



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

POSTGRADO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES

**“Predictores de mortalidad en pacientes con trauma por accidentes de tránsito  
atendidos en el Servicio de Emergencia del Hospital Provincial Docente Ambato.  
Enero a Diciembre de 2016”.**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCION DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES**

**AUTORES**

MD. Pablo Andrés Domínguez Aguilar.

MD. Carlos Antonio Escobar Suárez.

**DIRECTOR**

Dr. Esteban Salazar

**TUTORA METODOLÓGICA**

Dra. Ruth Jimbo.

**QUITO, ABRIL 2017**

## **1. Agradecimiento.**

Agradecemos a la Pontificia Universidad Católica por la entrega al servicio de la educación.

Al personal administrativo y médico del Hospital Regional Docente Ambato por su colaboración en la elaboración de esta investigación.

Al Dr. Esteban Salazar y Dra. Ruth Jimbo por su aporte académico-científico para la conclusión de este trabajo.

A Dios porque sin su manto protector y guía nada de esto fuera posible.

A todos Gracias.

## 2. Dedicatoria

*Dedico el presente trabajo a la Dra. María José Terán especialista en Gestión de Riesgo, ejemplo de profesional, pero sobre todo una mujer excepcional que me acompañó en todo el esfuerzo realizado, mi esposa te amo.*

*Al ser que con su mirada y sonrisa hizo que cada sacrificio valga la pena y cada momento de soledad se llene de amor, a mi hijo José Esteban.*

*A todos y cada uno de los miembros de mi familia que dieron un grano de arena para que este momento sea posible.*

*A Dios Padre, a la Virgencita, que escucharon cada oración.*

CARLOS ANTONIO.

*A mi amada esposa Gabriela, que ha estado a mi lado a pesar de las adversidades y a mis hijos Andrés y Renatta que con su luz de inocencia han iluminado este camino.*

*A mis padres Pablo y Ruth que con su ejemplo de dedicación y perseverancia nunca me han dejado decaer, que junto a mis hermanos Paula y Juan a pesar de la distancia han mantenido ese calor de hogar. Mi familia que de manera incondicional me ha acompañado en la ardua labor de conseguir este objetivo, mis éxitos y logros se los dedico por entero. Por ustedes y para ustedes.*

PABLO

### 3. Tabla de contenidos

1. Agradecimiento .....	2
2. Dedicatoria .....	3
4. Lista de tablas.....	6
5. Lista de gráficos.....	6
6. Resumen .....	7
7. Summary.....	8
Lista de Abreviaturas.....	9
9. Introducción.....	10
10. Justificación .....	15
11. MARCO TEÓRICO.....	17
11.1 Antecedentes sobre el manejo del trauma .....	17
11.2 El sistema de trauma .....	19
11.4 Epidemiología del trauma .....	25
11. 5 El sistema de triage del paciente con trauma.....	27
11.5 MGAP como herramienta de triage en trauma .....	31
11.6 Factores determinantes en trauma .....	35
11.6.1 Mecanismo de trauma. ....	35
11.6.2 Edad .....	35
11.6.3 Escala de Coma de Glasgow .....	36
12. Objetivos .....	37
12.1 General:.....	37
12.2 Específicos: .....	37
13. Metodología.....	37
13.1 Diseño del Estudio.....	38
13.2 Criterios de inclusión y exclusión. ....	38
Criterios de Inclusión: .....	38
Criterios de Exclusión.....	38

13.3 Muestreo.....	38
13.4 Instrumentos.....	39
13.5 Análisis de estadístico .....	39
14. Resultados.....	39
15. Discusión.....	46
16. Conclusiones .....	48
17. Recomendaciones.....	50
18. Bibliografía.....	51

#### 4. Lista de tablas

Tabla 1 Variables y puntuación de la escala de M.G.A.P.....	33
Tabla 2 Características de la Población en el estudio.....	43
Tabla 3 Mortalidad en las primeras 24 horas de admisión. ....	45
Tabla 4 Comparación del rango de mortalidad con cada uno de los scores de trauma. .....	45

#### 5. Lista de gráficos

Gráfico 1 Criterios para un sistema de trauma .....	20
Gráfico 2 Fases del Sistema de Trauma-Emergencia.....	22
Gráfico 3 Respuesta del huésped después del trauma.....	23
Gráfico 4 Respuesta Metabólica al Shock.....	24
Gráfico 5 Fase Flow de mediadores de la inflamación.....	25
Gráfico 6 Curva Trimodal de Muerte .....	29
Gráfico 7 Distribución de acuerdo a los tipos de asistencia.....	39
Gráfico 8 Distribución por género.....	40
Gráfico 9 Histograma por Edades.....	40
Gráfico 10 Pacientes atendidos por trauma de acuerdo al lugar del evento. ....	41
Gráfico 11 Índices de Mortalidad en pacientes con trauma. ....	41
Gráfico 12 Tiempos de Atención en pacientes con trauma .....	42
Gráfico 13 Tipo de Trauma.....	42
Gráfico 14 Distribución por sospecha de alcohol en pacientes con trauma. ....	43
Gráfico 15 Datos completos en historia clínica.....	45

## 6. Resumen

**Antecedentes.-** En nuestro país la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) registró en 2016 un total de 1967 personas fallecidas a causa de accidentes de tránsito. En Tungurahua se registraron 93 fallecimientos 4.73% del total a nivel nacional en 2016.

**Objetivo:** Correlacionar las escalas M.G.A.P, G.A.P y R.T.S como predictores de mortalidad en los pacientes con trauma atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Docente de Ambato.

**Metodología:** Se llevó a cabo un estudio retrospectivo correlacional, tomando como datos los registros médicos de los pacientes atendidos por traumatismo por accidente de tránsito en el Hospital Provincial Docente de Ambato, en el periodo comprendido de enero a diciembre del 2016; se aplicará las escalas de pronóstico de mortalidad para trauma: MGAP, GAP y RTS y se correlacionará con la mortalidad encontrada en esta población para identificar cuál de las escalas posee una mayor predicción de mortalidad

**Resultados:** De los 1105 pacientes incluidos en el estudio, 450 pacientes cumplieron con todos los parámetros para la valoración de la escala RTS y 472 pacientes para las escalas MGAP y GAP la mortalidad de los pacientes fue valorada a las 24 horas del ingreso, obteniendo los siguientes resultados: con la escala RTS se incluyó 450 pacientes y se registró 420 pacientes con riesgo bajo (11-12), de los cuales 1 paciente falleció, 27 pacientes con riesgo intermedio (8-10), de los cuales 8 fallecieron y 3 pacientes con riesgo alto (< 8), de los cuales 2 pacientes fallecieron. En la escala M.G.A.P se registraron un total de 476 pacientes, de los cuales 438 poseían un bajo riesgo (19-24) de los cuales 1 paciente falleció, 25 pacientes con riesgo intermedio (18-22), de los cuales 2 pacientes fallecieron y de 13 pacientes con riesgo alto (< 18) de los cuales 8 fallecieron. Finalmente en la escala GAP se registró 476 pacientes de los cuales 452 tuvieron un bajo riesgo (19-24) de los cuales 1 paciente falleció; 14 pacientes con riesgo intermedio (11-18) de los cuales 4 fallecieron y 10 pacientes con alto riesgo (< 11) de los cuales 6 fallecieron.

De acuerdo a la mortalidad que presentó cada escala para cada uno de los riesgos obtuvimos los siguientes resultados: en riesgo bajo, la escala de RTS presentó un 0,24%, MGAP 0,23% y GAP 0,22%, en el riesgo medio RTS presentó un 29,63%, MGAP 8% y GAP 28,6% y en el riesgo alto RTS 66,7%, MGAP 61,5% y GAP 60,0%. El análisis estadístico de los resultados demostró que no existen diferencias significativas en la valoración de mortalidad entre las tres escalas.

**Conclusiones:** La mortalidad estimada en el riesgo bajo, medio y alto fue comparable, posterior al análisis estadístico, por lo que no se encontró significancia estadística en los sistemas de puntuación MGAP, GAP y RTS.

**Palabras Clave:** accidente de tránsito, pronóstico de mortalidad, GAP, MGAP, RTS, trauma.

## 7. Summary

**Background.** - In our country, the National Transit Agency (ANT) registered in 2016 a total of 1967 people who died due to traffic accidents. In Tungurahua, 93 deaths were recorded 4.73% of the total nationwide in 2016.

**Objective:** To correlate the M.G.A.P, G.A.P and R.T.S scales as predictors of mortality in trauma patients treated in the emergency service of Ambato Hospital.

**Methodology:** A retrospective correlation study will be carried out, taking as data the medical records of patients treated for traffic accident trauma in the Ambato Teaching Provincial Hospital, in the period from January to December, 2016; MGAP, GAP and RTS will be applied and will be correlated with the mortality found in this population to identify which of the scales has a higher mortality prediction

**RESULTS:** Of the 1105 patients included in this study, 419 patients had a low risk score (11-12) and had survival at 24 hours of control, 1 patient with the same score died, 19 patients with an intermediate score (8 -10) had survived alive and 8 died and 1 patient with high risk (less than 8) survived and 2 patients died. On the MGAP scale, 437 patients with a low risk score (11-12) survived and 1 died; in the intermediate risk range (8-10) 23 patients survived and 2 died, with a high risk (less than 8) 5 patients survived and 8 died. With the low risk GAP scale (11-12) they lived and 1 patient died, of patients with intermediate risk (8-10) 10 patients survived and 4 died and in the high range (less than 8) 4 patients survived and 6 patients died.

According to the mortality that presented each scale is so, in the low risk, the RTS scale presented a 0.24%, MGAP 0.23% and GAP 0.22%, in the mean RTS risk presented a 29, 63%, MGAP 8% and GAP 28.6% and in the high risk RTS 66.7%, MGAP 61.5% and GAP 60.0%.

**Conclusions:** The estimated mortality at low, medium and high risk was comparable, after statistical analysis, so no statistical significance was found in the MGAP, GAP and RTS scoring systems.

**Keywords:** traffic accident, mortality prognosis, GAP, MGAP, RTS, trauma.

**Comentado [RJ1]:** Modificar según e resumen en español

### **Lista de Abreviaturas.**

AIS	Escala Abreviada de lesiones
ATLS	Soporte vital avanzado en trauma
AVAD	Años de vida ajustados a discapacidad
ECG	Escala de Coma de Glasgow
ECU 911	Red integrada de emergencias
FMO	Fallo multiorgánico
FR	Frecuencia respiratoria
GAP	Glasgow, Age (Edad), Pressure (Presión)
HCU	Historia Clínica Única
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
ISS	Valoración de gravedad de lesiones
MSP	Ministerio de Salud Pública
MGAP	Mecanismo de Trauma, Glasgow, Age (Edad), Pressure (Presión)
OMS	Organización Mundial de la Salud
PHTLS	Soporte vital prehospitalaria en trauma
RTS	Score revisado de trauma
SEM	Sistemas de Emergencias Médicas
SIS	Sistema integrado de seguridad
SNC	Sistema Nervioso Central
TAS	Tensión arterial sistólica
TCE	Trauma Craneoencefálico
TRISS	Valoración de gravedad de lesiones y traumatismos
TS	Trauma Score
UCI	Unidad de Cuidados intensivos

## 9. Introducción.

El trauma constituye una “enfermedad” de distribución mundial, que genera un deterioro global en las personas que lo sufren, razón por la que múltiples países alrededor del mundo han generado medidas de control. Sin embargo a pesar de la mejora en la situación del tráfico y la seguridad laboral, así como avances significativos en la gestión pre y hospitalaria, el trauma severo es aún una causa frecuente de muerte (Keel & Trentz, 2005). De forma global el trauma constituye la sexta causa de muerte y la quinta en discapacidad moderada y severa para ambos sexos, una de cada 10 muertes es generada por efectos de un traumatismo. Para los menores de 35 años, es la primera causa de muerte y discapacidad (Alberdi, García, Atutxa, Zabarte, & Trabajo, 2015).

