis Res.* 2023;18(1):88-96. doi:10.18502/jovr.v18i1.12729
14. Venkatesh R, Dave AP, Gurav P, Agrawal M. Post-traumatic endophthalmitis in children. *Nepal J Ophthalmol.* 2019;11(21):55-63. doi:10.3126/nepjoph.v11i1.25419
15. Zheng L, Tan J, Liu R, et al. The Impact of Primary Treatment on Post-Traumatic Endophthalmitis in Children with Open Globe Injuries: A Study in China. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(16):2956. doi:10.3390/ijerph16162956
16. Parija S, Chakraborty K, Ravikumar SR, Dhall S. A study on the clinical profile and visual outcome of pediatric ocular trauma in Eastern India. *Saudi J Ophthalmol.* 2023;37(2):111-119. doi:10.4103/sjopt.sjopt_61_22
17. Madan AH, Joshi RS, Wadekar PD. Ocular Trauma in Pediatric Age Group at a Tertiary Eye Care Center in Central Maharashtra, India. *Clin Ophthalmol.* 2020;14:1003-1009. doi:10.2147/OPHT.S244679
18. Malek I, Sayadi J, Zerei N, et al. Epidemiology and prognostic factors of open globe injuries in a Tunisian pediatric population. *J Fr Ophthalmol.* 2020;43(7):604-610. doi:10.1016/j.jfo.2019.10.024
19. Acar U, Tok OY, Acar DE, Burcu A, Ornek F. A new ocular trauma score in pediatric penetrating eye injuries. *Eye (Lond).* 2011;25(3):370-374. doi:10.1038/eye.2010.211
20. Read SP, Cavuoto KM. Traumatic open globe injury in young pediatric patients: characterization of a novel prognostic score. *J AAPOS.* 2016;20(2):141-144. doi:10.1016/j.jaapos.2015.11.008
21. Awidi A, Kraus CL. A comparison of ocular trauma scores in a pediatric population. *BMC Res Notes.* 2019;12:569. doi:10.1186/s13104-019-4602-8
22. Xue C, Yang LC, Kong YC. Application of pediatric ocular trauma score in pediatric open globe injuries. *Int J Ophthalmol.* 2020;13(7):1097-1101. doi:10.18240/ijo.2020.07.13
23. Morgan AM, Kasahara N. Comparative Evaluation of the Prognostic Value Between the Ocular Trauma Score and the Pediatric Penetrating Ocular Trauma Score. *J Craniofac Surg.* 2018;29(7):1776-1779. doi:10.1097/SCS.0000000000004937
24. Schörkhuber MM, Wackernagel W, Riedl R, Schneider MR, Wedrich A. Ocular trauma scores in paediatric open globe injuries. *Br J Ophthalmol.* 2014;98(5):664-668. doi:10.1136/bjophthalmol-2013-304469
25. Jacobson A, Liles N, Besirli CG, Bohnsack BL. Predictors of visual outcomes in pediatric open globe injuries. *J AAPOS.* 2020;24(6):360.e1-360.e8. doi:10.1016/j.jaapos.2020.08.010

