

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



**COMPARACIÓN DE DOS ESCALAS DE  
TRAUMA TORÁCICO PARA PRONÓSTICOS DE  
MORTALIDAD Y DESARROLLO DE  
INSUFICIENCIA RESPIRATORIA**

**MOISÉS BARRIENTOS RIVERA**

**Tesis**

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

**Febrero 2022**



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

ME.OI.032.2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a):                Moisés Barrientos Rivera

Registro Académico No.:    201010419

No. de CUI:                        2657976670101

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Cirugía General**, el trabajo de TESIS **COMPARACIÓN DE DOS ESCALAS DE TRAUMA TORÁCICO PARA PRONÓSTICOS DE MORTALIDAD Y DESARROLLO DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA**

Que fue asesorado por:        Dr. Hugo Fernando Alvarado Ovando, MSc

Y revisado por:                 Dr. Douglas Ernesto Sánchez Montes, MSc

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **Febrero 2022**

Guatemala, 26 de Agosto de 2021.

SEPT 10, 2021

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

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



/dlsr

Guatemala, 04 de enero de 2021

Doctor(a)

**Douglas Ernesto Sánchez Montes, MSc.**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General

Presente

Respetable Doctor **Sánchez:**

Por este medio informo que he **asesorado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor: **Moisés Barrientos Rivera carné 201010419**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas Especialidad en Cirugía General, el cual se titula "**Comparación de dos escalas de trauma torácico para pronóstico de mortalidad y desarrollo de insuficiencia respiratoria aguda**".

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

Atentamente,

**Dr. Hugo Fernando Alvarado Ovando, MSc.**  
Asesor de Tesis

Dr. Hugo Fernando Alvarado Ovando  
Maestro en Ciencias Médicas  
Especialista en Cirugía  
Colegiado 14.662



Guatemala, 04 de enero de 2,021

Doctor(a)

**Oscar Leonel Morales Estrada, MSc.**

Coordinador Específico de Maestrías y Especialidades  
Hospital Roosevelt  
Presente

Respetable Doctor **Morales:**

Por este medio informo que he **revisado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor: **Moisés Barrientos Rivera, carné 201010419**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas Especialidad en Cirugía General, el cual se titula **“Comparación de dos escalas de trauma torácico para pronóstico de mortalidad y desarrollo de insuficiencia respiratoria aguda”**.

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

Atentamente,



**Dr. Douglas Ernesto Sánchez Montes, MSc**  
Revisor de Tesis

USAC - Fac. CCMM  
Escuela de Estudios de Post-Grado  
Maestría en Cirugía General  
Hospital Roosevelt

Doctor

Douglas Ernesto Sánchez Montes, MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General

Hospital Roosevelt

Doctor Sánchez Montes:

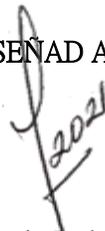
Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final del médico residente:

## MOISÉS BARRIENTOS RIVERA

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General, registro académico 201010419. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

### “COMPARACIÓN DE DOS ESCALAS DE TRAUMA TORÁCICO PARA PRONÓSTICOS DE MORTALIDAD Y DESARROLLO DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA”

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.

Responsable

Unidad de Tesis

Escuela de Estudios de Postgrado

c.c. Archivo  
LARC/karin --

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	ANTECEDENTES.....	3
III.	OBJETIVOS .....	12
	3.1 Objetivo General .....	12
	3.2 Objetivos Específicos.....	12
IV.	MATERIAL Y MÉTODOS .....	13
	4.1 Tipo de estudio.....	13
	4.2 Población .....	13
	4.3 Sujeto de estudio.....	13
	4.4 Criterios de selección.....	13
	4.5 Operativización y medición de variables .....	14
	4.6 Proceso de selección de sujetos.....	16
	4.7 Procesamiento y análisis de los datos .....	17
	4.8 Principios éticos generales.....	18
V.	RESULTADOS .....	19
VI.	DISCUSIÓN Y ANALISIS .....	24
	6.1 Conclusiones.....	27
	6.2 Recomendaciones .....	28
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	29
VIII.	ANEXOS.....	33

## ÍNDICE DE TABLAS y GRAFICAS

<i>Tabla No. 1 – Mortalidad de pacientes con trauma de tórax .....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla No. 2 – Desarrollo de SIRA en pacientes con trauma torácico .....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla No. 3 – Trauma torácico según edad y género.....</i>	<i>21</i>
<i>Grafica No. 1 – Mortalidad secundaria a trauma torácico según Chest Trauma Scoring System y Thoracic Trauma Severity Score.....</i>	<i>22</i>
<i>Grafica No. 2 – Desarrollo de SIRA secundario a trauma torácico según Chest Trauma Scoring System y Thoracic Trauma Severity Score.....</i>	<i>23</i>

## RESUMEN

**Introducción:** Una evaluación rápida y asertiva de los pacientes con trauma torácico es importante para un manejo apropiado que permitan salvar vidas en las emergencias. Una escala de trauma que permita la estadificación de gravedad en el tratamiento individualizado de los pacientes es necesaria para reducir la morbilidad y mortalidad. **Objetivos:** Comparar el *Thoracic Trauma Severity Score (TTSS)* con el *Chest Trauma Scoring System (CTSS)* como predictor de mortalidad y probabilidad de desarrollo de síndrome de insuficiencia respiratoria aguda en pacientes con trauma torácico. **Método:** Mediante recolección de datos de 61 pacientes que consultaron por trauma torácico a la emergencia de cirugía del Hospital Roosevelt durante el año 2018. Se le sometió a evaluación de las escalas TTSS y CTSS evaluando evolución a lo largo de su estadía intrahospitalaria para determinar si desarrollaron síndrome de insuficiencia respiratoria aguda y/o fallecieron según la gravedad de las lesiones. Posteriormente comparando ambas escalas y su valor predictivo mediante uso de curvas de COR. **Resultados:** Se evidenció una mortalidad del 15% en pacientes con trauma torácico. Además, una incidencia del 5% de SIRA en pacientes con trauma cerrado de tórax. Ninguno de los fallecidos o que desarrollaron SIRA fue secundario a trauma torácico penetrante. Se evidenció que tanto el TTSS (AUC mortalidad .89 y SIRA .99) como el CTSS (AUC mortalidad .756 y SIRA .99) tienen un adecuado valor predictivo de morbimortalidad. **Conclusiones:** Tanto el TTSS como el CTSS son escalas validas y con un adecuado valor predictivo para el desarrollo de SIRA o de mortalidad. Evidenciando, además, que los pacientes con trauma cerrado de tórax tienen mayor riesgo de morbimortalidad que los pacientes con trauma de tórax penetrante.

## I. Introducción

En la actualidad pacientes que han sufrido de trauma torácico consultan a diario a las emergencias de los distintos hospitales del país. Una evaluación rápida y acertada en pacientes que han sufrido trauma torácico es importante para elegir un tratamiento asertivo que pueda prevenir complicaciones a corto plazo.

El trauma torácico cerrado es más común que el trauma penetrante de tórax y constituye entre el 20 y 25% de las muertes relacionadas a traumatismos. Sin embargo, a pesar de lo anterior menos del 10% de los pacientes que sufren de trauma torácico cerrado requieren intervención quirúrgica. A diferencia de los pacientes con trauma torácico penetrante que requerirán entre el 15 y 30% de alguna intervención. Por lo tanto, debe ser considerado un tema prioritario entre los pacientes politraumatizados que consultan a diario a los distintos centros asistenciales del país.

En la actualidad no existe una escala de evaluación que permita la estratificación apropiada del trauma torácico y que adicionalmente permita tener un valor pronóstico de morbimortalidad según la gravedad del trauma torácico. La correcta estratificación de estos pacientes nos permitiría individualizar cada caso y tratamiento escogiendo y previendo el manejo ventilatorio del paciente, si ameritará o no cuidados intensivos o una estrategia quirúrgica apropiada para reducir morbilidad y mortalidad.

