



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
SALUD “ DR. ENRIQUE ORTEGA
MOREIRA ”**

**Escala de Trauma Nuevo como predictor de
mortalidad en pacientes politraumatizados
del Hospital Teodoro Maldonado Carbo-
IESS, período 2015-2020.**

Artículo presentado como requisito para la obtención del título:

MEDICO

Por la (os) estudiante(s):

CRISTHIAN XAVIER CARRASCO TIERRA

Bajo la dirección de:

DR. FRANCISCO BOLÍVAR ZURITA ROSERO

**Universidad Espiritu Santo
Carrera de Medicina
Samborondón - Ecuador
Mayo 15, 2023**

Escala de Trauma Nuevo como predictor de mortalidad en pacientes politraumatizados del Hospital Teodoro Maldonado Carbo-IESS, período 2015-2020.

Cristhian Carrasco Tierra¹

<https://orcid.org/0009-0008-7688-7134>

Francisco Bolívar Zurita Rosero²

<https://orcid.org/0000-0003-3003-364X>

Sunny Sánchez-Giler³

<https://orcid.org/0000-0003-2867-013X>

¹Escuela de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Especialidades Espíritu Santo. Guayaquil, Ecuador

²Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo. Guayaquil, Ecuador.

Fechas · Dates

Recibido: 10/04/2023

Revisado: 04/05/2023

Aprobado: 15/05/2023

I. RESUMEN.

El trauma es una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial. Las escalas de gravedad del trauma grave ayudan en la toma de decisiones relacionadas con los cuidados de los pacientes, sin embargo, las plétoras de escalas indican que existe la necesidad de un sistema universal. El objetivo de este estudio fue determinar la utilidad del NTS (New Trauma Score), como predictor de mortalidad en pacientes politraumatizados, identificando su validez a través de la prueba de Hosmer y Lemeshow y su capacidad de discriminación mediante el desarrollo de la curva ROC y parámetros de sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos, a partir de datos de pacientes politraumatizados, ingresados en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, durante el

período 2015-2020. La NTS demostró su validez al alcanzar una significancia de 0,429, confirmando que obtendría los mismos valores esperados de muerte en la realidad. Así mismo, probó su capacidad de discriminación, con valores de 0,949 en el área bajo la curva, con el punto de corte en 17, como el mejor para el tamizaje de riesgo de mortalidad, pues posee valores de sensibilidad y de VPN (valor predictivo negativo) de 100%. Si bien es cierto, no demostró una amplia superioridad contra otras escalas, su importancia estriba en reconocer que aquellas poseen subjetividad y dificultad en la toma de ciertos parámetros, en comparación con la NTS que utiliza parámetros objetivos y fáciles de registrar.

Palabras clave: Politrauma, Escala, Riesgo, validez, discriminación, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo.

II. ABSTRACT

Trauma is one of the leading causes of mortality worldwide. Major trauma severity scales aid in decision-making related to patient care, however the plethora of scales indicate that there is a need for a universal system. The objective of this study was to determine the usefulness of the NTS (New Trauma Score) as a predictor of mortality in multiple trauma patients, identifying its validity through the Hosmer and Lemeshow test and its discrimination capacity through the development of the ROC curve and parameters of sensitivity, specificity, positive and negative predictive values, based on data from multiple trauma patients, admitted to the Teodoro Maldonado Carbo Specialties Hospital, during the period 2015-2020. The NTS showed its validity by reaching a significance of 0.429, confirming that it would obtain the same expected death values in reality. Likewise, it tested its discrimination capacity, with values of 0.949 in the area under the curve, with a cut-off point of 17, as the best for mortality risk screening, since it has sensitivity and NPV values (negative predictive value) of 100%. Although it is true, there is no broad superiority against other scales, its importance lies in recognizing that those have subjectivity and difficulty in taking certain parameters, compared to the NTS that uses parameters that are easy to record.

Key Words: Politrauma, Scale, Risk, validity, discrimination, sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value.

III. INTRODUCCION.

El trauma es una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial, más de 45 millones de personas en todo el mundo sufren una discapacidad de moderada a grave cada año debido a un trauma (1).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los traumatismos causados por accidentes de tránsito representaron 1,25 millones de muertes en 2014, son la principal causa de muerte entre las edades de 18 y 29 y se proyecta que se conviertan en la tercera causa principal de discapacidad en todo el mundo para el 2030 (2).

En los Estados Unidos, el trauma es la principal causa de muerte en adultos jóvenes y provoca el 10 por ciento de todas las muertes entre hombres y mujeres (3). Más de 50 millones de pacientes, en ese país reciben anualmente algún tipo de atención médica relacionada con el trauma, y representa aproximadamente el 30 por ciento de todas las admisiones a la unidad de cuidados intensivos (UCI) (4).