Según el informe presentado por el Instituto para la medición y Evaluación de la Salud, Red de Desarrollo Humano, Banco Mundial del 2013. “*La carga mundial de morbilidad: generar evidencia, orientar políticas- Edición regional para América Latina y el Caribe*”, hace referencia a que en los países de América Latina y el Caribe los años de vida ajustados a discapacidad (AVAD) debidos a traumatismos por accidentes de tránsito aumentaron en 27%, pasando del séptimo lugar en 1990 al cuarto lugar en 2010. Además de manera alarmante podemos destacar que las lesiones causadas por accidentes de tránsito fueron la causa principal de pérdida de AVAD en Ecuador en 2010 en pacientes jóvenes (Evaluation, 2013).

En contraste a lo expuesto anteriormente *The Global Burden of Disease Study 2015*, reportó una disminución global en la tasa de mortalidad asociada a lesiones por incidentes de tránsito, entre el 2005 y el 2015, considerando que el trauma asociado a transporte para el 2015 causó 1,5 millones de muerte (Wang et al., 2016), cifras consideradas a nivel mundial, que sin embargo no reflejan la realidad local y regional como se menciona previamente, situación que lleva a tomar una pausa reflexiva sobre si las medidas aplicadas en países con un adecuado descenso de fallecimientos por incidentes de tránsito constituyen una normativa que se cumple de forma global.

La distribución trimodal de muerte en trauma, considera de forma analítica que muchas de las muertes probablemente no sean prevenibles (primer período) segundos o minutos luego de la lesión; pero muchas otras podrían ser tratadas de forma adecuada en una unidad de emergencia, minutos u horas posteriores al

trauma, lo que nos lleva a considerar que nuestro desempeño marca una diferencia (*la hora o período de oro*) en la supervivencia de estos pacientes; estudios previos con seguimiento de pacientes desde la atención prehospitalaria hasta su alta médica, han evidenciado que la atención en el sitio del accidente no se asocia a mejor supervivencia, mientras que la atención hospitalaria en un centro adecuado para pacientes con trauma mostró una reducción del 38% en las probabilidades de fallecimiento. Así como también la prolongación en el tiempo de atención y traslado de estos pacientes reportó OR=3.0 sobre la probabilidad de muerte (Sampalis, Lavoie, Williams, Mulder, & Kalina, 1993).

La literatura mundial de la atención del trauma enfatiza, la necesidad de la reorganización de los sistemas de atención de los pacientes con trauma considerando como uno de sus puntos esenciales una adecuada derivación a un centro que preste atención óptima en el menor tiempo posible a estos pacientes, con base en los principios fundamentales del “Advanced Trauma Life Support” (ATLS) Que considera que una evaluación rápida y una reanimación adecuada son vitales (The ATLS Subcommittee and the International ATLS working group, 2013).

De los pacientes que fallecen, el 60% lo hace en la etapa pre hospitalaria, y de los que fallecen en el hospital, el 40% lo hace en las primeras cuatro horas, razón por la que la normalización de la atención hospitalaria del paciente traumatizado, tiene como objetivo servir de herramienta de trabajo que permita resolver rápida y efectivamente la mayor parte de las situaciones que se puedan presentar (Lovesio, 2008).

En un estudio realizado en nuestro país se refleja la problemática que implica la falta de desarrollo de los servicios de emergencia como tal, en la atención de los pacientes con trauma en la zona sur occidental del Ecuador en el año 2007, la preparación del personal médico para la atención de los pacientes con trauma se encontraba por debajo de lo mínimo requerido en distintos centros de atención. Adicional a esto se refiere que las personas encargadas de la atención inicial del trauma, fueron internos, residentes y/o enfermeras y con tan solo un 15% de los médicos tenían una capacitación formal en ATLS o similares (Aboutanos, Mora, Rodas, Salamea, & Ochoa, 2010).

Considerando que el accionar en el servicio de emergencia mejora considerablemente la supervivencia de los pacientes con lesiones traumáticas, en la literatura actual se hace referencia a que la implementación de un sistema estructurado de atención para estos pacientes provee un impacto aún mayor, pero que deben considerarse para la

implementación de los mismos elementos humanos, estructurales y tecnológicos, que con un bajo costo para los países en desarrollo representen un adecuado beneficio. Dentro de la gestión para el manejo del trauma las iniciativas de bajo costo como la educación continua o sistemas adecuados de clasificación de los pacientes pueden ayudar a reforzar los actuales sistemas de tratamiento de trauma en todo el mundo (MacLeod, 2005). Bajo esta pauta, en el proceso de clasificación de los pacientes con trauma, la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que al no realizarse una categorización adecuada, se genera un problema de salud dependiente de una excesiva utilización de recursos de alto nivel, que congestiona los sistemas de salud y a la vez la subutilización de los mismos determina mortalidades innecesarias (Eric Bernes, Pierre Bwale, Drew Dawson, Laurie Flaherty, Arthur Kellermann, John Knottenbelt, Jacques Latarjet, Jean-Dominique Lormand, Margie Peden, Ronald Pirralo, Scott Sasser, 2007).

Actualmente la disponibilidad de medidas para clasificación de pacientes según su gravedad, solo se encuentra establecida por medio de la normativa emitida por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador en el 2011, documento que establece que las emergencias médicas serán protocolizadas en cuatro grupos (Ministerio de Salud Pública, 2011).

- Prioridad 1 (rojo). Paciente con patologías o lesiones graves y con posibilidad de sobrevivir. La actuación médica y el traslado son inmediatos.
- Prioridad 2 (amarillo). Paciente con patologías o lesiones moderadas. Su estabilización y traslado puede ser diferible.
- Prioridad 3 (verde). Paciente con patologías o lesiones leves, sin riesgo vital y que puede ser tratado ambulatoriamente.
- Prioridad 4 (negro). Cadáver o lesiones mortales cuyas posibilidades de recuperación son nulas.

Sistema de clasificación que depende en gran parte de la formación del personal que realiza la categorización, en muchos de los casos bajo un criterio subjetivo, situación que se repite a nivel global y que durante muchos años ha promovido la creación de múltiples escalas que optimicen la valoración de la paciente víctima de trauma. La variabilidad en la morbimortalidad en distintos países y centros puede reflejar diferencias en la calidad de la atención, ya sea por una gestión diferente, diferentes patrones de lesión o diferencias sociodemográficas de los pacientes, sin embargo utilizar escalas pronósticas adecuadas pueden evitar estos

condicionantes. Un sistema de puntuación satisfactorio es esencial actualmente para proporcionar la atención del paciente con trauma (Chawda, Hildebrand, Pape, & Giannoudis, 2004).

Un sistema de puntuación de trauma convierte la gravedad de la lesión en un número, por lo que ayuda a los médicos a hablar un mismo lenguaje, actualmente el sin número de escalas sugiere que existe la necesidad de un sistema universalmente aplicable, pero este objetivo puede ser difícil de lograr. Al considerar los sistemas de puntuación existentes y más frecuentemente utilizados, es una acción necesaria la implementación de una escala, que nos permita proporcionar la mejor predicción de los pacientes con trauma en nuestro medio (Chawda et al., 2004). Esta premisa nos ha llevado a indagar en la literatura existente en búsqueda de un adecuado sistema de clasificación de los pacientes con trauma, así es como en el 2010 el Doctor Danielle Sartorius et al. desarrollan una puntuación simple para estimación de gravedad de los pacientes víctimas de trauma en la fase hospitalaria y prehospitalaria (Escala de M.G.A.P) (Sartorius et al., 2010). Escala que posteriormente se replica en varios estudios a nivel mundial y que al ser comparada sus pares demuestra una alta correlación (Ahun et al., 2014), (Mohamed Amin Selim<sup>1</sup>, Ahmed Gaber Marei<sup>2</sup>, 2015).

Posterior a la utilización de la escala M.G.A.P, observando una adecuada rentabilidad sobre la valoración de los pacientes víctimas de trauma se planteó facilitar aún más esta evaluación al eliminar el componente correspondiente al Mecanismo del trauma (M), debido a que se considera un parámetro que puede influenciar en los otros parámetros considerablemente y generar variaciones fisiológicas que afectarían la valoración del estado real del paciente. Criterio que motivo en el 2011 un estudio que en sus conclusiones establece que la sola valoración G.A.P demuestra un sistema de puntaje para el trauma simple, y que pronostica fuertemente la mortalidad intrahospitalaria (Kondo et al., 2011). Proporcionando a los médicos en la atención en trauma una herramienta muchos más sencilla al evitar discrepancias sobre el mecanismo de trauma. Que a su vez puede generar apreciaciones erróneas. Luego de esta publicación y como un estudio aclaratorio, la escala M.G.A.P es validada también en el 2011, haciendo referencia, que la escala inicial con todos sus parámetros mejora ligeramente la estratificación de riesgo de muerte de los pacientes con trauma facilitando lógicamente la optimización de recursos, tras ser utilizada sobre información

proporcionada por el “*Trauma Audit and Research Network*” (Hasler et al., 2014). punto clave a ser utilizado considerando la realidad de la atención de los pacientes con trauma en nuestro país.

Por otro lado el Trauma Score, evaluación fisiológica con alto grado de correlación sobre la sobrevivencia de los pacientes con trauma, incluye parámetros fisiológicos para su análisis, (FR, Esfuerzo respiratorio, Presión sistólica, Llenado capilar y el valor del Glasgow)(Howard R.Champion; William J. Sacco;Anthony J. Carnazzo, Wayne COpes, 1981), escala utilizada desde 1981 y que en 1989 fue puesta en revisión debido a un incremento de discrepancias sobre los parámetros que incluyen observaciones subjetivas como el llenado capilar y el esfuerzo respiratorio, de donde se obtuvo el “Revised trauma score” escala también de evaluación fisiológica, utilizada por muchos tiempo en el triage de los pacientes con trauma(Howard R.Champion; William J. Sacco;Anthony J. Carnazzo, Donald S. Gann; Thomas A Gennarelli; Maureen E. Flanagan, 1989) y que se considera una adecuada herramienta la para utilización en los servicios de emergencia. Sin embargo la utilización de la escala revisada de trauma, al incluir en sus variables la frecuencia respiratoria antepone una dificultad, la misma puede r influenciada por múltiples factores, como la edad del paciente, comorbilidades, ventilación mecánica y el mismo mecanismo del trauma. Consideración fundamental al momento de hacer el análisis de las diferentes escalas de clasificación de los pacientes con trauma. Para nuevamente optimizar los recursos a emplear, así como generar una adecuada derivación, en instituciones que no disponen de un sistema estructurado de atención de pacientes de alta complejidad.

Es imperante también considerar que ninguno de los sistemas de clasificación de los pacientes será óptimo si no se considera que la gravedad de las lesiones están asociadas al factor tiempo, situación que se ha planteado desde hace varios años atrás, “*la hora dorada*”, premisa básica de los sistemas de trauma y los servicios médicos de emergencia (EMS)(Lerner & Moscati, 2001),(Newgard et al., 2010).

El trauma generado por transferencia de distintos tipo de energía puede ser englobado en dos grandes grupos: trauma penetrante y trauma contuso cada uno con causas de lesión muy variadas. El trauma contuso resulta de la transferencia de energía a través de la piel intacta a órganos vitales y estructuras anatómicas uno de la causa más representativa la constituyen los accidentes de tránsito, a menudo es más complejo que

el trauma penetrante debido a la dispersión de la energía sobre una mayor área. El trauma penetrante suele ser causado en su gran mayoría debido a violencia interpersonal en el que se generan lesiones por armas de fuego o arma blanca, pero todo objeto o estructura puede ser causal de una lesión penetrante, si se genera la suficiente fuerza, a su vez estas heridas estarán determinadas por el tamaño del objeto su forma, su trayectoria, y velocidad(Shockley, 2011).

En clínicas y centros de menor capacidad, el personal destinado para la de atención del paciente con trauma, muchas ocasiones lo constituyen personas poco o nada capacitadas, de forma adicional el enfoque del paciente con trauma según conocimiento a los mecanismos básicos de trauma también es inadecuado (Aboutanos et al., 2010), generando pérdida de lesiones potencialmente mortales, y retraso en la atención de calidad de estos pacientes tanto en la estabilización del trauma y la derivación.