Por tanto, el presente estudio tuvo como objetivo principal poder establecer una comparación y validez de dos escalas de trauma torácico para la predicción de complicaciones tales como el síndrome de insuficiencia respiratorio-aguda y la muerte de acuerdo con el *score* que obtenga el paciente durante la evaluación inicial en la emergencia. Este estudio fue desarrollado con la intención de poder sobrepasar las limitaciones diagnosticas actuales dentro de las distintas salas de emergencias y poder establecer una escala de severidad que nos permita una aproximación terapéutica efectiva para los pacientes con trauma torácico.

Guatemala también carece de datos y estadísticas que permitan establecer de forma clara la epidemiología de los pacientes con trauma torácico. De esta forma el presente estudio también tuvo como objetivo poder establecer la tasa de mortalidad del trauma torácico relacionada con traumas torácicos penetrantes o cerrados. Mediante este estudio se logró caracterizar a los pacientes con trauma torácico respecto a grupo etario y según género.

Mediante un estudio descriptivo comparativo llevado a cabo en el hospital Roosevelt en la que se incluyó a todos los pacientes con trauma torácico ingresados en la unidad de cirugía se identificó que ambas escalas de trauma son útiles como predictores de mortalidad y de desarrollo de SIRA. Se identificó además que todas las muertes registradas se debieron a trauma cerrado de tórax, de igual forma los pacientes que desarrollaron SIRA se debieron a trauma cerrado de tórax. En las que además se identificó que el sexo femenino tiene un mayor índice de morbimortalidad que el sexo masculino.

## **II. Antecedentes**

La cavidad torácica está rodeada por una caja ósea flexible, la cual se encuentra soportada por músculos respiratorios y músculos motores. Tres compartimientos separados albergan dos pulmones con sus cinco segmentos que se encuentran adosados por estructuras vasculares al compartimiento cardiovascular central. Adicionalmente la tráquea y los bronquios conectan los pulmones a la faringe.

En un paciente sano, los pulmones y el corazón se encuentran separados entre sí por el tejido pleural.

### **Trauma Torácico**

Inicialmente el trauma torácico se documentó hace más de 5000 años en Egipto. La primera cirugía documentada relacionada al trauma torácico fue documentada en los Estados Unidos, la cual consistió en la remoción de una punta de flecha en el año 1635. Durante la guerra de Crimea en los años 1800 se documentó una mortalidad relacionada al trauma torácico cercano al 30%, a comparación del día de hoy que es menor al 5%. Hoy en día en los Estados Unidos ocurren cerca de 16,000 muertes anuales están relacionadas directamente con traumas torácicos.

Hoy en día las muertes prematuras por trauma torácico (aquellas ocurridas en los primeros 30 minutos a 3 horas) son frecuentemente prevenibles.

### **Epidemiología**

El trauma torácico se encuentra en tercer lugar de incidencia luego del traumatismo de cráneo y extremidades en los Estados Unidos. La etiología causal más común son los accidentes de tránsito en el 70% de los casos.

Dentro de los traumatismos de tórax, la pared torácica es la que se encuentra más frecuentemente dañada. La mayoría de estas heridas son de moderada severidad y muy raramente requieren tratamiento quirúrgico.

En la actualidad el tórax es una de las regiones más frecuentemente comprometidas en trauma y la lesión de los órganos intratorácicos. Es una causa importante de morbilidad y mortalidad en pacientes politraumatizados. Sin embargo, en general menos del 20% de los pacientes con trauma de tórax requieren tratamiento quirúrgico.

Estudios recientes también han evidenciado que el 94% de los pacientes sufren trauma cerrado de tórax. En su mayoría los hombres sufren más traumatismos de tórax en una relación de 5:1 a comparación de las mujeres. Como mencionamos anteriormente, el mecanismo más común son los accidentes de tránsito. El tipo de lesión más comúnmente encontrado fueron las fracturas costales en el 88% de los casos, seguido del neumotórax en el 62% de los casos. Además, el trauma craneoencefálico fue el segundo tipo de lesión más comúnmente asociada al trauma torácico en el 56% de los pacientes.

### **Definición y Caracterización**

Según la asociación Argentina de Cirugía Torácica, se define como *trauma* a todo daño intencional producido al organismo por exposición brusca a una fuente de energía mecánica, química, térmica, eléctrica o radiante que supera su margen de tolerancia.

En el tórax los traumatismos pueden ser penetrantes, cerrados, por causas iatrogénicas por ingestión de sustancias tóxicas y de forma indirecta por condiciones médicas anormales en alguna otra parte del cuerpo. Cada una de estas etiologías tiene manifestaciones iniciales distintas, al igual que la evaluación inicial al consultar a la emergencia y su aproximación al tratamiento inicial.

Adicionalmente según la asociación Argentina de Cirugía Torácica, se pueden clasificar su mecanismo de producción, según el compromiso de otros sectores del organismo, según grado de penetración torácica o según su estado hemodinámico.

Los traumas penetrantes o abiertos pueden ser causados por herida de arma blanca y pueden clasificarse como punzantes y cortantes. También puede haber heridas por

proyector de arma de fuego que pueden clasificarse según su velocidad. Estos pueden ser de baja velocidad (<750 m/s) o de alta velocidad (>751 m/s).

Los traumas no penetrantes o cerrados pueden ser causados por acción directa (golpe o choque directo) o indirecta (compresión o alteración y cambios en la velocidad).

Según el compromiso de otros sectores del organismo se pueden clasificar como trauma torácico puro, trauma torácico combinado o politraumatismos, cérvico torácicos, toraco abdominales o craneales y torácicos.

Adicionalmente pueden clasificarse según su estado hemodinámico tales como aquellas en la que el paciente se encuentra estable hemodinámica mente, inestable o agónico.

### **Principios del Manejo**

Todo paciente debe ser evaluado de acuerdo con el ABCDE, según el ATLS. En este caso, el trauma torácico incluye una revisión primaria empezando por con la evaluación de la vía aérea, seguido de la ventilación y luego la circulación. Los problemas más graves deben de ser corregidos a medida que se identifiquen.

Cabe mencionar que el 75% de los pacientes pueden ser manejados de manera expectante solamente con un tubo de toracotomía cerrado y resucitación volumétrica. Menos del 20% de pacientes requiere tratamiento quirúrgico de emergencia. Por esta situación debemos de enfocarnos en una buena evaluación primaria.

Durante esta evaluación debemos identificar lesiones mortales y las lesiones potencialmente mortales.

Las lesiones mortales incluyen:

*Neumotórax a tensión* que se desarrolla cuando ocurre una pérdida de aire con un mecanismo de válvula unidireccional, ya sea desde el pulmón o a través de la pared del tórax. Esto produce que se acumule aire en la cavidad torácica sin tener vía de escape, produciendo un colapso del pulmón afectado. Posteriormente si esta condición empeora puede llegar a producir desplazamiento del mediastino de la línea

media pudiendo llegar a comprometer el retorno venoso y compresión del pulmón contralateral.

*Neumotórax abierto* se debe a defectos de la pared torácica que quedan abiertos perdiendo el equilibrio entre la presión intratorácica y la presión atmosférica. Produciendo un movimiento del aire hacia la región de menor resistencia. De este modo dificultando la ventilación resultando en hipoxemia e hipercapnia.

Un *tórax inestable* ocurre cuando un segmento de la pared del tórax pierde continuidad ósea con el resto de la caja torácica. Esta afección se produce cuando existe fractura de dos o más costillas consecutivas fracturadas en dos o más sitios. El tórax inestable da como resultado una pared torácica con movimientos paradójicos durante la respiración. Sin embargo el compromiso más importante radica en la lesión pulmonar subyacente, como lo son las contusiones pulmonares.

*Hemotórax masivo* se produce por acumulación rápida de más de 1500 ml de sangre o de un tercio o más de la volemia del paciente en la cavidad torácica. Produciendo una acumulación de sangre comprometiendo la ventilación. Complicando al paciente al producir hipoxia y un estado de shock por pérdida de la volemia.