En Ecuador, el trauma es la tercera causa de muerte para todos los grupos de edad en consecuencia de acciones delictivas, como lesiones por armas de fuego y armas blanca y en un menor porcentaje por accidentes de tránsito. El INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos), reporta que para el año 2014 se registran 5 768 muertes secundarias a trauma grave (5,6).

El manejo del trauma en las áreas de emergencia, representa reto debido a la complejidad de la evaluación diagnóstica, así como la necesidad de la rapidez en la toma de decisiones, correspondiente al triage, tamizaje y valoración del riesgo de mortalidad. En el Ecuador, a esta dificultad debe sumarse la falta de infraestructura,

la integración de un sistema de trauma a nivel nacional y el escaso entrenamiento y capacitación del personal de atención prehospitalaria y hospitalaria (7).

Ante esta dificultad, se han creado y aplicado diversos métodos para intentar cuantificar la gravedad de las lesiones. Casi todos los índices de puntuación de los traumatismos intentan convertir la gravedad de las lesiones en un número. La tabulación de la gravedad del traumatismo es un paso muy importante en el tratamiento de estos pacientes, que redundará en una asistencia efectiva y facilita también la investigación clínica (8).

Las categorías de la gravedad o el riesgo pueden ser nominales (cuando se emplean definiciones verbales para situar los traumatismos en diversos niveles de gravedad), ordinales (cuando se asigna un número a los diferentes estados de gravedad) o de intervalo (cuando se asignan números, pero hay una cierta uniformidad en los intervalos existentes entre ellos) (9).

Las herramientas de valoración traumática como el Trauma Score (TS) miden cinco variables: Escala de Glasgow (GCS, por sus siglas en inglés), frecuencia respiratoria (FR), presión arterial sistólica (PAS), expansión respiratoria y llenado capilar. Posteriormente, se realizó una actualización de esta escala de medición, creando la Escala de Trauma Revisada (RTS, por sus siglas en inglés- Revised trauma score) la cual mide solo tres parámetros GCS, FR, y PAS (10).

Los parámetros utilizados en RTS, pasan a convertirse en valores codificados (0, 1, 2, 3 o 4) para un rango específico de cada variable, incluso la de GCS, lo que dificulta su aplicación (11).

En este contexto, el autor coreano Jeong y su equipo, desarrollaron un nuevo puntaje de trauma: NTS, por sus siglas en inglés (New Trauma Score), basado en la RTS, pero utiliza la puntuación original del GCS, el intervalo de presión arterial sistólica e incorpora la saturación periférica de oxígeno (SpO₂), lo cual permite usar

variables de más fácil obtención y un sistema de puntuación más fisiológico y más objetivo, pues la FR se cambia por la SpO₂, lo que añade objetividad a la ponderación, superando significativamente en oportunidad al RTS (11,12).

Sin embargo, Jeong y su equipo probaron la escala en su población, de allí que surge la necesidad de validarlo en nuestros pacientes. El objetivo de este estudio es validar la NTS, como predictor de mortalidad en pacientes politraumatizados de Guayaquil, con el fin de simplificar la ponderación del riesgo y realizar un tamizaje y triage más oportuno para este tipo de pacientes, como alternativa a las otras escalas disponibles.

IV. MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio de tipo no experimental, observacional, transversal, analítico, retrolectivo, retrospectivo y de cohorte, en pacientes politraumatizados, ingresados en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo-IESS, durante el período 2015-2020, que cumplieran con los criterios de selección.

I. Universo y muestra.

Se incluyeron a aquellos individuos entre los 18 y 50 años, cuyos datos de: edad, sexo, escala de Glasgow, presión arterial sistólica y saturación periférica de oxígeno, al ingreso, se encuentren disponibles en la historia clínica (13). Se excluyeron a aquellos pacientes con antecedentes patológicos personales de Hipertensión arterial, Diabetes Mellitus, evento cerebrovascular, Insuficiencia Renal Crónica, Enfisema, e Insuficiencia Cardíaca. Todos los datos de la historia clínica se registraron en una ficha de datos diseñada para este proyecto.

Todos los datos recolectados fueron etiquetados con códigos numéricos, para que no puedan ser identificados los sujetos de investigación. De esta manera, se respetó la confidencialidad y privacidad de los participantes; la ejecución de este trabajo fue sustentado por los 4 principios fundamentales de la bioética: no maleficencia, beneficencia, autonomía y justicia.