## **10. Justificación**

El trauma constituye una de las principales causas a nivel mundial de muerte e incapacidad, sin preferencia de edad o género y que sin un adecuado manejo y control genera daños irreparables para el paciente y su entorno social. Las diferentes causas de trauma establecidas a nivel mundial se repiten constantemente en nuestro entorno motivo por el que el conocimiento y la orientación acertada en los servicios hospitalarios de emergencia es prioritario.

Uno de los reportes mundiales emitidos "*The Global Burden of Disease Study 2015*" considera que existe una disminución considerable o en el mejor de los casos estacionarios de la incidencia de accidentes de tránsito y que a su vez generan muertes a nivel mundial, sin embargo en contraste con esta aseveración tanto la "*La carga mundial de morbilidad: generar evidencia, orientar políticas- Edición regional para América Latina y el Caribe*", y el "informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015" establece que existe un incremento constante de los accidentes de tránsito a nivel de países de América latina y el caribe, y que casi el 90% de los fallecimientos a nivel mundial se estable en países con medianos y bajos ingreso a pesar de las medidas de seguridad implementadas que aparentemente poseen un efecto por un corto período de tiempo.

En el presente año de Enero a Diciembre en el Hospital General Docente Ambato han sido atendidos con registro de documento 008 un total de 77981 pacientes. Según la información proporcionada por el Servicio de Admisión y Estadística. De los cuales 8362 pacientes incluyen como causa de su atención algún tipo de trauma. La Agencia Nacional de Tránsito (ANT) registró en 2016 un total de 1967 personas fallecidas a causa de accidentes de tránsito. Guayas y Pichincha constituyen las provincias de con mayor número de fallecimientos 458 y 331 casos respectivamente, que corresponde al 23.28% y al 16.83%, En Tungurahua se registraron 93 fallecimientos 4.73% del total a nivel nacional en 2016, un lugar de incidencia no menor en Ecuador, de forma adicional el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) hace referencia que dentro de las principales causas de mortalidad reportadas para el 2013 los accidentes de tránsito ocupan el 5to lugar con un total de 3.072 fallecidos que corresponde al 4.87% del total de defunciones con una tasa anual del 19.47% razón por la que consideramos adecuado la aplicación de una medida inicial de manejo y control como es la categorización de los pacientes con trauma secundario a accidentes de tránsito.

La estimación de la gravedad del paciente, así como la atención oportuna y óptima (*no rápida*), establece sin lugar a dudas un mejor desenlace en un porcentaje no despreciable de pacientes, no se dispone actualmente en la región de un sistema que de manera práctica y sencilla nos permita apoyar los pasos siguientes en el manejo del trauma, posterior a la clasificación del pacientes según su gravedad, situación sujeta a múltiples factores y de conocimiento tan solo de aquellos que trabajamos en los sistemas de emergencia. Actualmente solo pocas ciudades en nuestro país han presentado ciertas mejorías, pero la implementación de normativas y protocolos de aceptación mundial aún está pendiente. Medidas necesarias en nuestro entorno, situación que motivo la aplicación de una herramienta (escala M.G.A.P) de fácil acceso para el personal de salud que permitirá focalizar el manejo de los pacientes de acuerdo a su gravedad, acción que supone una pauta de inicio para posteriormente implementar un sistema de manejo del paciente con trauma según su complejidad y probabilidad de muerte.

No es desconocido que en muchas de las ciudades del Ecuador no se pueden solucionar lesiones complejas secundarias a incidentes de tránsito, y por tal motivo los pacientes deben ser derivados a pesar de que en este intento "secundario" de manejo se presente mayores complicaciones y desenlaces fatales. Al incorporar M.G.A.P se pretende dar una visión global de la gravedad del paciente (predictor

de mortalidad) de forma “primaria”, por medio de elementos básicos de evaluación clínica aplicables en cualquier centro de atención, para encaminar un proceso de manejo acertado, medida de implementación en el Hospital Provincial Docente de Ambato y que posteriormente pudiera ser difundida a nivel nacional.

## 11. MARCO TEÓRICO

### 11.1 Antecedentes sobre el manejo del trauma

El manejo del trauma sin lugar a dudas tiene su origen en conflictos bélicos que incluye medidas de salvataje para personal militar y que tiempo después se haría extensivo para el manejo de civiles, *“desde este sitio y a partir de este día se inicia una nueva era en la historia del mundo”*. Frase inscrita por Johann Wolfgang von Goethe espectador de las batallas revolucionarias francesas. Frase que además puede aplicarse sin lugar a dudas a los avances en el campo médico sobre el manejo del trauma. Desde este momento y gracias al cirujano francés Dominique Jean Larrey se implementa un sistema de clasificación de los heridos en guerra para determinar quienes tendrían una recuperación temprana y quienes deberían ser evacuados del campo de batalla. Siendo también el inicio del transporte de heridos por trauma (1792)(Villaseñor, 2004).

Durante el siglo XX las guerras continuaron contribuyendo en la conceptualización del manejo del paciente con trauma, sin embargo las medidas iniciales enfocadas a un tratamiento inmediato, retrasado o expectante lamentablemente tenían como base definir la posibilidad de continuar o no en batalla. Siendo esta la priorización de las lesiones lógicamente no fue de las mejores; en concepto de ser desatendidas heridas con mortalidad extrema, tal vez por la incapacidad de manejo, desconocimiento o falta de recursos, medidas que posteriormente serían corregidas para entrar en una nueva etapa. Tanto la Primera Guerra Mundial como en la Segunda Guerra Mundial generaron un avance en el proceso de triage a pesar , de aun existir deficiencias como ausencia de instalaciones para el manejo inicial e instalaciones de cuidado definitivo, o un receptor que posea las características adecuadas, situaciones que más tarde serían analizadas como un factor que conllevaba aun un deterioro en el cuidado del el paciente traumatizado(Mackersie, 2006).

La incursión del ámbito médico en el manejo del trauma civil incluye inicialmente y de manera errónea un traslado de pacientes con trauma al centro de atención más cercano, situación que conlleva aun una mortalidad elevada, fue entonces que se inició el desarrollo de unidades especializadas de manera paralela con una serie de criterios "triage" para el manejo del paciente con trauma, medidas con una creciente aceptación, pero que sin embargo tomaría varios años hasta conseguir su objetivo (Mackersie, 2006). Los sistemas de trauma estructurados en los Estados Unidos toman como dato histórico la falta de información y datos reales sobre el trauma atendido en los servicios de emergencias médicas que solo fueron evidentes luego de la publicación del informe *"Muerte accidental y discapacidad: La enfermedad descuidada de la sociedad moderna"* en 1966, artículo fundamental que evidencia necesidad de la implementación de medidas de control (La & Salud, 2003). Tiempo después se inició la implementación de medidas de control que incluían la capacitación y educación del personal médico en los centros de emergencia sobre manejo del paciente víctima de trauma, evidenciándose mejores resultados sobre aquellos que habían sido manejados en centros sin formación específica sobre esta patología. En 1990 se presentó la ley de planificación y desarrollo de los sistemas de trauma, hito que fue coordinado por el *"Department of Health and Human Services"* Ley que permitió implementar más tarde un sistema modelo de atención en trauma (Services, 2006). A partir de esta situación se han implementado y creado sistemas de trauma basados en múltiples preceptos para un manejo integral óptimo de estos pacientes, siendo el Colegio Americano de cirujanos una de las instituciones que más han aportado en el desarrollo de medidas de control; sin embargo a pesar del desarrollo importante de los centros de trauma en EEUU aún se observan zonas y regiones que no poseen centros con todos los requerimientos para una certificación (World Health Organization, International Association for Trauma Surgery and Intensive Care, International Society of Surgery/Sociedad Internacional de Cirugía, 2012). Es así que en 2007 ya luego de varios análisis sobre la importancia del trauma a nivel mundial la OMS emite un comunicado la resolución WHA60.22 *"Health systems: emergency-care systems"* documento que motiva a nivel mundial a la implementación de servicios de trauma bien estructurados, y que en aquellas regiones con labores en inicio debe proporcionarse la ayuda necesaria en la mejoría de los sistemas en proceso de formación, razón por la que la asociación Internacional para la cirugía de trauma y cuidados intensivos (IATSIC), los miembros de asesoramiento de la OMS en trauma y servicio de atención de emergencia (TECS) y el Departamento de prevención de violencia y trauma discapacidad (VIP) de la OMS emiten las *"Guías para programas de mejora de la calidad en el trauma"*. Todas estas iniciativas en pro de

fortalecer cada vez más la atención del trauma en distintos lugares del mundo, conllevan la aplicación de normativas, guías y leyes para mejorar el estado del manejo del trauma englobando distintos espectros de acción como son: estudios sobre prevención, vigilancia, tratamiento, rehabilitación, etc. Que en conjunto plantean un sistema de manejo del trauma. Adaptando el concepto de que la atención del paciente con trauma debe realizarse en un lugar inclusivo para todas las poblaciones con todas las herramientas básicas y avanzadas y que además debe incorporar medidas de control para grupos con necesidades especiales en relación a diferencias étnicas y culturales. La implementación de un centro de trauma adecuadamente estructurado sin lugar a dudas genera una disminución de costos económicos y sociales sobre las personas que lo sufren (Services, 2006). Sobran las ventajas sobre el costo adquirido y más aún en un país que el costo salud es inminentemente alto.

## **11.2 El sistema de trauma**

El trauma concebido por distintas organizaciones mundiales como un problema de salud pública, y de relevancia en países de bajos y medianos recursos, debido a una incidencia creciente asociado a una disminución de la calidad de vida y con un aumento considerable de muertes tempranas a pesar de las medidas de control, ha llevado a la incorporación de un sistema integrado de manejo de trauma en muchos de estos países, desafío que lamentablemente pocos países en el mundo han logrado vencer y que sin lugar a dudas hoy por hoy han generado beneficios considerables. Situación que tuvo sus inicios en los Estados Unidos de América con el afán de disminuir la progresión de esta patología. (Carlos A. Ordoñez D, Ricardo Ferrada D, & Ricardo Buitriago B, 2009).

Los servicios de emergencia médica siendo el pilar fundamental en la adecuada orientación del paciente con trauma deben conocer los lineamientos para la incorporación de un centro de trauma y un sistema que solvete las necesidades de su población, cumpliendo criterios previamente establecidos en centros que han evidenciado vasta experiencia en el manejo del trauma. De esta forma se incorporan criterios que deberán cumplirse de manera metódica.

La estructuración de un sistema integrado de Trauma – Emergencia (EMS) conlleva la implementación de un órgano legal que regule y legisle la incorporación de esta entidad con el objeto de la optimización en el tratamiento de lesiones posiblemente sufridas por personas en un incidente traumático, que además debe establecerse en un

área geográfica definida, con un rango de injerencia en relación a sus capacidades resolutorias. Previamente analizado en relación a un registro de los antecedentes traumáticos atendidos en la unidad de referencia, definiendo cual es el papel fundamental del cirujano de trauma y los profesionales relacionados para resolver el problema con base en estatutos previamente aprobados por el Colegio Americano de Cirujanos o equivalentes. Desde establecer los criterios de ingreso, tratamiento, derivación, seguimiento y rehabilitación. Tanto en el área pre hospitalaria y hospitalaria, con incorporación de medidas de mejoría constante, para proveer a los pacientes de un servicio considerado de calidad y que marque la diferencia en la sobrevivencia y calidad de vida de los pacientes(Carlos A. Ordoñez D et al., 2009).

**Gráfico 1 Criterios para un sistema de trauma**

<b>Criterios Sistema de Trauma</b>	Autoridad legislativa para el diseño
	Proceso formal de diseño
	Estándares del Colegio Americano de Cirujanos o equivalentes
	Uso de equipos de evaluación no sesgados
	Diseño del centro de trauma basado en volumen o en la población
	Criterios de triage que requieran transporte directo al centro de trauma
	Sistemas de mejoría de la calidad (QI)
	Cubrimiento geográfico completo

Fuente: Carlos A. Ordoñez D, M., Ricardo Ferrada D, M., & Ricardo Buitrago B, M.  
(*Cuidado Intensivo Y Trauma. Medicina*)

Al tener conocimiento que la inclusión de sistemas físicos de atención, no conlleva necesariamente los recursos humanos sobre el manejo del paciente con trauma, la OMS promueve la implementación de “*Guidelines for Essential Trauma Care*”(MacLeod, 2005). Que incluye diferentes actividades y requerimientos para complementar la infraestructura física con la calidad profesional, para disminuir la muerte y discapacidad de los pacientes, esto en base a medidas que van desde la vigilancia y prevención hasta la rehabilitación, con fundamento básico en la investigación sobre el costo – beneficio y que puedan ser medidas que refuercen los sistemas previamente estructurados para el tratamiento del trauma. Objetivo del “*Essential Trauma Care (EsTC)*”(MacLeod, 2005).