El *taponamiento cardiaco* se debe a una acumulación de sangre en el interior del saco pericárdico que alcanza a restringir la actividad cardiaca e interferir en el llenado cardiaco. Usualmente debido a un trauma penetrante.

Posteriormente debemos identificar las lesiones potencialmente mortales, que comprenden:

*Neumotórax simple* que se produce por la entrada de aire al espacio virtual que existe entre la pleura visceral y la parietal causando colapso pulmonar. Produciendo un defecto de la ventilación/perfusión debido a que la sangre que perfunde el segmento del pulmón no ventilado no está oxigenada.

*Hemotórax* está causado por una hemorragia <1500 ml. Usualmente causado tanto por un trauma cerrado o abierto que pueden llegar a causar una laceración pulmonar, ruptura de un vaso intercostal o de la arteria mamaria interna.

La *contusión pulmonar* es un daño pulmonar que puede llegar a producirse sin fracturas costales o un tórax inestable. Puede llegar a tener una insuficiencia respiratoria enmascarada y desarrollarse con el paso del tiempo. Como mencionamos anteriormente, en adultos suele asociarse con fracturas costales, convirtiéndose en una lesión potencialmente mortal que usualmente es la más frecuente de este tipo de lesiones. En jóvenes debido a la flexibilidad de la caja torácica no suele asociarse a fracturas costales.

*Lesiones del árbol traqueobronquial* la mayoría de estas lesiones se producen hasta a 3cm de la carina traqueal. Usualmente estas lesiones de tráquea o bronquios principales son potencialmente fatales ya que frecuentemente no son diagnosticados en la evaluación inicial. Los pacientes que llegan vivos al hospital tienen un alto índice de mortalidad debido a las lesiones asociadas.

Las *lesiones cardíacas cerradas* pueden presentarse como una contusión del músculo miocárdico, ruptura de la cavidad cardíaca, disección y/o trombosis de arterias coronarias o ruptura valvular. Las consecuencias de este tipo de lesiones se manifiestan como hipotensión, arritmias y/o alteraciones de la motilidad de la pared cardíaca en la ecografía bidimensional.

La *ruptura traumática de la aorta* es una causa común de muerte súbita en el momento del accidente, aunque para los sobrevivientes es posible si es diagnosticada y tratada de inmediato. Sin embargo, se debe mantener un alto índice de sospecha ante este tipo de lesiones ya que existen pacientes que pueden tener un hematoma contenido.

*Ruptura traumática del diafragma* es diagnosticada con mayor frecuencia del lado izquierda y este defecto produce una herniación de las estructuras abdominales a través del defecto. Pueden llegar a pasar desapercibidas durante la evaluación inicial. Esto puede llegar a dar lugar a un compromiso pulmonar, encarcelamiento y estrangulamiento de los órganos abdominales.

Las *rupturas esofágicas por trauma cerrado*, este tipo de lesiones son más comunes en el trauma penetrante y pueden llegar a ser fatales sino se reconocen. El cuadro clínico es similar a un desgarro de Mallory-Weiss. El tratamiento debe ser enfocado

en drenaje amplio del espacio pleural y del mediastino, con reparación directa de la lesión.

Otras manifestaciones de trauma torácico pueden ser el enfisema subcutáneo, la asfixia traumática por aplastamiento, las fracturas costales, del esternón y de la escapula.

Las primera a la tercer costillas están protegidas por las estructuras óseas de las extremidades superiores: la escápula, el húmero y la clavícula, y con todos sus músculos, proporcionan una barrera efectiva a las lesiones costales. Las fracturas de la escápula, de la primera o segunda costilla y del esternón sugieren una lesión de tal magnitud que colocan la cabeza, el cuello, la médula espinal, los pulmones y los grandes vasos en riesgo de una lesión asociada grave. Debido a la severidad de las lesiones asociadas, la mortalidad puede alcanzar hasta un 35%.

Sin embargo, múltiples estudios han evidenciado que las lesiones de la pared torácica, en su mayoría no están asociadas a mal pronóstico. Esto a diferencia de las lesiones que involucran el parénquima pulmonar que se encuentran más relacionadas a complicaciones o mal pronóstico, mientras que aquellas lesiones que involucran el corazón o lesiones a los grandes vasos intratorácicos que frecuentemente tienen pronósticos devastadores.

Otros estudios han concluido que lesiones extratorácicas asociadas a trauma torácico, lesiones torácicas con una presentación tardía o >24 horas después del trauma o aquellas con lesión de la pared torácica bilateral son factores determinantes de mortalidad en el trauma de tórax.

### **Escalas de evaluación**

Los índices de severidad del trauma son escalas diseñadas para poder determinar la severidad de la lesión del paciente politraumatizado de forma objetiva. De esta forma poder evaluar las lesiones anatómicas y su severidad, las alteraciones fisiológicas y la probabilidad de sobrevivida. Otra función que pueden cumplir como método de triage

en situaciones que involucren múltiples víctimas. Nos permite establecer líneas de investigación y en aspectos epidemiológicos.

En la actualidad para la evaluación del paciente politraumatizado existen distintas escalas de medición. Estas escalas pueden ser anatómicas, fisiológicas o combinadas. Algunas de las escalas más usadas son: AIS, ISS, PATI, Glasgow, RTS, TRISS, etc.

Sin embargo, en la actualidad, se han desarrollado otras escalas de medición que permiten una evaluación más correcta y que permiten cuantificar un solo sistema de manera individual. Esto permite un diagnóstico certero más prontamente, permitiendo también un cuantificar la severidad de la lesión más efectiva y objetivamente. Permitiendo la selección de un protocolo apropiado para el tipo de lesión, asegurando la mejor resolución para el paciente. Adicionalmente varios protocolos de manejo pueden ser solamente evaluados científicamente cuando la evaluación de la severidad del trauma es estandarizada.

### **Thoracic Trauma Severity Score (*ver anexo*)**

Una de estas escalas enfocadas en el trauma torácico es el *Thoracic Trauma Severity Score (TTSS)* que fue originalmente desarrollado por Pape et al en el año 2000. Este nuevo sistema fue desarrollado aduciendo que en general no existe ningún estándar de evaluación temprana de la severidad de estas lesiones y de sus posibles complicaciones. Adicionalmente cabe mencionar que el resultado y el pronóstico de la mayoría de estos pacientes es favorable. También existen muchos factores predictores de mortalidad. Sin embargo, los presentes estándares para evaluar el trauma torácico varían ampliamente. Por esta misma razón Pape et al decidieron desarrollar el TTSS.

En el año 1999 Pape et al realizó un estudio retrospectivo en pacientes con trauma torácico que hubiesen requerido de cuidados intensivos, con un Glasgow >8 puntos y sin infección alguna durante su estancia hospitalaria. Este nuevo estudio incluiría una evaluación de cinco componentes que incluyen: lesiones de la pared torácica, lesiones

intratorácicas, lesiones que involucran la pleura, proporción PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> al momento de la admisión y la edad del paciente.

Los primeros resultados obtenidos evidenciaron que las lesiones radiográficas que evidenciaban lesiones en el parénquima pulmonar estaban asociadas a mayores complicaciones que aquellas que solamente afectan la pared torácica.

En el año 2011 Aukema et al realizaron una evaluación y validación del TTSS como predictor de mortalidad. Todos los pacientes con un AIS torácico >1 fueron incluidos en el estudio. Concluyendo que el TTSS es útil para la predicción de mortalidad y además evidenció capacidad para predecir el desarrollo de SIRA.

Sin embargo, no fue hasta el 2015 en el que Duraut et al pusieron en evidencia que un *score* extremo (13 – 25 pts.) en el TTSS es considerado como un factor predictor independiente de desarrollo de insuficiencia respiratoria aguda en pacientes con trauma torácico cerrado que evidenciaron contusiones pulmonares. Concluyendo que esta escala de evaluación podría guiar la toma de decisiones tempranas y mejorar el manejo de estos pacientes.