II. Análisis de datos.

Para la validación de la escala y el grado de calibración, se realizó un análisis univariado y regresión logística binomial, en la que se incluyó la prueba de Hosmer y Lemeshow(14). En esta última prueba, la hipótesis debe ser nula para que sea una escala de riesgo eficiente, pues esta determina que no hay diferencias entre los valores observados (muerte) y los valores pronosticados (riesgo de mortalidad).

En el caso de la discriminación, se estableció la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos, área bajo la curva y concordancia, utilizando la tasa de mortalidad real como estándar de oro, en comparación con riesgo de muerte identificado con la NTS.

V. RESULTADOS.

i. Caracterización de la población de estudio.

Se recopilaron datos de 150 pacientes, de los cuales 83 cumplieron con los criterios de selección. A continuación, en la **Tabla 1**, se presenta la distribución de frecuencia de las características clínicas y demográficas.

Tabla 1. Distribución de las características clínicas y demográficas de los pacientes del estudio.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Grupo etáreo (años)	18 – 20	1	1,2	1,2
	21 – 30	22	26,5	27,7
	31 – 40	40	48,2	75,9
	41 – 50	20	24,1	100,0
	Total	83	100,0	
Sexo	Femenino	20	24,1	24,1
	Masculino	63	75,9	100,0
	Total	83	100,0	
SPO ₂	40 – 59	1	1,2	1,2
	60 – 79	17	20,5	21,7
	80 – 93	11	13,3	34,9
	≥ 94	54	65,1	100,0
	Total	83	100,0	
Glasgow	4 -5	1	1,2	1,2

	6 – 8	11	13,3	14,5
	9 – 12	9	10,8	25,3
	13 - 15	62	74,7	100,0
	Total	83	100,0	
PAS	0 – 89	28	33,7	33,7
	90 – 149	47	56,6	90,4
	≥ 150	8	9,6	100,0
	Total	83	100,0	
Frec. Resp.	1 – 5	1	1,2	1,2
	6 – 9	19	22,9	24,1
	10 – 29	55	66,3	90,4
	>29	8	9,6	100,0
	Total	83	100,0	

Fuente: Base de datos IESS.

Los individuos participantes pertenecen a las categorías entre 20-40 años y de sexo masculino, de manera predominante.

La mayoría de ellos presentaron una $SPO_2 \geq 94$; no obstante, más del 20% de ellos, ingresaron con valores de saturación por debajo de 80. En relación a la escala de Glasgow, el 25% obtuvieron valores menores a 13 y el 33% valores de PAS menores a 90. En cuanto a la frecuencia respiratoria, el 24% poseía valores menores a 10 x minuto.

Acerca de las categorías de riesgo, se utilizó la RTS como la escala para medición de riesgo estándar, y además la NTS como parte del estudio, las cuales arrojaron los siguientes resultados:

Tabla 2. Distribución de las categorías de riesgo, acorde a RTS y NTS.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
RTS: Atención	Inmediato (3 – 10)	26	31,3	31,3
	Urgente (11)	56	67,5	98,8
	Retrasar (12)	1	1,2	100,0
	Total	83	100,0	
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	Muy alto (3 – 5)	1	1,2	1,2

NTS: Riesgo	Alto (6 – 11)	10	12,0	13,3
	Intermedio (12 – 17)	16	19,3	32,5
	Bajo (18 – 23)	56	67,5	100,0
	Total	83	100,0	

Fuente: Base de datos IESS-elaborado por el autor.

Como puede observarse, la RTS (15) agrupa en su categoría intermedia (Urgente-11 puntos) a la mayoría de los pacientes del estudio; a diferencia de la NTS, que hace una categorización más amplia, acerca de los niveles de riesgo, dando un espacio más amplio para la atención y triage de los pacientes en emergencia. Es importante considerar que en los departamentos de emergencia, la correcta evaluación de la severidad en pacientes traumatizados, es crucial para la adecuada categorización, toma de decisiones, manejo de cuidado intensivo y operativo, así como la evolución, el pronóstico y el análisis de los sistemas de calidad en los centros de trauma (16,17).

Tabla 3. Distribución de la frecuencia de mortalidad, por categorías de riesgo.

		MUERTE						% acumulado de muerte
		0		1		Total		
		#	%	#	%	#	%	
RTS Atención	Inmediato (3 – 10)	17	65%	9	35%	26	31%	100%
	Urgente (11)	56	100%	0	0%	56	67%	0%
	Retrasar (12)	1	100%	0	0%	1	1%	0%
Total		74	89%	9	11%	83	100%	

		MUERTE						% acumulado de muerte
		0		1		Total		
		#	%	#	%	#	%	
NTS Riesgo	Muy alto (3 – 5)	0	0%	1	100%	1	1%	11%
	Alto (6 – 11)	4	40%	6	60%	10	12%	78%
	Intermedio (12 – 17)	14	88%	2	13%	16	19%	100%

	Bajo (18 – 23)	56	100%	0	0%	56	67%	100%
Total		74	89%	9	11%	83	100%	

Fuente: Base de datos IESS-elaborado por el autor.