Las medidas incluidas dentro del proyecto para tratamiento del trauma a bajo

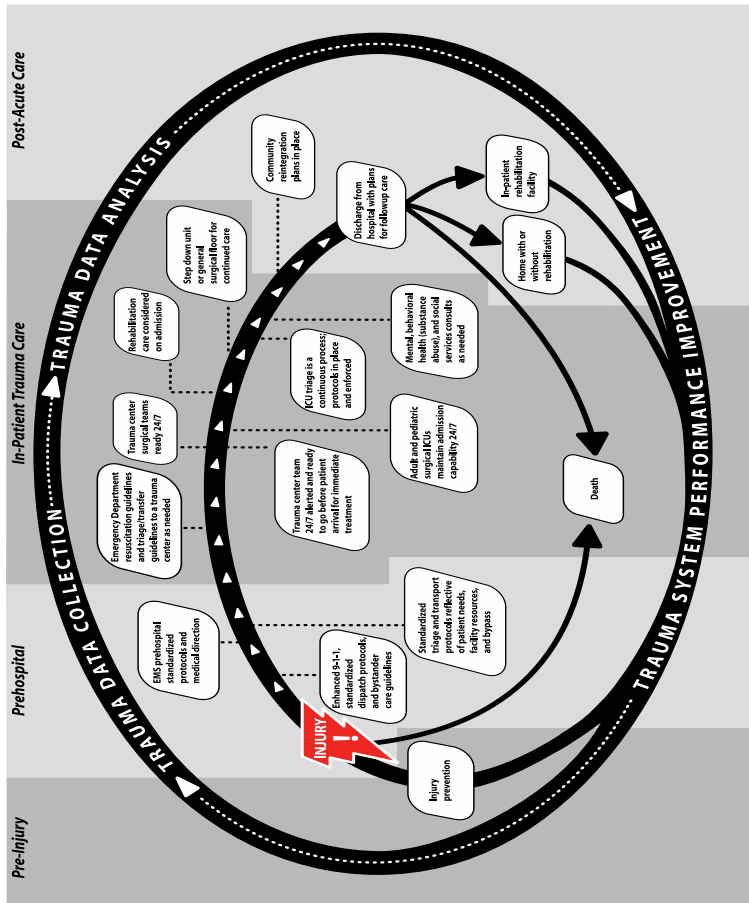
costo incluyen: 1) recursos humanos (formación y dotación de personal); Y (2) recursos físicos (suministros y equipo). Manual de ayuda que se pretende sea utilizado en todo el mundo. Con base definida en la literatura disponible podemos mencionar que un sistema de trauma bien estructurado conlleva un evidente progreso y beneficio para la sociedad, enfoque aún desconocido por los diferentes sistemas de salud alrededor del mundo. Esto se hace evidente en el boletín publicado por la OMS (LaGrone et al., 2016) que describe que las guías sobre sistemas de trauma distribuidas en 140 países, 51 países las implementaban. 14 (40%) de 35 países considerados de bajos ingresos, 15 (32%) de 47 países de ingresos medios, 15 países (28%) de un total de 53 países de ingresos medios a altos y 7 (12%) de los 59 países de ingresos altos.

En un estudio realizado en nuestro país se refleja la problemática que implica la falta de desarrollo de los servicios de emergencia como tal, encaminados para la atención de los paciente con trauma en el 2007 se evidencia que en la zona sur occidental del Ecuador, la preparación del personal médico para la atención de los pacientes con trauma se encontraba por debajo de lo mínimo requerido en distintos centros de atención. Además que las personas encargadas de la atención inicial del trauma, fueron internos, residentes y/o enfermeras y con tan solo un 15% de los médicos tenían una capacitación formal en ATLS o similares (Aboutanos et al., 2010).

Considerando que el accionar en el servicio de emergencia mejora considerablemente la sobrevivencia de los pacientes con lesiones traumáticas, en la literatura actual se hace referencia a que la implementación de un sistema estructurado de atención para estos pacientes provee un impacto aun mayor, pero que deben considerarse para la implementación de los mismos elementos humanos, estructurales y tecnológicos, que con un bajo costo para los países en desarrollo representen un adecuado beneficio. Dentro de la gestión para el manejo del trauma iniciativas de bajo costo como la educación continua o sistemas adecuados de clasificación de los pacientes pueden ayudar a reforzar los actuales sistemas de tratamiento de trauma en todo el mundo (MacLeod, 2005). Bajo esta pauta, en el proceso de clasificación de los pacientes con trauma, la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que al no realizarse una categorización adecuada se genera un problema de salud dependiente de una excesiva utilización de recursos de alto nivel que congestiona los sistemas de salud y a la vez la subutilización de los mismos determina mortalidades innecesarias (Eric Bernes, Pierre Bwale, Drew Dawson, Laurie Flaherty, Arthur

Kellermann, John Knottenbelt, Jacques Latarjet, Jean-Dominique Lormand, Margie Peden, Ronald Pirralo, Scott Sasser, 2007).

Gráfico 2 Fases del Sistema de Trauma-Emergencia



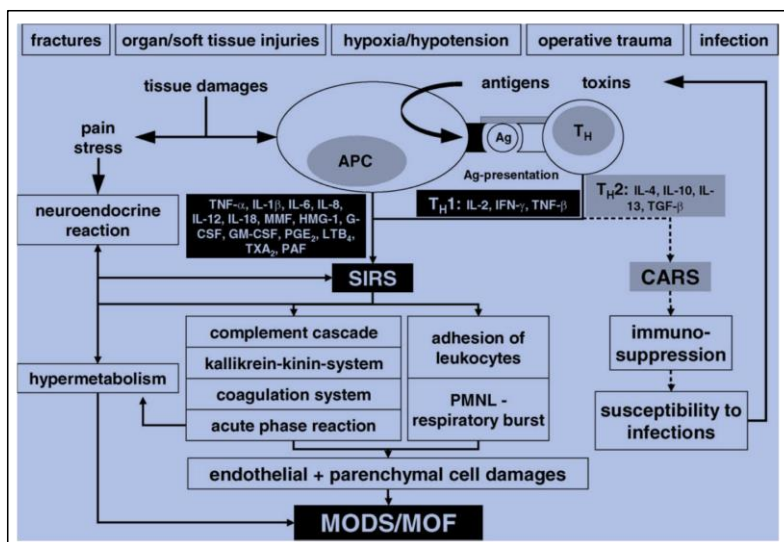
Fuente: *Model Trauma System Planning and Evaluation*. Montana 2009

### 11.3 Fisiopatología del trauma

En 1991, por consenso del American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine (ACCP/SCCM) se definió el concepto de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS). Con base en la producción local y sistémica de citoquinas, factores del complemento, proteínas de la fase de contacto y del sistemas de coagulación, proteínas de fase aguda, mediadores neuroendocrinos y una acumulación

de células inmunocompetentes, componentes íntimamente ligados a la respuesta clínica (presión y estado de conciencia) que puede ser objetivada en los pacientes con trauma. El daño celular endotelial, la acumulación de leucocitos, la coagulación intravascular diseminada (CID) y la disfunción microcirculatoria finalmente lleva a la apoptosis y necrosis de las células parenquimatosas, con el desarrollo de fallo multiorgánico (SDMO) (Keel & Trentz, 2005).

**Gráfico 3 Respuesta del huésped después del trauma.**



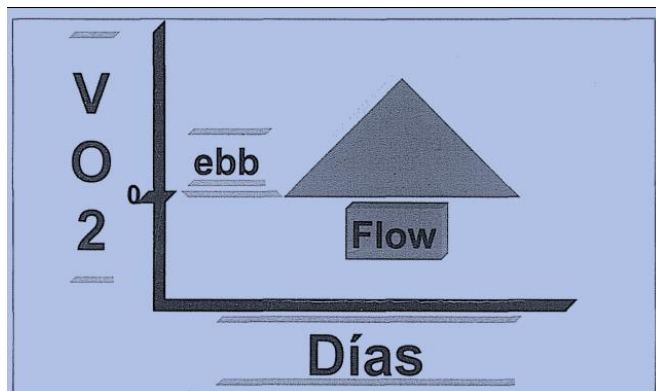
Fuente: Keel, M., & Trentz, O. Pathophysiology of polytrauma.

Dentro de los mecanismos de defensa innatos del organismo ante lesiones se describe la acción de las catecolaminas, liberadas para colaborar en proveer O<sub>2</sub> y nutrientes; a nivel cardíaco aumentando el GC a expensas del inotropismo y cronotropismo; un aumento en la función respiratoria para administrar mayor oxígeno a un GC elevado. vasoconstricción cutánea e intestinal para redistribución del flujo y disminuir las pérdidas energéticas; dilatación pupilar para un mejor campo visual; disminución de la filtración glomerular para evitar una pérdida innecesaria del volumen intravascular; hiperglicemia, hiperlactatemia, (Carlos A. Ordoñez D et al., 2009).

En Abril de 1942 el Dr. Cuthbertson, plantea la existencia de dos fases que determinan la adaptación del organismo o la progresión hasta la suspensión de la respuesta a una

lesión. La primera fase o *fase EBB* es una etapa de depresión metabólica con una disminución en el  $VO_2$ . Depresión, ante la cual el organismo pone en marcha la respuesta inicial de alarma, fase catecolamínica (D.P. Cuthbertson, MD., 1942).

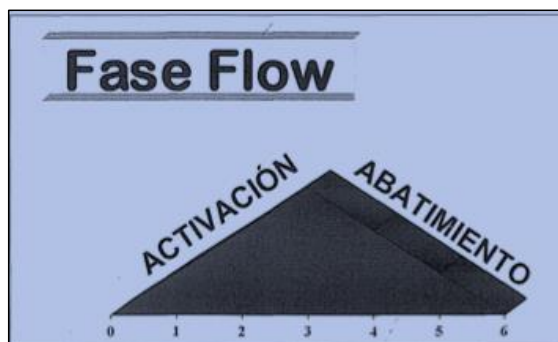
**Gráfico 4 Respuesta Metabólica al Shock**



Fuente: Carlos A. Ordoñez D, M., Ricardo Ferrada D, M., & Ricardo Buitriago B, M.  
(*Cuidado Intensivo Y Trauma. Medicina*)

De forma progresiva en el tiempo se desarrolla la *fase FLOW* caracterizada por un aumento del  $VO_2$  y del aporte de sustratos a la célula, existe en el tiempo, aunque haya cesado el estímulo inicial. Posee a su vez una primera etapa que denominamos de activación y que corresponde a la inducción enzimática que, en la medida en que va aumentando su concentración, va aumentando también su acción. Una vez llegado el pico de concentración si no hay un estímulo adicional, disminuye su concentración, produciéndose un abatimiento de la respuesta (D.P. Cuthbertson, MD., 1942).

**Gráfico 5 Fase Flow de mediadores de la inflamación**



Fuente: Carlos A. Ordoñez D, M., Ricardo Ferrada D, M., & Ricardo Buitriago B, M.  
(*Cuidado Intensivo Y Trauma. Medicina*)

La respuesta al trauma tiene básicamente dos componentes: uno *neuroendocrino* o *neurohormonal*, y otro *humoral* a través de mediadores inflamatorios originados en la herida o en el sitio de la inflamación. Este conjunto de reacciones se conoce como *la respuesta metabólica al trauma* que resulta beneficiosa para el paciente inmediatamente luego de la lesión. Sin embargo, la respuesta inflamatoria y contra-inflamatoria, así como la prolongación de ésta por permanencia de la enfermedad o porque surjan complicaciones, ocasionan un efecto potencialmente devastador sobre el organismo. (Carlos A. Ordoñez D et al., 2009).