Además, Martínez Casas et al también realizaron un estudio retrospectivo relacionados con la efectividad de la escala de evaluación TTSS durante el 2016, comparándolo con escalas de medición tales como la ISS. Los resultados finales evidenciaron que el TTSS es una escala apropiada y confiable para predecir el desarrollo de complicaciones o mortalidad con trauma torácico moderado.

En ese mismo año, Elbaih et al realizaron un estudio transversal en el que se utilizó el TTSS como instrumento predictor de mortalidad en pacientes con trauma torácico cerrado. Como resultado se obtuvo que el TTSS era un buen instrumento predictor de mortalidad en la evaluación inicial cuando el *score* era >7. Adicionalmente evidenció que es 100% sensible y específico como predictor de mal pronóstico (muerte o admisión a cuidados intensivos) versus buen pronóstico. De manera que el estudio apoya el uso del TTSS como predictor de mortalidad y morbilidad.

### **Chest Trauma Score (*ver anexo*)**

Las fracturas costales en pacientes con trauma torácico son lesiones comunes que se encuentra asociada con una morbilidad y mortalidad sustancial. En base a una escala publicada previamente Chen et al desarrollaron en el año 2014 un nuevo sistema de evaluación del trauma torácico que les ayudaría a predecir morbilidad y mortalidad al momento de la evaluación inicial del paciente.

Este sistema incluye evaluación de la edad, severidad de la contusión pulmonar, número de fracturas costales y la presencia de fracturas costales bilaterales. Este sistema entonces está calificado con un puntaje máximo de 12 puntos.

El estudio evidenció que pacientes con un puntaje >5 tenían una mayor incidencia de morbilidades e incluso mortalidad. De manera que un score >5 incrementa hasta 4 veces más el riesgo de morbilidad y mortalidad. El estudio concluye entonces que un CTS score de al menos 5 puntos está relacionado con un peor pronóstico por lo que estos pacientes requieren de mayores atenciones y cuidados.

Sin embargo, no existen más estudios que comprueben o repliquen estos resultados.

### **Escalas combinadas**

Una evaluación adecuada durante fases tempranas del trauma torácico es dificultosa, de manera que Mommsen et al decidieron realizar una comparación de las distintas escalas que evalúan el trauma torácico.

En este estudio que incluyó el AIS torácico, Pulmonary Contusion Score, Wagner Score y el Thoracic Trauma Severity Score evidenció que las escalas que combinaban una evaluación inicial combinada de aspectos anatómicos y fisiológicos son los más apropiados durante la evaluación primaria que aquellos que solo evalúan las lesiones anatómicas. Tal es el caso del TTSS que evidenció en este estudio ser la única escala con capacidad predictora independiente de mortalidad. El TTSS fue el que mayor capacidad predictiva de mortalidad y desarrollo de SIRA o falla multiorgánica.

### **III. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo General**

**3.1.1** Comparar el Thoracic Trauma Severity Score con el Chest Trauma Scoring System, como predictor de mortalidad y probabilidad de desarrollo de síndrome de insuficiencia respiratoria aguda en pacientes con trauma torácico.

#### **3.2 Objetivos específicos**

**3.2.1** Cuantificar la tasa de mortalidad relacionada al trauma torácico

**3.2.2** Identificar las causas de mortalidad relacionadas al trauma torácico

**3.2.3** Caracterizar epidemiológicamente en base a edad y sexo

## **IV. Materiales y Métodos**

### **4.1 Tipo de estudio**

Estudio descriptivo comparativo que se realizó en el Hospital Roosevelt.

### **4.2 Población**

Pacientes con trauma de ingresados en la emergencia del Departamento de Cirugía de Adultos del Hospital Roosevelt.

### **4.3 Criterios de selección**

#### **4.3.1 Criterios de inclusión**

- a. Paciente con diagnóstico de trauma de tórax
- b. Edad: Mayor de 12 años

#### **4.3.2 Criterios de Exclusión**

- a. Pacientes con escala de Glasgow <8 puntos
- b. Pacientes con trauma asociado que no sea torácico

#### 4..4 Operativización y medición de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDIDA
Tipo de trauma de tórax	Conjunto de alteraciones anatómicas y funcionales provocadas por un agente traumático sobre el tórax, produciendo una alteración, bien en sus paredes, bien en su contenido, o en ambos a la vez.	Trauma cerrado o que daña el contenido de la cavidad torácica. Trauma penetrante o que produce una alteración en sus paredes.	Cualitativa	Nominal	Cerrado/ Penetrante
Thoracic Trauma Severity Score	Escala de medición de severidad de trauma torácico basado en daño a la pared torácica y disfunción ventilatoria	Evidencia de Fracturas Costales, Contusión Pulmonar, alteración del PaFiO2 o afección pleural	Cuantitativa	Razón	Puntaje
Chest Trauma Scoring System	Escala de medición de severidad de trauma basado en el daño a la pared torácica	Evidencia de afección torácica de acuerdo a la edad, contusión pulmonar, fracturas costales unilaterales o bilaterales.	Cuantitativa	Razón	Puntaje
Edad	Tiempo transcurrido a partir de la fecha de nacimiento del individuo	Edad al momento del ingreso hospitalario.	Cuantitativa	Razón	Años
Sexo	El conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos, y hacen posible una reproducción que se caracteriza por una diversificación genética	Femenino/ Masculino	Cualitativa	Nominal	Femenino/ Masculino

Comorbilidades	Es la presencia concurrente de 2 o más enfermedades diagnosticadas medicamente en el mismo individuo, con el diagnostico de estas enfermedades basadas en criterios establecidos y no relacionadas causalmente con el diagnostico primario.	Enfermedades preexistentes del paciente.	Cualitativa	Nominal	Hipertensión arterial, Diabetes Mellitus, Asma, EPOC, otros.
Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda (SIRA)	Insuficiencia respiratoria grave con infiltrados pulmonares bilaterales en ausencia de hipertensión de la aurícula izquierda.	A. Hipoxemia severa: PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> = 200 mmHg B. infiltrados pulmonares en una placa frontal de tórax; C. presión de oclusión arterial pulmonar = 18 mmHg o no evidencia clínica de hipertensión auricular izquierda	Cualitativa	Nominal	Si/No
Fallecimiento	Muerte de una persona.	Pacientes fallecidos registrados cuya causa básica de muerte seleccionada fue el trauma torácico.	Cualitativa	Nominal	Fallecido/ No Fallecido

#### **4.6 Proceso de Selección de Sujetos**

1. Se identificó a todo paciente con trauma cerrado o penetrante de tórax que ingresó a la unidad de emergencia del Departamento de Cirugía.
2. La captación del paciente se realizó durante el periodo laboral de los residentes de cirugía del Hospital Roosevelt.
3. Se recopilaron los datos generales del paciente, con el objetivo de informar al paciente o a su familiar acerca del estudio permitiendo presentarles el consentimiento informado pidiendo su firma para la autorización a participar en el presente estudio. En las pacientes analfabetas se solicitó la huella digital y la firma de un testigo.
4. Se le asignó un número de identificación al sujeto en estudio anotándose en su respectivo instrumento de recolección de datos.
5. El número de identificación del sujeto en estudio se constituyó mediante el número de registro de su expediente clínico en el Hospital Roosevelt.
6. Se realizó la recolección y registro de datos al momento del ingreso del paciente solicitando la información requerida por el instrumento de recolección de datos. Realizando también gasometría arterial y rayos equis de tórax obtenidos en el momento del ingreso del paciente.
7. Se le procedió a dar seguimiento al sujeto en cuestión a diario en busca de: desarrollo de SIRA y/o muerte. De lo contrario será registrado si el paciente fue dado de alta sin ninguna complicación.

#### **4.7 Procesamiento y análisis de los datos**

El procesamiento y análisis de la información recolectada en el instrumento aplicado a los sujetos en estudio se llevó a cabo disponiendo de dicha información por medio de un sistema electrónico que permitió ahorrar tiempo en el control de la calidad de la información. Facilitando el análisis de esta con herramientas estadísticas apropiadas, garantizando la precisión, eficiencia y validez de los datos que fueron recolectados.