La **Tabla 3** muestra la distribución de la mortalidad, acorde al riesgo en ambas escalas: RTS y NTS. En la RTS, los 9 pacientes que fallecieron se encasillaron en la categoría de mayor gravedad, para atención urgente. Sin embargo, en la NTS la distribución fue más amplia, incluso dos de los fallecidos se categorizaron en riesgo intermedio. En valores absolutos, se podría inferir que la RTS es superior para determinar el mayor riesgo de mortalidad; sin embargo, se realizan más análisis de validación en los siguientes apartados.

ii. Validación de la NTS.

Tabla 4. de contingencia para la prueba de Hosmer y Lemeshow

		MUERTE = 0		MUERTE = 1		Total
		Observado	Esperado	Observado	Esperado	
Paso 1	1	56	55,710	0	,290	56
	2	14	14,610	2	1,390	16
	3	4	3,680	7	7,320	11

Tabla 5. Prueba de Hosmer y Lemeshow

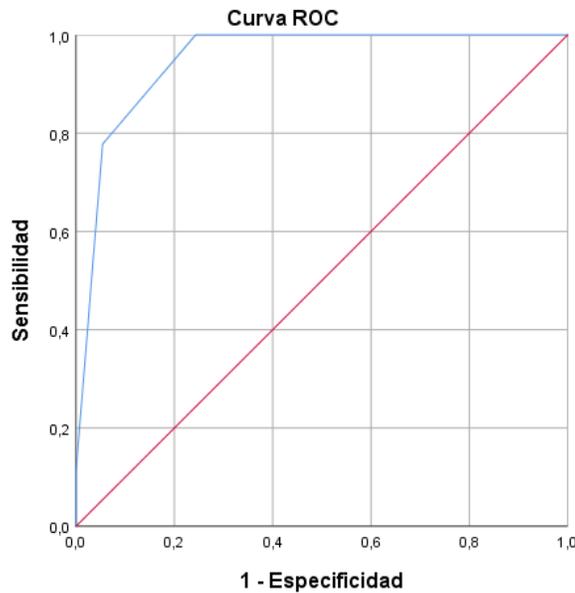
Paso	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,626	1	,429

Fuente: Base de datos IESS-elaborado por el autor.

En la prueba de Hosmer y Lemeshow, para que sea una escala de riesgo eficiente la hipótesis debe ser nula, pues esta determina que no hay diferencias entre los valores observados y los valores pronosticados. La NTS es eficiente pues su

significancia es de 0,429; al ser mayor a 0,05 se confirma la hipótesis nula. Así se prueba que la NTS es válida para su propósito.

iii. Discriminación de la NTS.



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

Figura 1: Curva ROC: NTS.

Tabla 6: Área bajo la curva

Área	Desv. Error ^a	Significación asintótica ^b	95% de intervalo de confianza asintótico	
			Límite inferior	Límite superior
,949	,026	,000	,897	1,000

Las variables de resultado de prueba: NTS_CATEGORIA tienen, como mínimo, un empate entre el grupo de estado real positivo y el grupo de estado real negativo. Las estadísticas podrían estar sesgadas.

- a. Bajo el supuesto no paramétrico
- b. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

El área bajo la curva obtenido para la NTS es de 0,949; un valor bastante alto que determina que la escala es capaz de reconocer a los pacientes con mayor riesgo de morir. En este mismo sentido, la curva ROC permite determinar las coordenadas y sus valores de sensibilidad y especificidad, como sigue:

Tabla 7: Coordenadas de la curva

Positivo si es menor o igual que ^a	Sensibilidad	1 - Especificidad
,0000	,000	,000
1,5000	,111	,000
2,5000	,778	,054
3,5000	1,000	,243
5,0000	1,000	1,000

El punto de corte con mejores niveles de sensibilidad y especificidad es el 5, esto es debido a que en la categoría con puntuación menor o igual a 5-Riesgo muy alto, el 100% de los integrantes falleció.

Con base a estos resultados y para determinar la sensibilidad y especificidad total, valores predictivos positivos y negativos del NTS, se utilizaron 3 puntos de corte:

- 1.- El 5, para seguir lo obtenido en las coordenadas de la curva ROC.
- 2.- El 11, por ser el valor que reconoció a 7 de los 9 (77,78%) pacientes que fallecieron.
- 3.- El 17, porque hasta ese puntaje se categoriza el 100% (9) de los fallecidos.