#### **11.4 Epidemiología del trauma**

El trauma constituye una “enfermedad” de distribución mundial, que genera un deterioro global en las personas que lo sufren, razón por la que múltiples países alrededor del mundo han generado medidas de control. Sin embargo a pesar de la mejora en la situación del tráfico y la seguridad laboral, así como avances significativos en la gestión pre y hospitalaria, el trauma severo es aún una causa frecuente de muerte (Keel & Trentz, 2005).

De forma global el trauma constituye la sexta causa de muerte y la quinta en discapacidad moderada y severa para ambos sexos, una de cada 10 muertes es generada por efectos de un traumatismo. para los menores de 35 años (Alberdi et al., 2015).

De manera alentadora *the global burden of disease study 2015*, reportó una disminución global en la tasa de mortalidad asociada a lesiones por incidentes de tránsito, entre el 2005 y el 2015, considerando que el trauma asociado a transporte para el 2015 causó 1,5 millones de muerte (wang et al., 2016), cifras consideradas a nivel mundial, que sin embargo no reflejan la realidad local y regional. Situación que lleva a tomar una pausa reflexiva sobre si las medidas aplicadas en países alrededor del mundo que han generado una disminución de los fallecimientos por incidentes de tránsito constituyen una normativa que se cumple de forma global.

Según el informe presentado por el instituto para la medición y evaluación de la salud, red de desarrollo humano, banco mundial del 2013. "*la carga mundial de morbilidad: generar evidencia, orientar políticas - edición regional para américa latina y el caribe*", hace referencia a que en los países de américa latina y el caribe los años de vida ajustados a discapacidad (AVAD) debidos a traumatismos por accidentes de tránsito aumentaron en 27%, pasado del séptimo lugar en 1990 al cuarto lugar en 2010. además de manera alarmante podemos destacar que las lesiones causadas por accidentes de tránsito fueron la causa principal de pérdida de AVAD en Ecuador en 2010 en pacientes jóvenes (Evaluation, 2013).

De igual manera el "*Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015*" publicado por la OMS resalta que la mortalidad generada por accidentes de tránsito a nivel mundial, ha conseguido valores que se han estabilizado desde el 2007 a pesar del aumento del número de vehículos en un 16% entre el 2010 y el 2013, esto basado aparentemente en la implementación de medidas de control vial. Sin embargo en el mismo informe se hace referencia a que las muertes por accidentes de tránsito desde el 2010 principalmente en países de ingresos bajos o medios permanecen sin variación reportándose que el 90% de las muertes se genera en estos países, y más llamativo aun es que, el reporte de muertes en estos países duplican el número de muertes de países con ingresos altos (Salud, 2015).

La mortalidad varía según el incidente y el vehículo sin lugar a dudas, razón por la que se identifica que los conductores de motocicletas representan el 23% de las muertes reportadas, seguido por los accidentes generados con peatones en un 22% y finalmente los ciclistas 4%. Valores correlacionados con las mejorías en protección y seguridad vial para el conductor de vehículos mayores, evidenciando un claro descuido de los otros grupos (Salud, 2015).

En Ecuador la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) registró en 2016 un total de 1967 personas fallecidas a causa de accidentes de tránsito. Guayas y Pichincha constituyen las provincias de con mayor número de fallecimientos 458 y 331 casos respectivamente, que corresponde al 23.28% y al 16.83%, En Tungurahua se registraron 93 fallecimientos 4.73% del total a nivel nacional en 2016, un lugar de incidencia no menor en Ecuador, de forma adicional el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) hace referencia que dentro de las principales causas de mortalidad reportadas para el 2013 los accidentes de tránsito ocupan el 5to lugar con un total de 3.072 fallecidos que corresponde al 4.87% del total de defunciones con una tasa anual del 19.47%(Censos, 2016).

Debemos destacar además que los porcentajes, frecuencias, y tasas de fallecimientos constituyen solamente una rama de la complejidad que engloban los accidentes de tránsito, debido a que en muy pocas regiones y zonas se cuantifica la discapacidad generada además de los costos asociados al paciente que no fallece. La discapacidad que se genera ha sido motivo de análisis por parte de la OMS que en base a información regional y local ha podido recabar datos “reales” que ponen al descubierto esta situación, describiendo que *“cientos de miles de personas más se lesionan en nuestras vías de tránsito y algunas de ellas se convierten en discapacitados permanentes. La gran mayoría de esto ocurre en países en desarrollo, entre los peatones, los ciclistas, los motociclistas y los usuarios del transporte público, muchos de quienes nunca podrían pagar un vehículo automotor privado”*. En base a los datos disponibles dentro de la región y de manera específica en Ecuador se describe que las personas con discapacidad en un rango de edad de 41 a 64 años de edad en un 10% esta ha sido generada por accidentes de tránsito(Organización Panamericana de la Salud, 2011).

#### **11. 5 El sistema de triage del paciente con trauma**

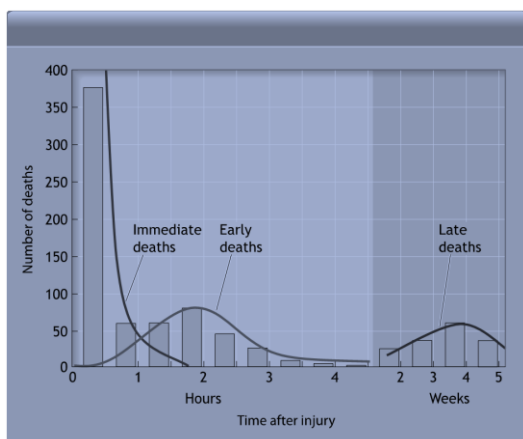
Los sistemas de “triage” convencionales utilizados alrededor del mundo en la gran mayoría de las ocasiones infravaloran al paciente traumatizado, siendo “ajustados” a múltiples escenarios, categorizando al paciente como grave o no grave, sin embargo concepción en muchas ocasiones no acertada, que situación que ha motivado al desarrollo de sistemas específicos para el paciente con trauma.

La estimación de la gravedad del paciente, así como la atención oportuna y óptima (*no rápida*), en el paciente con trauma en base a un adecuado triage, marca los pasos a seguir en el manejo del paciente, constituyéndose en una herramienta de fácil acceso y que genera evidentes mejoras en la atención de este grupo de pacientes. La clasificación del pacientes debe constituirse en una práctica diaria de quienes trabajan en los sistemas de emergencia – trauma. Existen pruebas evidentes de que el paciente con lesiones traumáticas en estado crítico se beneficia de un adecuado triage logrando reducir la mortalidad y lesiones asociadas, prácticas esencial en el personal de emergencia (EMS), siendo determinante en el desenlace del paciente(Tisherman & Forsythe, 2013).

Se considera que la implementación de los sistemas de trauma mejoran la supervivencia de los pacientes, existe actualmente un sin número de estudios que avalan esta situación es así que en un meta-análisis realizado en el 2014(Pickering et al., 2014). Para determinar si mejora la condición del paciente traumatizado tras la lesión, si se implementa un sistema de trauma. Demostrando que los sistemas de trauma mejoran la probabilidad de supervivencia además de disminuir la mortalidad en un 15%.

La distribución trimodal de muerte en trauma, considera de forma analítica que muchas de las muertes probablemente no sean prevenibles (primer periodo) segundos o minutos luego de la lesión; pero muchas otras podrían ser tratadas de forma adecuada en una unidad de emergencia, minutos u horas posteriores al trauma, lo que nos lleva a considerar que nuestro desempeño marca una diferencia (*la hora o periodo de oro*) en la sobrevida de estos pacientes; estudios previos con seguimiento de pacientes desde la atención prehospitalaria hasta su alta médica han evidenciado que la atención en el sitio del accidente no se asocia a mejor sobrevida, mientras que la atención hospitalaria en un centro adecuado para pacientes con trauma mostro una reducción del 38% en las probabilidades de fallecimiento. Así como también la prolongación en el tiempo de atención y traslado de estos pacientes reportó OR=3.0 sobre la probabilidad de muerte (Sampalis et al., 1993).

**Gráfico 6 Curva Trimodal de Muerte**



Fuente: American College of Surgeons. ATLS. Ninth. Chicago, IL; 2013.

Es necesario considerar que los sistemas de clasificación de los pacientes con trauma poseen una asociación con el factor tiempo. El tiempo desde la lesión hasta la aplicación de medidas de tratamiento específicas, en el paciente con trauma, *“la hora dorada”*, se ha considerado disminuye la mortalidad, premisa básica de los sistemas de trauma y los servicios médicos de emergencia (EMS)(Lerner & Moscati, 2001). Hay algunos estudios que evidencian esta teoría, sin embargo no ha sido aceptada de forma definitiva ya que no ha podido ser replicada en estudios posteriores(Newgard et al., 2010).

De los pacientes que fallecen, el 60% lo hace en la etapa pre hospitalaria, y de los que fallecen en el hospital, el 40% lo hace en las primeras cuatro horas, razón por la que la normalización de la atención hospitalaria del paciente traumatizado tiene como objetivo servir de herramienta de trabajo que permita resolver rápida y efectivamente la mayor parte de las situaciones que se puedan presentar(Lovesio, 2008).

Actualmente la disponibilidad de medidas para clasificación de pacientes según su gravedad solo se encuentra establecida por medio de la normativa emitida por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador en el 2011, documento que establece que las emergencias médicas serán protocolizadas en cuatro grupos(Ministerio de Salud Pública, 2011).

- Prioridad 1 (rojo). Paciente con patologías o lesiones graves y con posibilidad de sobrevivir. La actuación médica y el traslado son inmediatos.
- Prioridad 2 (amarillo). Paciente con patologías o lesiones moderadas. Su estabilización y traslado puede ser diferible.
- Prioridad 3 (verde). Paciente con patologías o lesiones leves, sin riesgo vital y que puede ser tratado ambulatoriamente.
- Prioridad 4 (negro). Cadáver o lesiones mortales cuyas posibilidades de recuperación son nulas.

La literatura mundial de la atención del trauma enfatiza la necesidad de la reorganización de los sistemas de atención de los pacientes con trauma considerando como uno de sus puntos esenciales una adecuada derivación a un centro en que en el menor tiempo posible se preste una atención óptima a estos pacientes, con base en los principios fundamentales del "Advanced Trauma Life Support" (ATLS) Que considera que una evaluación rápida y una reanimación adecuada son vitales (The ATLS Subcommittee and the International ATLS working group, 2013).

El Sistema de clasificación depende en gran parte de la formación del personal que realiza la categorización, en muchos de los casos bajo un criterio subjetivo, situación que se repite a nivel global y que durante muchos años ha promovido la creación de múltiples escalas que optimicen la valoración de la paciente víctima de trauma. La variabilidad en la morbimortalidad en distintos países y centros puede reflejar diferencias en la calidad de la atención, ya sea por una gestión diferente, diferentes patrones de lesión o diferencias sociodemográficas de los pacientes, sin embargo utilizar escalas pronosticas adecuadas pueden evitar estos condicionantes. Un sistema de puntuación satisfactorio es esencial actualmente para proporcionar la atención del paciente con trauma (Chawda et al., 2004).

En 1979 en los EEUU posterior a al estudio llevado a cabo West et al. Se demostró el beneficio de la implementación de centro de trauma con personal y equipamiento especializado, sobre la atención en el hospital más cercano(John G. West, MD; Donald D. Trunkey, MD; Robert C. Lim, 1979). En razón de os hallazgos de este y otros estudio, inicia la implementación de criterios de derivación de pacientes con trauma en el sitio del incidente, criterios que deben ser lo más

sencillos y fáciles de recordar por el personal pre hospitalario, para una evaluación rápida de la gravedad de los pacientes (Senkowski & McKenney, 1999), un lenguaje común para el personal hospitalario para establecer las medidas de ingreso del paciente. Los sistemas de puntuación de la gravedad del paciente inicialmente incluían una valoración anatómica y fisiológica; el mecanismo de lesión comorbilidades, edad y de manera subjetiva el juicio del personal. Medidas que en conjunto se esperaban generen una adecuada valoración de la gravedad del paciente (Senkowski & McKenney, 1999).