1. Preparación de la investigación: Se verificó la integridad de la información consignada, se procedió a la depuración de esta y se corrigió aquellos datos que se consideren inconsistentes verificando su confiabilidad.
2. Posteriormente se procedió a especificar el número de identificación asignado al sujeto en estudio que se anotó previamente en su instrumento de recolección de datos. De esta forma se creó una relación directa entre los datos electrónicos y el formato utilizado en papel. De esta forma se podrán hacer las verificaciones pertinentes durante las etapas de digitación y depuración de los datos.
3. Se creó la base de datos mediante la consignación electrónica de los datos en SPSS de IBM.
4. El Análisis de la información se realizó mediante el empleo de las herramientas estadísticas propias de investigación descriptiva cuantitativa.
5. Se procedió a establecer la incidencia por edades y género de pacientes incluidos en el estudio con trauma de tórax.
6. Se estableció la relación entre el desarrollo de SIRA o muerte y las comorbilidades de los pacientes incluidos en el estudio mediante el uso de análisis de varianza (ANOVA) de un factor.
7. Se procedió a establecer mediante el uso de la Curva de COR la relación de la capacidad predictiva del CTSS y del TTSS. Estableciendo de esta forma el espacio bajo la línea de referencia y concluyendo que ambas escalas son efectivas como predictor de mortalidad y SIRA.

## 4.8 Principios Éticos Generales

La preparación responsable de esta investigación fue guiada por los principios éticos generales de respeto por las personas, beneficencia y justicia descritas según el Código de Núremberg; donde el investigador se compromete a la aplicación de estos durante la toma de decisiones y el discurso de la acción del trabajo de campo. Al momento de finalizar el estudio se le entregó a las autoridades del hospital y a la unidad de postgrado de Cirugía General del Hospital Roosevelt.

Toda participación del sujeto en esta investigación fue estrictamente confidencial. Primeramente, mediante la protección de datos físicos y mediante la protección del banco de datos.

Adicionalmente el presente estudio no representó ningún riesgo para el paciente pues no se realizó ninguna intervención o modificación intencional con las variables de las personas participantes; por lo que el mismo se considera de Categoría I o sin riesgo.

Los pacientes que no desearon ser partícipes del estudio fueron excluidos.

## V. Resultados

En el presente estudio se incluyeron a un total de 61 pacientes que sufrieron trauma torácico cerrado o abierto que hayan consultado a la emergencia del hospital Roosevelt. Todos los pacientes fueron sometidos a evaluación del grado de severidad del trauma mediante el uso del TTSS y el CTSS. Finalmente se procedió a determinar la capacidad predictiva de ambas pruebas para mortalidad y desarrollo de SIRA

Tabla No. 1  
*Trauma torácico según edad y género*

			Sexo			
			Masculino		Femenino	
			Recuento	% del N de columna	Recuento	% del N de columna
Tipo de trauma	Cerrado	<45 años	15	53.6%	3	27.3%
		45-65 años	11	39.3%	6	54.5%
		>65 años	2	7.1%	2	18.2%
		Total	28	100.0%	11	100.0%
	Penetrante	<45 años	13	92.9%	7	87.5%
		45-65 años	1	7.1%	1	12.5%
		>65 años	0	0.0%	0	0.0%
	Total	14	100.0%	8	100.0%	

Tabla No. 2  
*Mortalidad de pacientes con trauma de tórax*

		Falleció			
		No		Sí	
		Recuento	% del N de columna	Recuento	% del N de columna
Tipo de trauma	Cerrado	30	57.7%	9	100.0%
	Penetrante	22	42.3%	0	0.0%

**Pruebas de chi-cuadrado de Pearson**

		Falleció
Tipo de trauma	Chi-cuadrado	5.956
	gl	1
	Sig.	.015 <sup>*,b</sup>

Tabla No. 3  
*Desarrollo de SIRA en pacientes con trauma torácico*

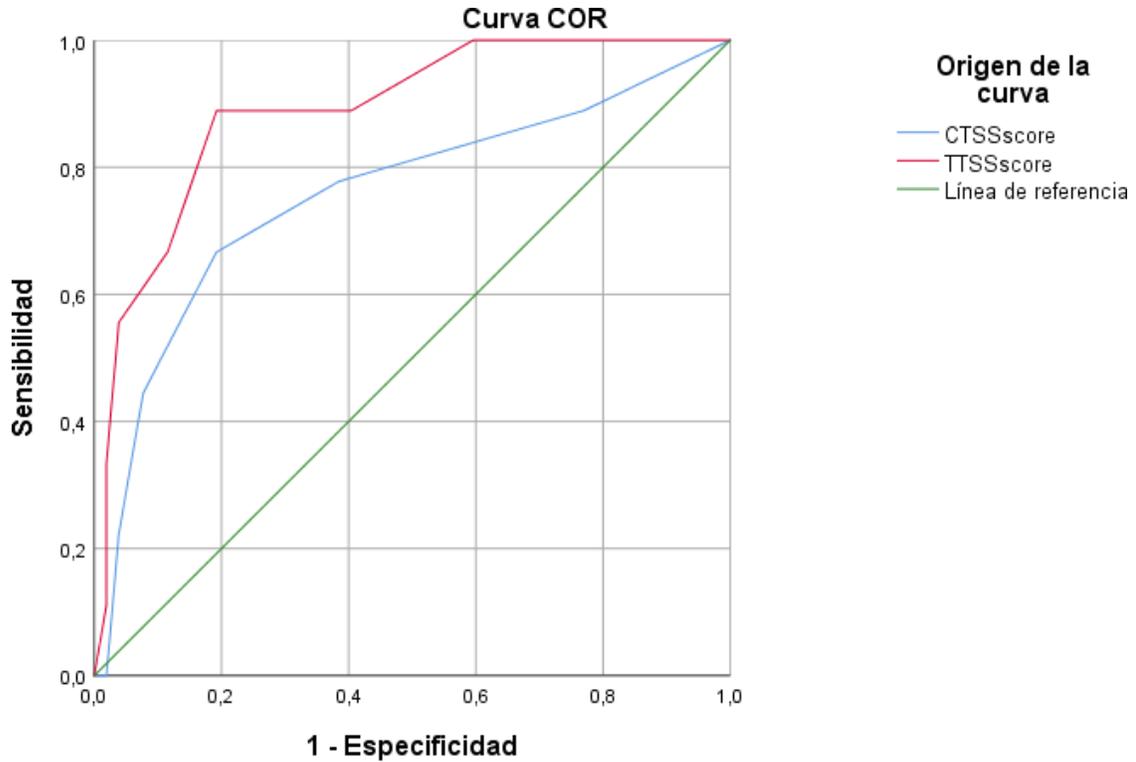
		Desarrollo de SIRA			
		No		Sí	
		Recuento	% del N de columna	Recuento	% del N de columna
Tipo de trauma	Cerrado	36	62.1%	3	100.0%
	Penetrante	22	37.9%	0	0.0%