26. Silva-Filho GV, Morgan-Kanada AM, Kasahara N. Predictive values of the Pediatric Penetrating Ocular Trauma Score and the Toddler/Infant Ocular Trauma Score in Brazilian children with open globe injury. *Clin Exp Emerg Med.* 2022;9(1):41-46. doi:10.15441/ceem.21.092
27. Shah S, Shah M, Gunay R, Kataria A, Makhloga S, Vaghela M. New model for the prediction of visual outcomes in young children with mechanical ocular conditions and comparison with other models. *Indian J Ophthalmol.* 2022;70(8):3045-3049. doi:10.4103/ijo.IJO_3144_21
28. Daiber HF, Gnugnoli DM. Visual Acuity. In: *StatPearls*. StatPearls Publishing; 2023. Accessed September 20, 2023. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563298/>
29. Azzam D, Ronquillo Y. Snellen Chart. In: *StatPearls*. StatPearls Publishing; 2023. Accessed September 20, 2023. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558961/>
30. Real Academia Nacional de Medicina: Sexo. Real Academia Nacional de Medicina de España. Accessed September 20, 2023. <https://dtme.ranm.es/busador.aspx>
31. ASALE R, RAE. Diccionario de la lengua española: Edad. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Published 2022. Accessed September 20, 2023. <https://dle.rae.es/edad>
32. Roy-García IA, Paredes-Manjarrez C, Moreno-Palacios J, Rivas-Ruiz R, Flores-Pulido AA. Curvas ROC: características generales y su uso en la práctica clínica. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2023;61(Suppl 3):S497-S502. doi:10.5281/zenodo.8319791
33. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA.* 2013;310(20):2191-2194. doi:10.1001/jama.2013.281053
34. Varkey B. Principles of Clinical Ethics and Their Application to Practice. *Med Princ Pract.* 2021;30(1):17-28. doi:10.1159/000509119
35. Boret C, Brehin C, Cortey C, et al. Pediatric ocular trauma: Characteristics and outcomes among a French cohort (2007-2016). *Arch Pediatr.* 2020;27(3):128-134. doi:10.1016/j.arcped.2020.01.002
36. Ahmadi H, Alizadeh Z, Karkhah S, Ghazanfari MJ. Prevalence of Pediatric Ocular Trauma in Northern Iran; An Epidemiological Cross-Sectional Study. *Bull Emerg Trauma.* 2022;10(1):40-43. doi:10.30476/BEAT.2021.90773.1262
37. Al Wadei EAY, Osman AA, Macky TA, Soliman MM. Epidemiological Features of Pediatric Ocular Trauma in Egypt. *J Ophthalmol.* 2016;2016:7874084. doi:10.1155/2016/7874084
38. Guo Y, Liu Y, Xu H, Zhao Z, Gan D. Characteristics of paediatric patients hospitalised for eye trauma in 2007–2015 and factors related to their visual outcomes. *Eye (Lond).* 2021;35(3):945-951. doi:10.1038/s41433-020-1002-1

39. Aksu-Ceylan N, Turgay Özbilen K, Karakiraz A. Characteristics of pediatric open globe injuries in preschool-aged and school-aged children. *Can J Ophthalmol*. 2023;58(6):559-564. doi:10.1016/j.jcjo.2022.10.013
40. Guo Y, Guo Y, Gu R, et al. Characteristics and Visual Prognosis of Pediatric Open Globe Injury in Shanghai, China. *Ophthalmic Research*. 2022;65(3):328-334. doi:10.1159/000523814
41. Zhu L, Wu Z, Dong F, et al. Two kinds of ocular trauma score for paediatric traumatic cataract in penetrating eye injuries. *Injury*. 2015;46(9):1828-1833. doi:10.1016/j.injury.2015.04.024
42. Acar U, Erginturk Acar D. Traumatic open globe injury in young pediatric patients: characterization of a novel prognostic score. *J AAPOS*. 2016;20(6):553. doi:10.1016/j.jaapos.2016.08.005
43. Bruce CN, Beal CJ, Zou B. Visual Outcomes and Prognostic Factors for Pediatric Open Globe Injuries. *Pediatr Emerg Care*. 2022;38(2):e439-e442. doi:10.1097/PEC.0000000000002624

XI. ANEXOS

Anexo 1.

Calculating the POTS and raw points in this study

<i>Variables</i>	<i>Raw points</i>
<i>Initial visual acuity</i>	
NLP	10
LP/HM	20
Counting fingers	30
0.1–0.5	40
0.6–1.0	50
<i>Age of the pediatric patients (years)</i>	
0–5	10
6–10	15
11–15	25
<i>Wound location</i>	
Zone I	25
Zone II	15
Zone III	10
<i>Concomitant eye pathologies</i>	
Iris prolapse	–5
Hyphema	–5
Organic/unclean injury	–5
Delay of surgery (>48 h)	–5
Traumatic cataract	–10
Vitreous haemorrhage	–20
Retinal detachment	–20
Endophthalmitis	–30

Abbreviations: HM, hand motion; LP, light perception; NLP, no light perception; POTS, pediatric penetrating ocular trauma score.

Anexo 2.

Table 1. Toddler/Infant Ocular Trauma Score (TOTS)

Risk factor	Grading
Wound >6 mm	1 point
Hyphema	1 point
Cataract/lens damage	1 point
Retinal detachment	2 points
Choroidal detachment	1 point

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ESTUDIO: "COMPARACIÓN DE LA CAPACIDAD PREDICTIVA DEL RESULTADO VISUAL FINAL ENTRE DOS ESCALAS PRONÓSTICAS DE TRAUMA OCULAR PEDIÁTRICO"

Fecha: / /

Datos de variables intervinientes:

- Edad: _____
- Sexo: Masculino / Femenino
- Tiempo transcurrido entre el trauma y la atención > 24 horas: Sí / No

Datos variables dependiente e independientes:

- Agudeza visual final: < 20/40 / > 20/40
- Puntaje de Escala TOTS: _____
- Puntaje de Escala POTS: _____