La realidad sobre la valoración del paciente con trauma en clínicas y centros de menor capacidad en el Ecuador, es contrario a lo que las normativas internacionales plantean, siendo el personal destinado para la atención del paciente con trauma, en muchas ocasiones profesionales poco o nada capacitados; de forma adicional el enfoque del paciente con trauma es desde su inicio inadecuado debido al desconocimiento de los mecanismos básicos de trauma (Aboutanos et al., 2010), generando pérdida de lesiones potencialmente mortales, y retraso en la atención de calidad de estos pacientes tanto en la estabilización del trauma y la derivación.

Un sistema de puntuación de trauma convierte la gravedad de la lesión en un número, por lo que ayuda a los médicos a hablar un mismo lenguaje, actualmente el sin número de escalas sugiere que existe la necesidad de un sistema universalmente aplicable, pero este objetivo puede ser difícil de lograr. Al considerar los sistemas de puntuación existentes y más frecuentemente utilizados, es una acción necesaria la implementación de una escala que nos permita proporcionar la mejor predicción de los pacientes con trauma en nuestro medio (Chawda et al., 2004). Esta premisa nos ha llevado a indagar en la literatura existente en búsqueda de un adecuado sistema de clasificación de los pacientes con trauma, así es como en el 2010 el Doctor Danielle Sartorius et al. desarrollan una puntuación simple para estimación de gravedad de los pacientes víctimas de trauma en la fase hospitalaria y prehospitalaria (Escala de M.G.A.P) (Sartorius et al., 2010).

### **11.5 MGAP como herramienta de triage en trauma**

La abundante disponibilidad de sistemas de puntuación para trauma sugiere que hay una necesidad de un sistema universal, objetivo sin duda difícil de lograr y por otra parte, resumir la gravedad de las lesiones utilizando un único número, es una tarea aún

más difícil, el desarrollar un sistema de puntuación, que sea capaz de predecir varios resultados en diferentes poblaciones teóricamente se vuelve un trabajo de alta complejidad (Chawda et al., 2004).

La concepción inicial del triage realizado en 2010 por Sartorius, es la misma que ha llevado a la realización de varias escalas previas, es decir una adecuada estimación del riesgo de mortalidad de los pacientes con trauma, y con base en el criterio de que un adecuado triage es fundamental ya que como hemos podido constatar la derivación oportuna de estos pacientes al centro de cuidado (centro de trauma) más adecuado, no el más cercano mejora considerablemente la sobrevivencia de los pacientes, Sartorius plantea un estudio observacional prospectivo metacéntrico. En el que se incluyeron 1360 pacientes víctimas de trauma a los cuales se les aplicó la escala de M.G.A.P (Mecanismo de trauma, Escala de coma de Glasgow, Edad - Age, y Presión arterial sistólica) en Francia, con la intención de compararla con la puntuación obtenida de las escalas: triage Revised Trauma Score, Revised Trauma Score, and Trauma Related Injury Severity Score. La escala de M.G.A.P fue puntuada de la siguiente manera: Escala de Coma de Glasgow (de 3-15 puntos), traumatismo contuso (4 puntos), presión arterial sistólica (> 120 mm Hg: 5 puntos, 60 a 120 mm Hg: 3 puntos, <60mmhg 0 puntos), Y la edad <60 años (5 puntos). Posterior a la valoración de M.G.A.P se realizó una determinación de la puntuación obtenida por las escalas: Abbreviated Injury Scale (AIS), Injury Severity Score (ISS), y Revised Trauma Score (RTS), el objetivo principal fue determinar la mortalidad de los pacientes a los 30 días posteriores al trauma, con el objetivo de obtener un puntaje que pueda predecir de forma adecuada la mortalidad de los pacientes.

Una vez realizado el análisis se determinaron 3 grupos: aquellos que poseen un riesgo bajo de mortalidad (2.8%), comprendidos entre 23-29 puntos; aquellos con un riesgo intermedio (15%) de mortalidad con registros de 18-22 puntos y los pacientes de alto riesgo <18 puntos, con una mortalidad del 48%. La funcionalidad general no fue menor a la lograda con RTS sin embargo la especificidad lograda fue mejor que la estimada por RTS y de TRTS(Sartorius et al., 2010). Llegando a la conclusión los autores de este estudio que *“la escala M.G.A.P puede predecir con exactitud la muerte intrahospitalaria en pacientes traumatizados”*. Al concluirse este estudio y con resultados alentadores sobre su aplicabilidad en el campo del trauma se encaminaron múltiples estudios alrededor del mundo intentando replicar y mejorar la aplicación de esta escala. (Ahun et al., 2014),(Mohamed Amin Selim1,

Ahmed Gaber Marei2, 2015).

**Tabla 1 Variables y puntuación de la escala de M.G.A.P**

<b>MGAP Score</b>	
(Total 3 to 29 score points)	
<b>Age &lt;60 years</b>	+5
<b>SBP &gt;120mmHg</b>	+5
<b>SBP 60-120mmHg</b>	+3
<b>SBP &lt;60mmHg</b>	0
<b>GCS Value (3 to 15 points)</b>	GCS Value
<b>Blunt Trauma (vs. Penetrating)</b>	+4

Fuente: Hasler, R. M., Mealing, N., Rothen, H.-U., Coslovsky, M., Lecky, F., & Jüni, P. (2014). Validation and reclassification of MGAP and GAP in hospital settings using data from the Trauma Audit and Research Network.

Posterior a la utilización de la escala M.G.A.P, y observando una adecuada rentabilidad sobre la valoración de los pacientes víctimas de trauma se planteó facilitar aún más esta evaluación al eliminar el componente correspondiente al Mecanismo del trauma (M), debido a que se considera un parámetro que puede influenciar en los otros parámetros considerablemente y generar variaciones fisiológicas que afectarían la valoración del estado real del paciente. Criterio que motivo en el 2011 un estudio que en sus conclusiones establece que la sola valoración G.A.P demuestra un sistema de puntaje para el trauma simple, y que pronostica fuertemente la mortalidad intrahospitalaria(Kondo et al., 2011). Proporcionando a los médicos en la atención en trauma una herramienta muchos más sencilla al evitar discrepancias sobre el mecanismo de trauma. Que a su vez puede generar apreciaciones erróneas. Luego de esta publicación y como un estudio aclaratorio, la escala M.G.A.P es validada también en el 2011, haciendo

referencia, que la escala inicial con todos sus parámetros mejora ligeramente la estratificación de riesgo de muerte de los pacientes con trauma facilitando lógicamente la optimización de recursos, tras ser utilizada sobre información proporcionada por el “*Trauma Audit and Research Network*” (Hasler et al., 2014). Punto clave a ser utilizado considerando la realidad de la atención de los pacientes con trauma en nuestro país.

Por otro lado el Trauma Score (TS), evaluación fisiológica con alto grado de correlación sobre la sobrevida de los pacientes con trauma, incluye parámetros fisiológicos para su análisis, (FR, Esfuerzo respiratorio, Presión sistólica, Llenado capilar y el valor del Glasgow)(Howard R.Champion; William J. Sacco;Anthony J. Carnazzo, Wayne COpes, 1981), escala utilizada desde 1981 que en 1989 fue puesta en revisión debido a un incremento de discrepancias sobre los parámetros que incluyen observaciones subjetivas como el llenado capilar y el esfuerzo respiratorio, de donde se obtuvo el “Revised trauma score” escala también de evaluación fisiológica, utilizada por muchos tiempo en el triage de los pacientes con trauma(Howard R.Champion; William J. Sacco;Anthony J. Carnazzo, Donald S. Gann; Thomas A Gennarelli; Maureen E. Flanagan, 1989) y que se considera una adecuada herramienta la para utilización en los servicios de emergencia. Sin embargo la utilización de la escala revisada de trauma, como se indica anteriormente puede debido a las variables de (FR) frecuencia respiratoria y dificultad respiratoria influenciadas por múltiples factores, como la edad del paciente, comorbilidades, ventilación mecánica y el mismo mecanismo del trauma. Constituirse en un factor de confusión al momento de realizar la categorización de los pacientes, punto fundamental y de partida para la optimización de recursos, mal categorizado incluye la utilización de recursos innecesarios en unos casos o la congestión del sistema hospitalario que no cuenta con los recursos óptimos para el manejo de este paciente, que supone posteriormente un aumento del tiempo en la atención en una institución que al final se convierte en un intermediario en el proceso de atención “real” del paciente, punto aún más crítico en unidades que no poseen personal preparado. Para el manejo de pacientes de alta complejidad.

En 2013 se realizó un estudio de correlación entre las escalas de mayor utilidad en los servicios de emergencias para la valoración de la gravedad de los pacientes con trauma y enfocar su manejo integra en base a la posibilidad de mortalidad. Estudio en el que se incluyeron 124 pacientes en los cuales fueron

usadas las escalas de triage-revised trauma score (T-RTS); mechanism, Glasgow coma scale (GCS), age, and arterial pressure (MGAP); and GCS, age, and systolic blood pressure (GAP), estudio del cual se determinó que no existían diferencias en la valoración del paciente con trauma al utilizar T-RTS, MGAP y GAP siendo el T-RTS el sistema de trauma más aplicable(Tirtayasa & Philippi, 2013). Sin embargo desconocemos la preparación del personal y la experiencia en el manejo de los pacientes con trauma dato relevante ya que en el Ecuador como se había citado anteriormente la preparación del profesional de salud en el manejo del trauma aun es precaria.

## **11.6 Factores determinantes en trauma**

### *11.6.1 Mecanismo de trauma.*

El trauma generado por transferencia de distintos tipo de energía puede ser englobado en dos grandes grupos: trauma penetrante y trauma contuso cada uno con causas de lesión muy variadas. El trauma contuso resulta de la transferencia de energía a través de la piel intacta a órganos vitales y estructuras anatómicas uno de las causa más representativas la constituyen los accidentes de tránsito, a menudo más complejo que el trauma penetrante debido a la dispersión de la energía sobre una mayor área de acción. El trauma penetrante suele ser causado en su gran mayoría debido a violencia interpersonal en el que se generan lesiones por armas de fuego o arma blanca, pero todo objeto o estructura puede ser causal de una lesión penetrante, si se genera la suficiente fuerza, a su vez estas heridas estarán determinadas por el tamaño del objeto su forma, su trayectoria, y velocidad(Shockley, 2011).

### *11.6.2 Edad*

Sin lugar a dudas la presencia de trauma en pacientes en los extremos de la vida constituye un problema cada vez mayor, debido a que tienen requerimientos especiales. En los diferentes países alrededor del mundo, se reporta un aumento progresivo de los adultos mayores, punto a considerar al momento de la atención de los pacientes debido a la reducción de las reservas fisiológicas, el uso crónico de medicación, enfermedades de larga data y lesiones previas(Parreira et al., 2010), factores que pueden llevar a una categorización incorrecta, aumentando la mortalidad en comparación con los otros

grupos de edad. El considerar la edad en una medida de clasificación del paciente con trauma constituye la inclusión de información importante para realizar un trabajo dirigido y emplear intervenciones tempranas.

### *11.6.3 Escala de Coma de Glasgow*

La Escala de Coma de Glasgow apareció por primera vez en 1974 en los informes de Graham Teasdale y Bryan J. Jennet. Ambos profesores de neurocirugía de la Universidad de Glasgow. Originalmente descrito en pacientes con traumatismo craneoencefálico y posteriormente concebida como una herramienta para el registro del nivel del estado de conciencia independiente de la causa que la genere (Teasdale & Jennett, 1974), la forma de estructuración de la escala estaba orientada a que sea fácilmente entendida y reproducida por varios prestadores de salud. Las observaciones repetidas de la escala en los pacientes hospitalizados permiten darle un segundo uso al monitorizar la mejora o el deterioro del nivel de conciencia como indicador de recuperación o complicación (Jennett, 2005). Probablemente el momento más útil para la valoración de la escala es luego de la reanimación del paciente inconsciente para establecer un criterio pronóstico, previo a que el paciente requiera ser intubado o sedado (Jennett, 2005).