**Pruebas de chi-cuadrado de Pearson**

		SIRA
Tipo de trauma	Chi-cuadrado	1.780
	gl	1
	Sig.	.182 <sup>a</sup>

### Gráfica No. 1

## Mortalidad secundaria a trauma torácico según *Chest Trauma Scoring System* y *Thoracic Trauma Severity Score*



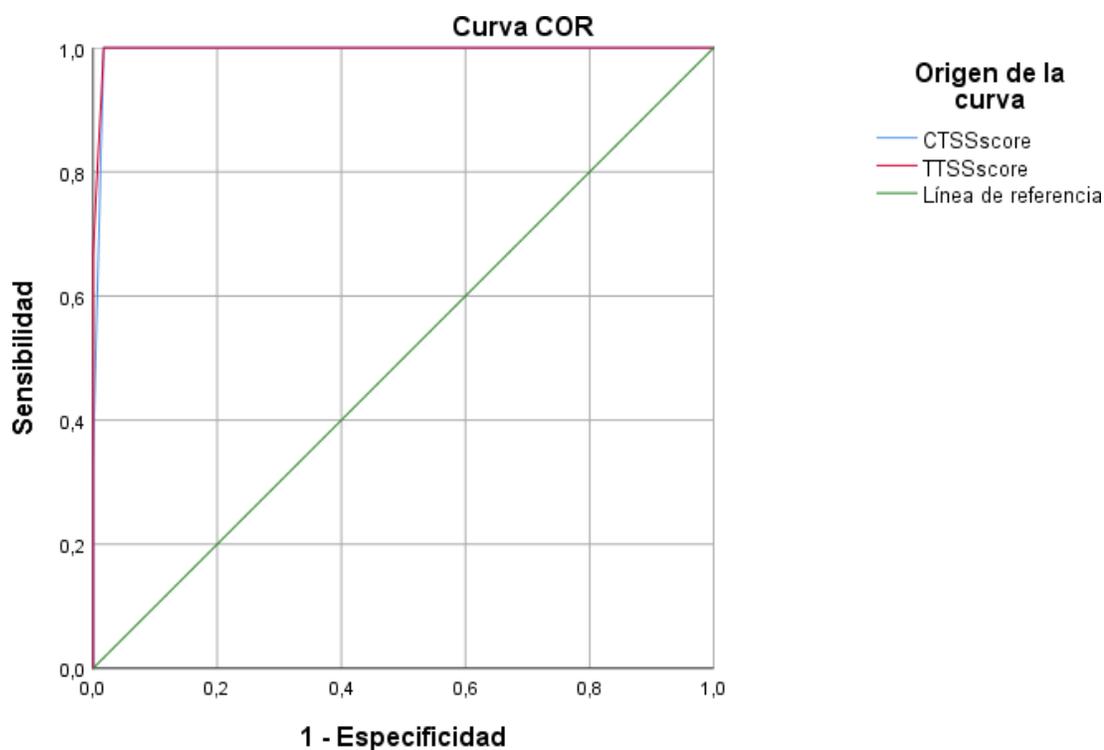
### Area bajo la curva

Variable(s) de resultado de prueba	Área	Error estándar <sup>a</sup>	Significación asintótica <sup>b</sup>	95% de intervalo de confianza asintótico	
				Límite inferior	Límite superior
CTSS score	.756	.100	.015	.561	.952
TTSS score	.890	.056	.000	.780	1.000

	TTSS (≥5pts)	CTSS (≥5pts)
<b>Sensibilidad</b>	100%	67%
<b>Especificidad</b>	40%	80%
<b>VPN</b>	100%	93%
<b>VPP</b>	22%	37%

## Gráfica No. 2

### Desarrollo de SIRA secundario a trauma torácico según *Chest Trauma Scoring System* y *Thoracic Trauma Severity Score*



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

#### Área bajo la curva

Variable(s) de resultado de prueba	Área	Error estándar <sup>a</sup>	Significación asintótica <sup>b</sup>	95% de intervalo de confianza asintótico	
				Límite inferior	Límite superior
CTSS score	.994	.009	.004	.978	1.000
TTSS score	.997	.006	.004	.986	1.000

	TTSS (≥7pts)	CTSS (≥7pts)
<b>Sensibilidad</b>	100%	100%
<b>Especificidad</b>	74%	98%
<b>VPN</b>	100%	100%
<b>VPP</b>	16%	75%

## VI. Discusión y Análisis

El objetivo principal de la investigación era establecer si tanto el *Chest Trauma Scoring System* y el *Thoracic Trauma Severity Score* eran capaces de establecer una calificación o punto de corte para predecir mortalidad y/o desarrollo de SIRA. Se evaluaron un total de 61 pacientes que sufrieron trauma cerrado o penetrante y que consultaron a la emergencia de cirugía del Hospital Roosevelt. En todos los pacientes se realiza la evaluación mediante ambos scores. En los que se identificó que el 58% de los pacientes sufrieron trauma cerrado de tórax y el 42% restante sufrieron de trauma penetrante. Similar a lo publicado Ekpe & Eyo; Bellone et al. en el que se evidenció que la incidencia de trauma cerrado de tórax es mayor en una relación de 70:30 con el trauma penetrante de tórax (5,14).

De los pacientes incluidos en el estudio se obtuvo una mortalidad global del 15%. Similar a lo registrado en otros estudios que reportan mortalidad de al menos 10% según Ekpe & Eyo mientras que El-Menyar et al registró una mortalidad de 13% (5,37). De los pacientes que fallecieron secundario a trauma torácico se identificó que el 100% de los pacientes fallecidos había sido secundario a trauma cerrado de tórax, de igual forma Mohammed L. en el artículo publicado en 2016 en donde se evidenció que todas las muertes por trauma torácico fueron secundarias a trauma cerrado de tórax. Ninguna muerte fue registrada secundaria a trauma penetrante (36). De acuerdo con el chi cuadrado de Pearson se identificó la relación entre el trauma cerrado de tórax es un factor estadísticamente significativo (sig. 0.015) como predictor de mortalidad.

Se identificó que de los pacientes que consultaron con trauma de tórax el 69% fueron de sexo masculino y el 31% restante de sexo femenino al igual que otros estudios a nivel mundial como el El-Menyar et al. En el que solamente se registró una incidencia de 6% de pacientes femeninas con trauma torácico mientras que un registro de 94% para el sexo masculino (5,37). Sin embargo, a pesar de la diferencia de más del doble de pacientes masculinos se evidenció que el sexo femenino tiene un mayor riesgo de mortalidad ya que el 27% de las mujeres incluidas en el estudio fallecieron. Solamente el 13% de los pacientes masculinos que consultaron fallecieron.

Se evidenció también que el 62% de pacientes incluidos en el estudio son menores de 45 años (5% de índice de mortalidad). De la misma forma El-Menyar et al. Identificaron que la mayoría de los pacientes con trauma torácico tenían una edad de 33 +/- 15 años (37). A pesar de esto el grupo etario que sufrió mayor mortalidad (30%) fue el comprendido entre los 45 y 65 años. El-Menyar et al identificaron que los dos grupos con mayor índice de mortalidad secundario a trauma torácico se encontraban en los  $\leq 18$  años (24%) y en los  $\geq 60$  años (16%) (37). Se concluyó mediante la prueba de chi cuadrado de Pearson que la edad es un factor de riesgo estadísticamente significativo como predictor de mortalidad.

De igual forma, todos los pacientes que desarrollaron SIRA (5%) se encuentran entre los 45 y 65 años. Sin embargo, en un estudio publicado por Sekulic et al evidenció que de los pacientes incluidos en el estudio el 15% desarrollo SIRA secundario a trauma torácico (38).

Posteriormente se procedió a analizar los puntajes obtenidos en las escalas de trauma torácico de los pacientes fallecidos. Con el TTSS, la vasta mayoría de los fallecidos (89%) obtuvieron igual o mayor a 7 puntos. De la misma forma los pacientes fallecidos evaluados con el CTSS la gran mayoría (66%) obtuvieron más de 5 puntos. Se procedió a evaluar la capacidad predictiva de mortalidad por medio de la curva de ROC en donde el TTSS evidenció un AUC de 0.89 y el CTSS de 0.75. Por tanto, ambas escalas de severidad permiten predecir mortalidad de forma confiable, sin embargo, el TTSS tiene un mejor valor predictivo que el CTSS. En la que se estableció de concordancia Z de 1.09 con un valor P: 0.13. El estudio publicado por Martínez Casas et al evidenció que el TTSS con un punto de corte de 8 puntos tenía una sensibilidad del 66% y especificidad del 94% para predecir complicaciones. Como predictor de mortalidad una sensibilidad de 80% y especificidad del 94% usando el TTSS. Adicionalmente reportó un área bajo la curva ROC 0.85 para mortalidad (30). Muy similar a lo obtenido por este estudio.