Véase la **Tabla 3**.

Con esos puntos de corte se obtienen los siguientes valores:

Tabla 8: Valores de sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos de 3 puntos de corte de NTS.

VALORES DE NTS	MUERTO	VIVO	TOTAL
≤ 5	1	0	1
> 5	8	74	82
TOTAL	9	74	83

S	0,111111111
E	1

VPP	1
VPN	0,902439024

VALORES DE NTS	MUERTO	VIVO	TOTAL
≤ 11	7	4	11
> 11	2	70	72
TOTAL	9	74	83

S	0,777777778
E	0,945945946
VPP	0,636363636
VPN	0,972222222

VALORES DE NTS	MUERTO	VIVO	TOTAL
≤ 17	9	18	27
> 17	0	56	56
TOTAL	9	74	83

S	1
E	0,756756757
VPP	0,333333333
VPN	1

*S: sensibilidad; E: especificidad; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo.

Fuente: Base de datos IESS-elaborado por el autor.

En virtud de estos valores, el punto de corte más conveniente para el mejor desempeño de discriminación como prueba de triage es el punto de corte 17; es decir, en aquellos pacientes con valores de NTS por debajo de 17, el riesgo de mortalidad posee valores de sensibilidad y de VPN de 100%. Estos dos parámetros son los más importantes a ser considerados para clasificar a una prueba como prueba de tamizaje o categorización, pues reconoce a todos los que van a fallecer y predice con una eficiencia del 100% a los que no van a fallecer (18,19).

VI. DISCUSIÓN.

Los traumatismos constituyen una importante causa de morbilidad y mortalidad. El manejo del paciente traumatizado supone un reto importante para los servicios de salud, derivado principalmente del alto costo que presupone la atención de los pacientes y el grave costo social que tiene la afectación de estos pacientes. (20) La probabilidad de supervivencia de los pacientes con lesiones traumáticas depende generalmente de diferencias en los resultados terapéuticos o de diferencias en la gravedad de las lesiones o de la edad del paciente.

Por ello deriva la importancia de generar instrumentos o sistemas de puntuación que permitan homogeneizar su evaluación, manejo, pronóstico de vida y calidad de vida. Los índices de severidad en trauma son una serie de escalas para evaluar las alteraciones fisiológicas, anatómicas y la probabilidad de sobrevida del paciente traumatizado. En ese contexto las escalas de trauma permiten, cuantificar dichas lesiones anatómicas y alteraciones fisiológicas, así mismo puede determinar el pronóstico de sobrevida, servir como base para el triage en accidentes con víctimas múltiples o desastres y establece líneas de investigación clínica con aspectos epidemiológicos.(1)

Generalmente un sistema de puntuación suele constar de dos partes: una puntuación (que es un número asignado a la gravedad de la enfermedad) y un modelo de probabilidad (que es una ecuación que indica la probabilidad de muerte de los pacientes en el hospital). En ese contexto los modelos o escalas mejoran la capacidad de utilización de las puntuaciones con el fin de indicar un tratamiento eficaz, priorización o análisis comparativo (10).

Un modelo de puntuación eficaz debe tener una gran valoración o nivel de predicción. Según el modelo de puntuación logístico es apropiado para el uso, en predicción. Ya que no está limitado a ciertos valores o umbrales de corte. Una puntuación logística verdadera debe calcularse según su fórmula bien conocida y

establecida, por ejemplo, la Euro SCORE logística, que proporciona un riesgo directo de mortalidad expresado en porcentaje y no en puntos de un índice (10).

Las puntuaciones en relación a traumatismos pueden ser anatómicas, estas puntuaciones son las utilizan índices que puntúan la gravedad de la lesión anatómica, por ejemplo, Escala abreviada de lesiones (Abbreviated injury scale AIS), valoración de gravedad de lesiones (Injury severity score ISS), la caracterización del perfil anatómico (Anatomic profile AP), Nueva valoración de gravedad de lesiones (New injury severity score NISS), etc. puntuaciones o escalas fisiológicas (que miden el componente dinámico agudo de las lesiones, por ejemplo, Valoración del traumatismo (Trauma score TS), Valoración del traumatismo revisada (Revised trauma score RTS), etc.) o índices o modelos combinados (Traumatismo-valoración de gravedad de lesiones (Trauma score-injury severity score TRISS), Caracterización de la gravedad del traumatismo (Aseverity characterisation of trauma ASCOT)(21).