De manera general podemos decir el uso de la Escala de Coma de Glasgow es describir y evaluar el estado de conciencia/coma del paciente; como indicador de gravedad de enfermedad, facilita la transferencia de información, herramienta de clasificación de pacientes con trauma craneal, e incluso con otras lesiones que de alguna manera genere compromiso del estado de conciencia (Matis & Birbilis, 2008)

## **12. Objetivos.**

### **12.1 General:**

Correlacionar las escalas M.G.A.P, G.A.P y R.T.S como predictores de mortalidad en los pacientes con trauma por accidente de tránsito atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Provincial Docente Ambato durante el año 2016.

### **12.2 Específicos:**

- Analizar las características socio-demográficas de los pacientes con trauma por accidente de tránsito atendidos en el servicio de emergencia del Hospital docente Ambato.
- Aplicar las escalas M.G.A.P, G.A.P y R.T.S usando los datos de los registros en las Historias clínicas de los pacientes atendidos en el servicio de emergencia por trauma por accidente de tránsito en el Hospital Provincial Docente de Ambato.
- Clasificar a los pacientes atendidos por trauma por accidente de tránsito grupos de bajo, medio y alto riesgo de mortalidad.
- Identificar la tasa de mortalidad real de los pacientes que sufrieron un accidente de tránsito, atendidos en el Servicio de emergencia del Hospital Regional Docente de Ambato durante el año 2016.
- Determinar la totalidad de pacientes atendidos dentro de los primeros sesenta minutos posteriores al accidente de tránsito y el registro adecuado de datos para la valoración de escalas pronosticas de mortalidad
- Identificar la escala con mayor valor pronóstico de mortalidad de los pacientes que sufrieron un accidente de tránsito atendidos en el Servicio de Emergencias del Hospital Provincial Docente de Ambato durante el año 2016.

## **13. Metodología**

El Hospital Provincial Docente de Ambato, perteneciente al Distrito 18D05, con zona de cobertura extendida a las áreas del centro del país, comprendiendo las provincias de Tena, Pastaza, Morona y Chimborazo. El Hospital Provincial Docente de Ambato provee de atención especializada en el manejo del trauma y en algunas de las posibles complicaciones derivadas del incidente, de acuerdo al nivel de atención disponible.

### **13.1 Diseño del Estudio.**

El estudio realizado es retrospectivo de correlación, se solicitará autorización por la máxima autoridad del Hospital Provincial Docente de Ambato para tener acceso a las historias clínicas de pacientes atendidos por traumatismo por accidente de tránsito en el Servicio de Emergencias del Hospital Provincial Docente de Ambato en el periodo comprendido entre el 1 de enero al 31 de diciembre de 2016

### **13.2 Criterios de inclusión y exclusión.**

#### *Criterios de Inclusión:*

- Historias de Pacientes mayores a 18 años.
- Historias de Pacientes con diagnóstico de trauma por accidente de tránsito.
- Historias de Pacientes que llegaron al Servicio de Emergencias del Hospital Provincial Docente de Ambato en los primeros 60 minutos desde que ocurrió el accidente de tránsito.

#### *Criterios de Exclusión*

- Historias de Pacientes menores de 18 años
- Historias de Pacientes con diagnóstico de trauma por otros mecanismos diferentes al accidente de tránsito
- Historias de pacientes que llegan por demanda espontánea o referidos.
- Historias clínicas de pacientes que previos a su ingreso hayan recibido algún tipo de intervención que modifique la condición fisiológica de los pacientes.

### **13.3 Muestreo**

En el Hospital Provincial Docente de Ambato en 2016 se registraron un total de 1105 pacientes con trauma secundario a accidentes de tránsito atendidos en el servicio de emergencia del desde el 1ro de enero al 31 de Diciembre del 2016. Nuestro estudio se realizó base al universo de pacientes con trauma asociado a accidentes de tránsito, sin embargo al momento de la recolección de datos sólo 450 pacientes tuvieron datos suficientes para la valoración de RTS y 472 para la valoración de GAP y MGAP.

### 13.4 Instrumentos

Con autorización de la máxima autoridad del Hospital Provincial Docente de Ambato se tomaron en cuenta todas historias clínicas de pacientes atendidos por traumatismo por accidente de tránsito en el Servicio de Emergencias del Hospital Provincial Docente de Ambato en el período comprendido entre el 1 de enero al 31 de diciembre de 2016.

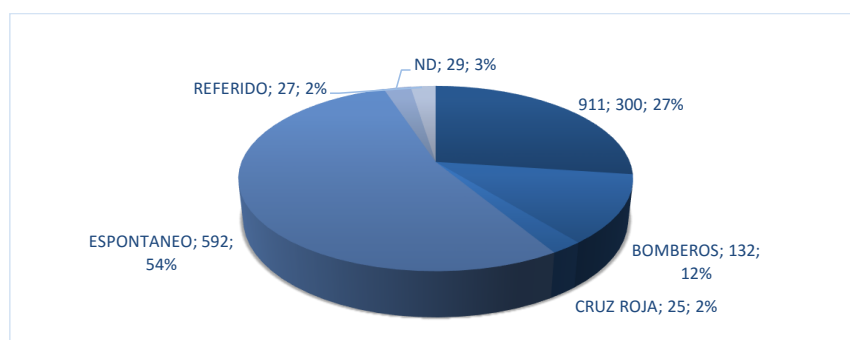
### 13.5 Análisis de estadístico

Se realizó un estudio descriptivo para todas las variables cualitativas y cuantitativas a través de distribución de frecuencias, proporciones, razones y tasas; y de variables cuantitativas a través de medidas de tendencia central y de dispersión. Se realizaron pruebas estadísticas para determinar asociación entre variables categóricas. Se utilizó SPSS v22. Como software estadístico informático.

## 14. Resultados

En el presente estudio se incluyeron 1105 pacientes, de los cuales el 27,15% (300 pacientes) fueron atendidos por ambulancias del ECU 911, el Cuerpo de Bomberos atendió al 11,95 % (132 pacientes), las ambulancias de Cruz Roja atendieron el 2.26 % (25 pacientes), referidos 2,44% (27 pacientes) , y los que no se refiere su forma de llegar como no dato 2,62 ( 29 pacientes) y con demanda espontanea 53,57% (592 pacientes) ) Estos datos se presentan en el gráfico a continuación:

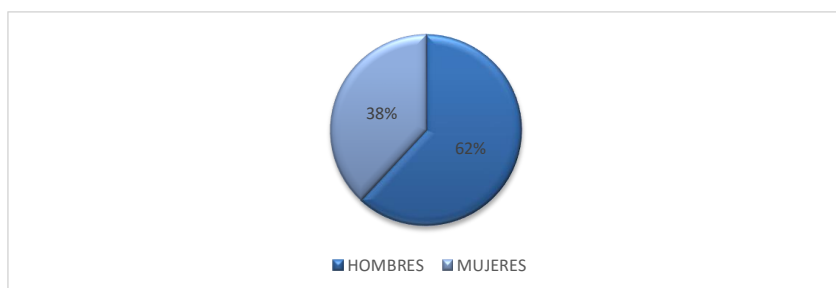
**Gráfico 7 Distribución de acuerdo a los tipos de asistencia.**



*Realizado por: Los autores*

En la relación de atenciones de acuerdo al género se evidencia que el trauma presenta mayor prevalencia en hombres, con un porcentaje de 62% (684 pacientes), con respecto a mujeres, quienes representan el 38% (421 pacientes) como se describe en el siguiente gráfico.

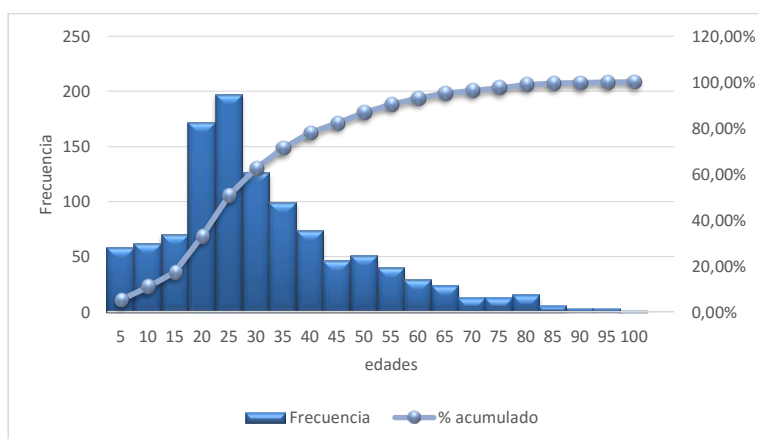
**Gráfico 8 Distribución por género**



*Realizado por: Los autores*

Las atenciones realizadas evidencian una media de edad de 29.6 años en correspondencia con un rango de edad de 30 – 40 años, grupo que representa el mayor número de atenciones debidas a accidentes de tránsito. Como se explica en el siguiente gráfico.

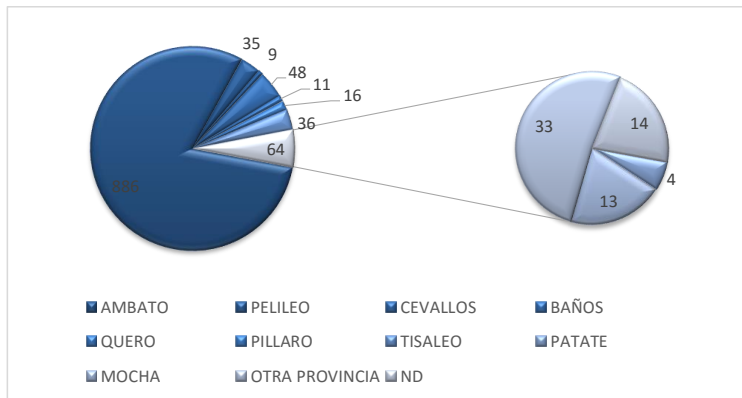
**Gráfico 9 Histograma por Edades**



*Realizado por: Los autores*

En la siguiente gráfica se registra el número de pacientes atendidos en el hospital regional docente Ambato, según el lugar del accidente de tránsito, que generó el trauma, de los 1105 pacientes atendidos por trauma, el 80.18% (886 pacientes) perteneció al Cantón Ambato, el 3,17% (35 pacientes) Cantón Pelileo, el 0.81% (9 pacientes) al Cantón Cevallos, 4,34% (48 Pacientes) Cantón Baños, 1.0% (11 pacientes) al Cantón Quero, 1,45% (16 pacientes) al Cantón Pillaro, 3,26% (36 pacientes) Cantón Tisaleo, 1.18% (13 pacientes) Cantón Mocha, 0,36% (4 pacientes) al Cantón Patate y el 2,99% (33 pacientes) a otras provincias con un 1,27% (14 pacientes) que se encontraron sin datos.

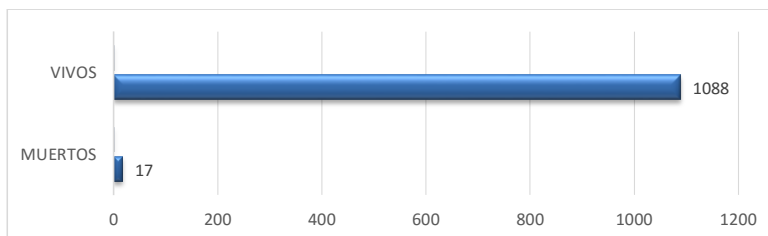
**Gráfico 10 Pacientes atendidos por trauma de acuerdo al lugar del evento.**



Realizado por: Los autores

En el presente estudio se registró una mortalidad de 1,5% (17 pacientes) de un total de 1105 pacientes, analizados por accidentes de tránsito, con una sobrevivencia de 98.5% (1088 pacientes) como lo demuestra la siguiente gráfica.