De la misma forma se procedió a evaluar la capacidad predictiva de desarrollo de SIRA por medio del uso de la curva de COR. En donde ambas escalas de severidad evidenciaron una AUC de 0.99 lo que indica que ambas escalas cuentan con un

excelente valor predictor de SIRA en pacientes con TTSS igual o mayor a 10pts. La concordancia fue de 0.13 con un valor P: 0.44. De igual forma aquellos pacientes con un CTSS igual o mayor a 7pts. El estudio publicado por Daurat et al evidenció un área bajo la curva de ROC de 0.82 para el TTSS (29). Muy similar a los resultados obtenidos en este estudio. Describiendo además una puntuación entre los 13-25 puntos como factor predictor independiente de desarrollo de SIRA (29).

Concluyendo que ambas escalas de severidad son confiables respecto a su valor predictivo de mortalidad y morbilidad. Replicando estudios a nivel internacional como el realizado por Duraut et al. en Francia en donde se concluyó que los valores extremos de puntaje de TTSS poseen un valor predictivo importante para el desarrollo de SIRA. De igual forma Casas et al. en España comprobaron el valor predictivo del TTSS respecto a mortalidad en aquellos pacientes con 7 puntos o más.

Sin embargo, son pocos o nulos los estudios realizados a nivel internacional respecto al valor predictivo de la escala de *Chest trauma Scoring System*. Evidenciándose el valor predictivo del CTSS para morbilidad por primera vez en un estudio a nivel nacional y probablemente a nivel internacional.

## 6. 1 Conclusiones

1. Tanto el *Thoracic trauma Scoring System* como el *Chest trauma Scoring System* son escalas válidas y con un adecuado valor predictivo para el desarrollo de SIRA o de mortalidad.
2. Un puntaje mayor o igual a 7pts en la escala de TTSS y/o un puntaje igual o mayor a 5pts en la escala de CTSS constituye un riesgo de mortalidad estadísticamente significativo (Sig. 0.002 y 0.033) para los pacientes con trauma cerrado de tórax.
3. Un puntaje mayor o igual a 10pts en la escala de TTSS y/o un puntaje mayor o igual a 7pts en la escala de CTSS constituye un riesgo estadísticamente significativo (Sig. 0.000 en ambas pruebas) para el desarrollo de SIRA en pacientes con trauma cerrado de tórax.
4. Las pacientes de sexo femenino tuvieron un índice de morbimortalidad mayor que los de sexo masculino.
5. Los pacientes con trauma cerrado de tórax tienen mayor riesgo de morbimortalidad que aquellos pacientes con trauma abierto de tórax.
6. Los pacientes entre 45 y 65 años evidenciaron mayor incidencia de mortalidad y desarrollo de SIRA. Por tanto, este rango de edad constituye un factor de riesgo para pacientes con trauma cerrado de tórax.

## 6.2 Recomendaciones

1. En todo paciente con trauma torácico que ingrese a la unidad de la emergencia de cualquier centro de atención hospitalario realizar la medición de cualquiera de las dos escalas de traumatorácico validadas.
2. En pacientes con un TTSS  $\geq 7$ pts o un CTSS  $\geq 5$ pts extremar medidas pertinentes para salvaguardar la vida del paciente ya que estos puntajes constituyen factor de riesgo de mortalidad.
3. En pacientes con un TTSS  $\geq 10$ pts o un CTSS  $\geq 7$ pts extremar medidas de prevención y detección precoz de síndrome de insuficiencia respiratorio-aguda.
4. Los pacientes entre los 45 y 65 años comprenden un riesgo mayor de morbimortalidad que cualquier grupo etario. Por tanto, se recomienda brindar mayor atención más personalizada en el momento de detectar pacientes con trauma torácico.
5. Los pacientes con trauma torácico cerrado deben de ser priorizados dentro de la atención del paciente politraumatizado ya que conlleva un mayor riesgo de morbimortalidad.

## VII. Referencias Bibliográficas

- 1 Dubose JA. Pulmón, Tráquea y Esófago. En: Mattox K, Moore E, Feliciano D. Trauma 7ma edición McGraw Hill Medical 2013 pág. 468 – 484.
- 2 Rouviere H, Delmas A. El Tronco: Aspecto General, División y Topografía. En: Rouviere H, Delmas A. Anatomía Humana, Descriptiva topográfica y funcional. Tomo 2 11ma edición Elsevier Masson 2005 pág. 32 – 41.
- 3 Pedraza AYA, García CL, Carrillo SJ, et al. Utilidad del TRISS como predictor de sobrevida en pacientes con trauma penetrante de abdomen. *Cir Gen.* 2007;29(2):109-116. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/5a8c/d4e9702fc6533b251339915362d4cc45996f.pdf>
- 4 Hamed A, Mohamed I, Gharib N, et al. Evaluation of thoracic trauma severity score in predicting the outcome of isolated blunt chest trauma patients. *Int J Surg Med.* 2016; 2 (3): 100-106 DOI: <http://dx.doi.org/10.5455/ijsm.chesttrauma>
- 5 Ekpe E, Eyo C. Determinants of Mortality in Chest Trauma Patients. *Nigerian Journal of Surgery.* 2014; 20(1). DOI: <https://dx.doi.org/10.4103%2F1117-6806.127107>
- 6 Byun CS, Park IH, Hwan J, et al. Epidemiology of Trauma Patients and Analysis of 268 Mortality Cases: Trends of a Single Center in Korea. *Yonsei Medicine Journal.* 2015; 56(1). DOI: <https://doi.org/10.3349/ymj.2015.56.1.220>
- 7 Chaudhury A, Gajanan G, Jyothi H. Risk Factors Affecting the Prognosis in Patients with Pulmonary Contusion Following Chest Trauma. *Journal of Clinical and Diagnostic Research.* 2015; 9(8). DOI: <https://dx.doi.org/10.7860%2FJCDR%2F2015%2F13285.6375>
- 8 Unsworth A, Curtis K, Edward S. Treatments for blunt chest trauma and their impact on patient outcomes and health service delivery. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine.* 2015; 23(17). DOI: <https://dx.doi.org/10.1186%2Fs13049-015-0091-5>
- 9 El-Menyar A, Abdelrahman H, Al-Hassani A, et al. Clinical Presentation and Time Based Mortality in Patients with Chest Injury Associated with Road Traffic Accidents. *Arch Trauma Res.* 2016; 5(1). DOI: <https://dx.doi.org/10.5812%2Fatr.31888>
- 10 Huber S, Biberthaler P, Delhey P, et al. Predictors of poor outcomes after significant chest trauma in multiply injured patients: a retrospective analysis from German Trauma Registry. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency.* 2014; 22(52). DOI: <https://doi.org/10.1186/s13049-014-0052-4>
- 11 Agladioglu K, Serinken M, Dal O, et al. Chest X Rays in detecting injuries caused by blunt trauma. 2016; 7(1). DOI: <https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2016.01.010>