Los sistemas de puntuación de la gravedad del traumatismo pueden usarse en contextos diferentes en la asistencia de pacientes traumáticos, y por tanto es imprescindible que la elección de la escala, índice o modelo de puntuación de la gravedad sea la adecuada para dicho traumatismo, ya que una aplicación inadecuada de estos sistemas puede incurrir en una pérdida de tiempo, costes injustificados, y conducir a extrapolaciones e incluso a la muerte (10).

La primera escala desarrollada, el Trauma Score (TS), aparece en el año 1980 y fue introducida por Champion y cols. Es una escala de valoración pronóstica del traumatismo cuyo sistema numérico va graduado para estimar la severidad de la agresión, midiendo 5 variables o indicadores fisiológicos: Escala de Coma de Glasgow (GCS), frecuencia respiratoria (FR), expansión respiratoria, presión arterial sistólica (PAS) y llenado capilar (22). Esta escala pronóstica es útil en la predicción de la mortalidad de los lesionados por trauma. Acorde con los resultados estadísticos de miles de pacientes por trauma penetrante, clasificados por el

sistema de Trauma Score, se ha podido dar la proyección estimada de supervivencia para cada valor, por lo cual esta escala es muy considerada en la predicción de la mortalidad en los lesionados por trauma (10).

En el Trauma Score para tener la probabilidad de supervivencia se suman los puntos de los subtotales de la escala que son: A + B + C + D + E (escala de Glasgow más la conversión realizada y llevada a la numérica del 1 al 16). En el TS a cada indicador se da como puntuación un número alto para los parámetros normales y bajo para las disfunciones, así los valores de la TS oscilan entre 16 (mejor) y 1 (peor). La severidad de la agresión es estimada por la suma de los números, en ese contexto, por ejemplo, un TS de 13 o menor equivale al 10 % o más de riesgo de muerte (10).

Se conoce que todo paciente con una estimación de Trauma Score de 13 o menos, equivale al 10 % o más de riesgo de muerte y debe ser remitido hacia un hospital especializado para el manejo de las urgencias traumáticas o a un Centro de Trauma. La sensibilidad del TS es aproximadamente del 80 % o sea, un 20% de los lesionados graves no serán identificados por esta metodología y que la especificidad del TS es de 75%, es decir que sobrevalora el 25% de los lesionados cuando los cambios fisiológicos obedezcan a otras causas que no sean la hipovolemia, el edema cerebral o la hipoxia. También se conoce que la TS infravaloraba la gravedad del trastorno en algunos pacientes con traumatismos craneales (es decir, la ponderación dada a la GCS era insuficiente) (23).

En 1989 el mismo grupo de investigadores, Champion y Sacco, propuso una versión revisada de la TS, la Revised trauma score (RTS, por sus siglas en inglés), basada en el análisis de más de 2.000 casos, donde la RTS incorpora 3 ítems: Escala de coma de Glasgow (GCS), Frecuencia respiratoria (FR) y Presión arterial sistólica (PAS). Dichos ítems se calculan a partir de los valores codificados (0-4) de GCS, PAS y FR. En la actualización de dicha escala se dejó de incluir la expansión

respiratoria y el llenado capilar debido a los problemas que comportaba una evaluación válida en la aplicación práctica habitual (11).

En los últimos 30 años, el RTS ha sido una herramienta importante para la clasificación de traumatismos y de pronóstico de la gravedad inicial, basado en escalas y no en pruebas o dispositivos médicos, siendo un score muy utilizado en el ámbito prehospitalario y en los departamentos de emergencia (ED). Este sistema de puntuación fisiológica consta de la escala de coma de Glasgow (GCS), la presión arterial sistólica (PAS) y la frecuencia respiratoria (RR). Los parámetros utilizados en RTS, pasan a convertirse en valores codificados (0, 1, 2, 3 o 4) con asignación para un rango específico. (11).

En RTS, la mejor respuesta es cuando llega a alcanzar 12 puntos y la peor de 0. A menor puntuación, peor pronóstico. (10,24). Se conoce que en la evaluación de los resultados y en la predicción de la supervivencia la RTS ha resultado igual de satisfactoria que la TS, con el uso de menos información y más fácil aplicación en el triage.

La RTS posee únicamente 3 categorías, con diferencia de un solo punto entre la categoría Retrasar (12 puntos) y atención Urgente (11 puntos); de allí, para pacientes de mayor riesgo la escala es más amplia, con puntaje entre 3 y 10. El discernimiento tan pequeño entre categorías, puede representar un sesgo para identificar a los pacientes que deben ser atendidos de manera urgente o aquellos que puedan retrasar su atención.

Una versión similar de RTS, pero aún más simplificada, es utilizada por los equipos de triage en caso de accidente o catástrofe, sobre todo si es con víctimas múltiples, el NTS. Se basa en parámetros revisados, incluida la adopción de la puntuación real de la escala de coma de Glasgow (GCS) en lugar de un código GCS, la revisión del intervalo de presión arterial sistólica utilizado para el valor del código y la

incorporación de la saturación periférica de oxígeno (SpO₂) en lugar de la frecuencia respiratoria (11).

El NTS presenta 4 categorías, cuyo rango de variación entre ellas, es más amplio. Esto le da una cierta ventaja en la clasificación de pacientes politraumatizados durante el triage en ED, pudiendo identificar de manera más eficiente a los que se encuentran en mayor riesgo.

Existen otras escalas de riesgo, una de ellas creada en 1987, el Trauma and Injury Severity Score (TRISS), por Boyd. Consiste en puntajes fisiológicos basados en Revised Trauma Score (RTS) y anatómicos (Injury Severity Score, ISS), a los que se les suma la edad; estos parámetros son estratificados por el mecanismo de lesión (trauma cerrado o trauma penetrante). El TRISS mostró poder predictivo de supervivencia para pacientes con traumatismos, a pesar de los cálculos complicados y su inaplicabilidad para el triage. El TRISS sigue siendo el predictor más utilizado con predominio para investigaciones en el control de calidad del manejo y la prevención del trauma (8).

En ese contexto la complejidad de TRISS en el cálculo le da una desventaja ante el NTS, pues este último simplifica el cálculo matemático con valores reales y no codificados como en RTS; además, es aplicable para el triage al inicio de la revisión primaria del paciente.

El MGAP es otro score, que se basa en el puntaje de Mecanismo, GCS, Edad y Presión Arterial. Este sistema de puntuación de trauma se basa en parámetros fisiológicos similar al TRISS. Dicho sistema utiliza el mecanismo y edad, que son dos variables importantes en el pronóstico de pacientes con trauma. Se conoce que el MGAP realiza sus cálculos con el puntaje real de GCS sin variación, debido a su alto nivel informativo (10). Además, se utiliza un punto de corte de PAS de 120 mmHg para el umbral, mientras que de 90 mmHg para disminuir el valor del código en el RTS.

Por todo lo antes expuesto, la nueva puntuación de trauma (NTS) es un sistema de puntuación observacional para pacientes con traumatismos cuya aplicabilidad supera significativamente al RTS y sus categorías permiten discernir de manera más eficiente el riesgo de los pacientes con trauma (11,25).

En este estudio se ha logrado demostrar su utilidad y validez, a través de la prueba de Hosmer y Lemeshow, que demostró que la NTS es capaz de predecir el riesgo de mortalidad en comparación con la tasa de mortalidad real del grupo de estudio. Además, se demuestra su alto grado de discriminación mediante una curva ROC que arrojó un área bajo la curva de 0,949, valor que se considera bastante alto en este tipo de escalas de puntuación.

En este mismo sentido, se logró determinar que el mejor punto de corte para esta escala-NTS es el de 17, pues arrojó valores de sensibilidad y VPN del 100%, los cuales se consideran excelentes para pruebas de discriminación o categorización, tal como el triage en los ED para pacientes politraumatizados.

Si bien es cierto, no demostró una amplia superioridad con el RTS, no obstante, es importante reconocer la subjetividad y la dificultad de determinar el RR-frecuencia respiratoria, en comparación con la determinación de la SPO₂ de la NTS, sobretodo en el contexto de los ED. En este mismo contenido, la utilización de los mismos valores de la GCS por parte de la NTS, la hacen superior en relación a la codificación que utiliza la RTS para la puntuación.

VII. CONCLUSIONES

A través del presente estudio se realizó la validación de la NTS en una población ecuatoriana, así como se determinaron los parámetros de discriminación para el riesgo de mortalidad en pacientes politraumatizados.

Se sugieren realizar estudios con un mayor número de pacientes y de tipo prospectivo, con el fin de poder hacer un seguimiento de la aplicación de esta nueva escala.