- 12 Prin M, Li G. Complications and in-hospital mortality in trauma patients treated in intensive care units in the United States. *Injury Epidemiology*. 2013; 3(18). DOI: <https://dx.doi.org/10.1186%2Fs40621-016-0084-5>
- 13 Vafaei A, Hatamabadi H, Heidary K, et al. Diagnostic Accuracy of Ultrasonography and Radiography in Initial Evaluation of Chest Trauma Patients. 2016; 4(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4744611/>
- 14 Bellone A, Bossi I, Etteri M, et al. Factors Associated with ICU Admission following blunt chest trauma. *Canadian Respiratory Journal*. 2016; 1(11). DOI: <https://dx.doi.org/10.1155%2F2016%2F3257846>
- 15 Kasabe P, Jaykar R, Lakhichand P. Clinical Profile of Chest Injury a Prospective observational Study. *International Surgery Journal*. 2016; 3(3). DOI: <http://dx.doi.org/10.18203/2349-2902.isj20162714>
- 16 Bayer J, Lefering R, Reinhardt S, et al. Severity dependent differences in early management of thoracic trauma in severely injured patients. *Scandinavian Journal of Trauma*. 2017; 25(10). DOI: <https://dx.doi.org/10.1186%2Fs13049-017-0354-4>
- 17 Chien CY, Chen YH, Han ST, et al. The number of displaced rib fractures is more predictive for complications in chest trauma patients. *Scandinavian Journal of Trauma*. 2017; 25(19). DOI: <https://doi.org/10.1186/s13049-017-0368-y>
- 18 Asgarzadeh S, Feizi B, Sarabandi F, et al. Thoracic Injury Rule out Criteria in Prediction of Traumatic Intra thoracic Injuries; a Validation Study. *Journal of Emergency Medicine*. 2017; 5(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5325896/>
- 19 Carrie C, Stecken L, Scotto M, et al. Forced vital capacity assessment for risk stratification of blunt chest trauma patients in emergency settings: a preliminary study. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2016; 12(4). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2016.12.004>
- 20 Chiang TC. Application of Abbreviated Injury Scale and Injury Severity Score to 115 Thoracic Trauma Cases - A Retrospective Study. Tesis. Taipei: Far Eastern Memorial Hospital, Thoracic Surgery; 1991. Report No.: ISBN/ISSN.
- 21 Pape HC, Remmers D, Rice J, et al. Appraisal of Early Evaluation of blunt chest trauma: development of a standardized scoring system for initial clinical decision making. Tesis. Germany: Hannover Medical School, Trauma Surgery; 2000 September. DOI: <https://doi.org/10.1097/00005373-200009000-00018>
- 22 Chen J, Jeremitsky E, Philip F, et al. A chest trauma scoring system to predict outcomes. Tesis. Pittsburg: Allengheny, Trauma, Surgical Critical Care and Acute Care Surgery ; 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.surg.2014.06.045>
- 23 Hildebrand F, Van Griensven M, Garapati R, et al. Diagnostics and Scoring in Blunt Chest Trauma. *European Journal of Trauma*. 2002; 3(1). DOI: 10.1007/s00068-002-1192-1

- 24 Elbaih A, Elshapowry IM, Kail NG. Evaluation of Thoracic Trauma Severity Score in predicting the outcome of Isolated Blunt Chest Trauma Patients. *International Journal of Surgery and Medicine*. 2016; 2(3). DOI: <http://dx.doi.org/10.5455/ijsm.chesttrauma>
- 25 Langdorf M, Medak A, Hendey G, et al. Prevalence and Clinical Import of Thoracic Injury Identified by Chest Computed Tomography but Not Chest Radiography in Blunt Trauma: Multicenter Prospective Study. *Annals of Emergency Medicine*. 2015; 66(6). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2015.06.003>
- 26 Tyburski J, Collinge JD, Wilson RF, et al. Pulmonary Contusions: Quantifying the lesions on chest x ray films and the factors affecting prognosis. *American Journal of Surgery*. 2011; 50(2). DOI: <https://doi.org/10.1097/00005373-199905000-00011>
- 27 Mommsen P, Zeckey C, Andruckow H, et al. Comparison of different thoracic trauma scoring systems in regard to prediction of post traumatic complications and outcome in blunt chest trauma. *Journal of Surgery*. 2013 July; 183(1). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2011.09.018>
- 28 Veysi VT, Nikolaou V, Paliobeis C, et al. Prevalence of Chest Trauma, associated injuries and mortality: a level I trauma center experience. Tesis. Bradford: Bradford Royal Infirmary, Department of Trauma and Orthopedics; 2004. DOI: <https://dx.doi.org/10.1007%2Fs00264-009-0746-9>
- 29 Daurat A, Millet I, Roustan JP, et al. Thoracic Trauma Severity score on admission allows to determine the risk of delayed ARDS in trauma patients with pulmonary contusion. *International Journal of the Care of the Injury*. 2015: p. 7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.08.031>
- 30 Martinez I, Amador MA, Paduraru M, et al. Thorax Trauma Severity Score: Is it reliable for patients evaluation in a secondary level hospital. *Bulletin of Emergency and Trauma*. 2016; 4(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4989041/>
- 31 Aukema T, Beenen L, Hietbrink F, et al. Validation of the Thorax Trauma Severity Score for mortality and its value for the development of acute respiratory distress syndrome. *Open Access Emergency Medicine*. 2011; 1(3). DOI: <https://dx.doi.org/10.2147%2FOAEM.S22802>
- 32 Mejicanos E, Carrillo N. Trauma torácico. En: *Protocolos para el manejo de urgencias en el Departamento de Cirugía*. 2014 pág 45-54.
- 33 Modrykamien A, Gupta P. The acute respiratory distress syndrome. *Baylor Healthcare System*. 2015 Abril; 28(2) 163-171 DOI: <https://dx.doi.org/10.1080%2F08998280.2015.11929219>
- 34 Koh Y. Update in acute respiratory distress syndrome. *Journal of Intensive Care*. 2014 Octubre; 2(2). DOI: <https://doi.org/10.1186/2052-0492-2-2>
- 35 Bernard G. Acute Respiratory Distress Syndrome a Historical Perspective. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2005 April; 172(7). DOI: <https://doi.org/10.1164/rccm.200504-663OE>

- 36 Mohamed L, Nashy M, Meshhal M. Blunt vs. penetrating chest trauma in terms of the outcome in Menoufia University Hospital. 2018 December; 31(1) 133-139. DOI: 10.4103/1110-2098.234225
- 37 El – Menyar A, Latifi R, AbdulRahman H, et al. Age and traumatic chest injury: a 3-year observational study. 2013 Abril; 39(4) 397-403 DOI: <https://doi.org/10.1007/s00068-013-0281-7>
- 38 Sekulic A, Marinkovic O, Malenkovic V. Development of acute respiratory distress syndrome (ARDS) in patients with chest trauma. 2014 March; 85(1) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.03.287>

## VIII. Anexos

### Instrumento de recolección de datos

No. Boleta \_\_\_\_\_

Universidad de San Carlos de Guatemala  
FCCMM – Departamento Cirugía  
Hospital Roosevelt.



“Comparación de dos escalas de trauma torácico para pronóstico de mortalidad y desarrollo de insuficiencia respiratoria aguda”

**No. Registro:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** M  F   
**Servicio:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_  
**Tiempo de estancia hospitalaria:** \_\_\_\_\_  
**Tipo de Trauma de Tórax:** CERRADO ABIERTO  
**Falleció:**  Sí  No **SIRA:** Sí No

Instrucciones: Marque con una “x” el ítem que describa los datos relacionados con el paciente. En la columna de “puntaje total de la fila” sume el total de puntos según los ítems anotados y su valor. Finalmente sume el total vertical de los puntos obtenidos.

### TTSS

PUNTAJE	PaO2/FiO2	Fractura Costal	Contusión	Afección Pleural	Puntaje Total Fila
Cada ítem de esta fila <b>+1pt</b>	>400	0	Ninguna	Ninguna	
Cada ítem de esta fila <b>+2pts</b>	300-400	1-3	1 lóbulo, unilateral	Neumotórax	
Cada ítem de esta fila <b>+3pts</b>	200-300	3-6	1 lóbulo, bilateral o 2 unilaterales	Hemotórax o Neumotórax Unilateral	
Cada ítem de esta fila <b>+4pts</b>	150-200	>3 Bilateral	<2 lóbulos bilaterales	Hemotórax o Neumotórax Bilateral	
Cada ítem de esta fila <b>+5pts</b>	<150	Tórax Inestable	>o igual a 2 lóbulos bilateral	Neumotórax tensión a	
<b>TOTAL SUMATORIA DE PUNTOS</b>					

## CTSS

<b>EDAD</b>	<b>Puntaje</b>
<45	1
45-65	2
>65	3
<b>CONTUSIONES PULMONARES</b>	
Ninguna	0
Unilateral menor	1
Bilateral menor	2
Unilateral Mayor	3
Bilateral Mayor	4
<b>FRACTURAS COSTALES</b>	
<3 fracturas costales	1
3-5 fracturas costales	2
>5 fracturas costales	3
<b>FRACTURAS BILATERALES</b>	
Si	2
No	0
<b>TOTAL PUNTOS</b>	

### PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada “**Caracterización de pacientes con falla cardíaca**” para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala, lo que conduzca a su reproducción o comercialización.