VIII. REFERENCIAS

1. American College of Surgeons. ATLS Apoyo Vital Avanzado en Trauma. 10.^a ed. EEUU: American College of Surgeons; 2018.
2. Sobrino J, Shafi S. Timing and causes of death after injuries. Proc Bayl Univ Med Cent. abril de 2013;26(2):120-3.
3. Marsden NJ, Tuma F. Polytraumatized Patient. En: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
4. Asia WHORO for SE. Regional report on status of road safety: the South-East Asia Region. WHO Regional Office for South-East Asia; 2009.
5. INEC-Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Registro estadístico de defunciones generales. [Internet]. 2020. Disponible en: https://public.tableau.com/profile/instituto.nacional.de.estad.stica.y.censos.inec.#!/viz/home/Registroestadsticodedefuncionesgenerales_15907230182570/Men
6. INEC. Resultados del Censo 2010 [Internet]. CENSO 2010. 2010. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/search/censo+2010/page/2/>
7. Salamea Molina J carlos, Sacoto H. Trauma Y Emergencias En El Sur Del Ecuador; Historia, Realidad Y Perspectivas. Panam J Trauma Crit Care Emerg Surg. 2014;3(2):73-5.
8. B. Ali Ali, M. Fortún Moral, T. Belzunegui Otano, D. Reyero Díez, M. Castro Neira. Scales for predicting outcome after severe trauma. An Sist Sanit Navar. 30 de abril de 2017;40(1):103-18.
9. Sangrador CO. Estadística. Tipos de variables. Escalas de medida. 2018;5.
10. Rapsang AG, Shyam DC. Compendio de las escalas de evaluación de riesgo en el paciente politraumatizado. Cir Esp. 2015;93(4):213-21.
11. Jeong JH, Park YJ, Kim DH, Kim TY, Kang C, Lee SH, et al. The new trauma score (NTS): a modification of the revised trauma score for better trauma mortality prediction. BMC Surg. diciembre de 2017;17(1):77.

12. Gianola S, Castellini G, Biffi A, Porcu G, Fabbri A, Ruggieri MP, et al. Accuracy of pre-hospital triage tools for major trauma: a systematic review with meta-analysis and net clinical benefit. *World J Emerg Surg WJES*. 10 de junio de 2021;16(1):31.
13. MSP, INEC, OPS/OMS. ENCUESTA STEPS ECUADOR 2018: Vigilancia de enfermedades no transmisibles y factores de riesgo. ECUADOR; 2019 p. 66.
14. Fagerland MW, Hosmer DW. A Generalized Hosmer–Lemeshow Goodness-of-Fit Test for Multinomial Logistic Regression Models. *Stata J [Internet]*. 1 de septiembre de 2012 [citado 9 de abril de 2023];12(3):447-53. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1536867X1201200307>
15. Moran ME, Nash JE. Revised Trauma Scale. En: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
16. Johansson A, Ekwall A, Forberg JL, Ekelund U. Development of outcomes for evaluating emergency care triage: a Delphi approach. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 25 de febrero de 2023;31(1):10.
17. Mijaljica DR, Gregoric P, Ivancevic N, Pavlovic V, Jovanovic B, Djukic V. Predicting mortality in severe polytrauma with limited resources. *Ulus Travma Ve Acil Cerrahi Derg Turk J Trauma Emerg Surg TJTES*. octubre de 2022;28(10):1404-11.
18. Yancey CC, O'Rourke MC. Emergency Department Triage. En: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
19. Gómez González C, Pérez Castán J. Curso de introducción a la investigación clínica. Capítulo 8: Pruebas diagnósticas. Concordancia. *Med Fam SEMERGEN [Internet]*. 2007;33(10):509-19. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-curso-introduccion-investigacion-clinica-capitulo-13113212>
- 20.: U.S. Department of Health and Human Services, Administration for Children and Families, Office of Head Start, National Center on Parent, Family, and Community Engagement. Understanding Trauma and Healing in Adults: Brief 1. Defining Trauma. 2020;6.
21. Mohammed Z, Saleh Y, AbdelSalam EM, Mohammed NBB, El-Bana E, Hirshon JM. Evaluation of the Revised Trauma Score, MGAP, and GAP scoring systems in predicting mortality of adult trauma patients in a low-resource setting. *BMC Emerg Med*. 28 de mayo de 2022;22(1):90.
22. VanDerHeyden N, Cox TB. CHAPTER 6 - TRAUMA SCORING. En: ASENSIO JA, TRUNKEY DD, editores. *Current Therapy of Trauma and Surgical Critical Care [Internet]*. Philadelphia: Mosby; 2008. p. 26-32. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323044189500102>
23. McDougal JL. 5 - Trauma Scoring Systems. En: Eastman AL, Rosenbaum DH, Thal ER, editores. *Parkland Trauma Handbook (Third Edition) [Internet]*. Third Edition. Philadelphia: Mosby; 2009. p. 18-23. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323052269500116>

24. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LWJ, et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care. *J Trauma*. noviembre de 1990;30(11):1356-65.
25. Jeong TS, Choi DH, Kim WK. The Relationship Between Trauma Scoring Systems and Outcomes in Patients With Severe Traumatic Brain Injury. *Korean J Neurotrauma*. octubre de 2022;18(2):169-77.