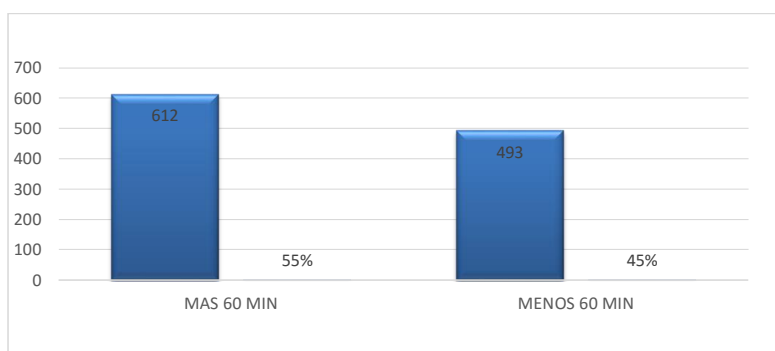
**Gráfico 11 Índices de Mortalidad en pacientes con trauma.**



Realizado por: Los autores

La bibliografía internacional hace referencia a que el tiempo de atención desde el primer contacto médico (PCM) es un factor que puede hacer la diferencia en el pronóstico del paciente; un tiempo menor a 60 minutos (*Hora de Oro*) considerado como adecuado fue registrado en nuestro estudio en el 44.6% (493 pacientes) de pacientes traumatizados y un 55.4% (612 pacientes) fue atendido por fuera del tiempo considerado como adecuado.

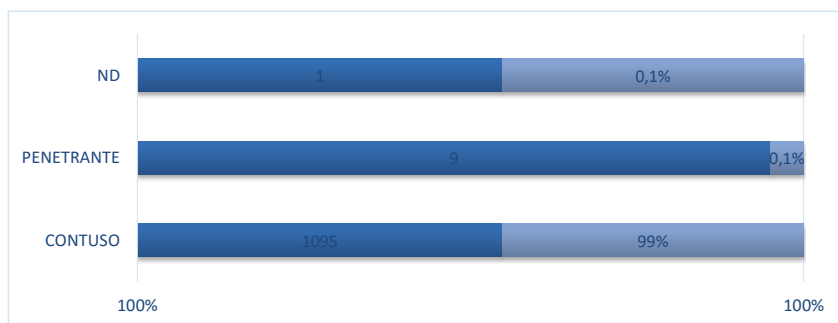
**Gráfico 12 Tiempos de Atención en pacientes con trauma**



*Realizado por: Los autores*

El tipo de trauma variable de importancia en la investigación, contempla la complejidad del trauma penetrante en comparación al contuso, sin embargo en asociación con accidentes de tránsito se registró una mayor asociación con lesiones contusas en un 99.10% (1095 pacientes) de los pacientes frente a un 0.9% (9 pacientes), correspondientes a trauma penetrante y finalmente, sin datos 0.10% (1 paciente).

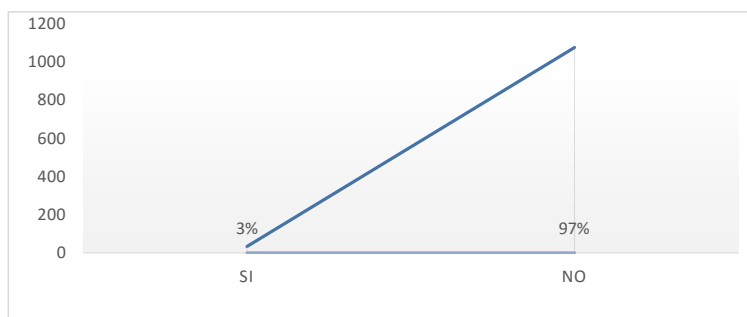
**Gráfico 13 Tipo de Trauma**



*Realizado por: Los autores*

De los 1105 pacientes registrados en este estudio, se encontró que el 97.0% (1072 pacientes) de los accidentes de tránsito no poseían relación con estados probables de consumo de alcohol, mientras que un 3.0% (33 pacientes) tuvieron aparente asociación al consumo de alcohol. Como se detalla en el siguiente gráfico.

**Gráfico 14 Distribución por sospecha de alcohol en pacientes con trauma.**



*Realizado por: Los autores*

**Tabla 2 Características de la Población en el estudio.**

Variable	N	(%)
<b>Sexo</b>		
Masculino	684	(62%)
Femenino	421	(38%)
Promedio de edad.	29.6	(18-65)
<b>Rango de Mortalidad</b>		
Vivo	1088	(98.5%)
Muerto	17	(1.5%)
<b>Mecanismo de Trauma</b>		
Trauma contuso	1095	(99.1%)
Trauma Penetrante	10	(0.9%)
<b>Total de casos</b>	<b>1105</b>	

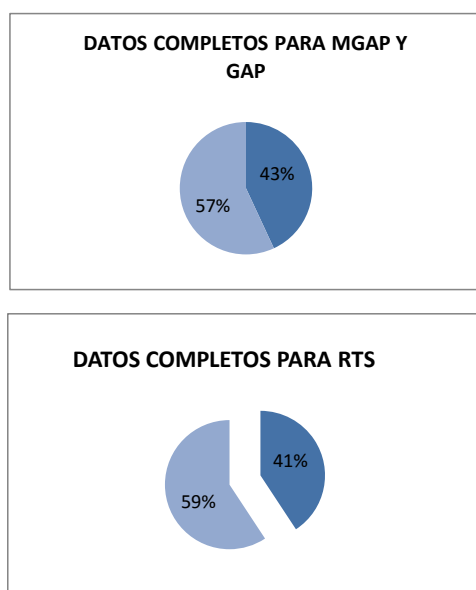
*Realizado por: Los autores*

La presente tabla esquematiza las características más representativas sobre la totalidad de los registros médicos utilizados, destacando que existieron 684 pacientes de sexo masculino registrados (62%) y 421 pacientes de sexo femenino (38%) con un promedio de edad de 29.6 años en un rango de pacientes desde los 18 hasta los 65 años; la

mortalidad registrada de la totalidad de los pacientes fue de 1.5% (17 casos), con una asociación del 98.5% a traumas contusos, y una asociación del 0.9% a traumas penetrantes (10 casos).

Debido a la pérdida de datos de los 1105 pacientes fueron registrados un total de 450 pacientes con datos completos para valorar RTS y 476 pacientes para M.G.A.P y G.A.P.

**Gráfico 15 Datos completos en Historia Clínica**



*Realizado por: Los autores*

En la Tabla 3 se presenta la valoración de riesgo de los pacientes en los que se pudo realizar la valoración del riesgo de mortalidad, obteniendo que: la escala de RTS tuvo 419 pacientes con un puntaje de bajo riesgo (11-12) vivos y 1 paciente con el mismo puntaje muerto, 19 pacientes con un puntaje intermedio (8-10) vivos y 8 muertos y 1 paciente con riesgo alto (menos de 8) vivo y 2 pacientes muertos.

**Tabla 3 Mortalidad en las primeras 24 horas de admisión.**

Variables	Vivo	Muerto	Total
<b>RTS</b>			
11-12(bajo riesgo)	419	1	420
8-10 (riesgo intermedio)	19	8	27
Menos de 8 (riesgo alto)	1	2	3
<b>MGAP</b>			
19-24 (bajo riesgo)	437	1	438
18-22 (riesgo intermedio)	23	2	25
Menos de 18 (riesgo alto)	5	8	13
<b>GAP</b>			
19-24 (bajo riesgo)	451	1	452
11-18 (riesgo intermedio)	10	4	14
Menos de 11 (riesgo alto)	4	6	10

*Realizado por: Los autores*

En la escala MGAP se evidenció que existieron 437 pacientes vivos con un puntaje de bajo riesgo (19-24) y 1 paciente muerto, en el rango de riesgo intermedio (18-22) se obtuvieron 23 vivos y 2 muertos, con un riesgo alto (menos de 18) 5 vivos y 8 muertos. La escala de GAP presentó 451 pacientes vivos y 1 muerto en el rango de bajo riesgo (19-24), riesgo intermedio (11-18) 10 pacientes vivos y 4 muertos, y adicional en el rango alto (menos de 11) 4 vivos y 6 pacientes muertos.

**Tabla 4 Comparación del rango de mortalidad con cada uno de los scores de trauma.**

MORTALIDAD	RTS N (%)	MGAP N (%)	GAP N (%)	CHI <sup>2</sup>	P
BAJO RIESGO	1/420 (0.24%)	1/438 (0,23%)	1/452 (0,22%)	0.002	0.9986
MEDIO RIESGO	8/27 (29.63%)	2/25 (8%)	4/14 (28,6%)	4.20	0.1218
ALTO RIESGO	2/3 (66.7%)	8/13 (61,5%)	6/10 (60%)	0.04	0.9785

*Realizado por: Los autores*

En la tabla, se muestra los porcentajes de acuerdo a la mortalidad que presentó cada escala es así que, en el riesgo bajo, la escala de RTS presentó un 0,24% , MGAP 0,23%

y GAP 0,22%, en el riesgo medio RTS presentó un 29,63% , MGAP 8% y GAP 28,6% y en el riesgo alto RTS 66,7% , MGAP 61,5% y GAP 60,0%.

El análisis estadístico mostro un valor p de  $<0.05$ , por lo que no se encontró significancia estadística en los sistemas de puntuación MGAP, GAP y RTS.

## 15. Discusión

En el presente estudio pudimos determinar que del total de los pacientes (1105) existe una mayor frecuencia del sexo masculino para sufrir accidentes de tránsito y la edad media de presentación es de 29,6 años, datos que se corresponden con los descritos a nivel mundial, además del total de pacientes incluidos la mortalidad asociada a trauma secundario a accidentes vehicular constituye dentro de nuestro estudio un 1.5% de los pacientes evaluados. El trauma contuso se presentó en un 99.1%, sin duda constituye la fuente y mecanismo de trauma más frecuente en los accidentes de tránsito.

La escala de M.G.A.P desarrollada por Sartorius, et al (Sartorius et al., 2010) con un registro de 1.360 pacientes traumatizados, con atención en centros de terapia intensiva en Francia definió tres grupos de riesgo de la siguiente manera: baja (23-29 puntos), Intermedio (18-22 puntos) y de alto riesgo ( $<18$ ) analizando la tasa de mortalidad que fue de 2,8%, 15% y 48%, respectivamente y años después (Kondo et al., 2011) plantea simplificar la escala sin considerar la variable del mecanismo del trauma, escala G.A.P usando el registro de pacientes (BDTJ) Banco de datos de Trauma de Japón, con un total de 35.732 pacientes con trauma incluidos , de estos 27.254 fueron elegibles para

su inclusión en el estudio, definiendo de igual manera tres grupos de riesgo como sigue: bajo(19-24 puntos), intermedio(11-18 puntos) y alto riesgo(3-10 puntos). Donde la mortalidad fue <5% para Riesgo bajo y > 50% para riesgo alto. De la dos escalas propuestas, Sartorius, et al considera que la frecuencia respiratoria proporciona información confusa y que no genera un mayor aporte, además (Kondo et al., 2011).asumió que la frecuencia respiratoria, del RTS ,es menos confiable que otros factores porque está influenciada por la edad del paciente, el mecanismo de lesión y ventilación mecánica. Mencionando de forma adicional que la escala M.G.A.P también posee inconsistencias sobre su puntuación ya que el puntaje para el mecanismo de trauma también es inadecuado, y se analizó el porqué de las puntuaciones más altas para traumatismo penetrante, ya que no siempre es más severo que el trauma contuso, por otra parte el trauma penetrante suele afectar a menos del 10% de todos los pacientes. Dato que se correlaciona en nuestro estudio habiendo considerado que el registro está basado en accidentes de tránsito solamente.

En el presente estudio, las tasas de mortalidad de bajo riesgo RTS, MGAP y GAP fueron 0,24%, 0,23% y 0,22%, respectivamente, lo cual es comparable a los resultados del estudio de Sartorius, et al (Sartorius et al., 2010) en la cual reportaron que la tasa de mortalidad de bajo riesgo para M.G.A.P fue del 2,8% , y con la investigación (Tirtayasa & Philippi, 2013) donde RTS , MGAP y GAP tuvieron un 5% , 1,3% y 1,4% respectivamente.

En este estudio, las tasas de mortalidad del riesgo intermedio. En RTS, MGAP y GAP fueron 29,63% , 8,0% y 28,6 % respectivamente, que mostraron resultados diferentes del estudio anterior (Sartorius et al., 2010), que demostró una mortalidad del 15% en el MGAP, mientras que en nuestro estudio fue de 29,63%. La tasa de mortalidad del riesgo intermedio en GAP en este estudio fue menor al estudio previo (45%) (Kondo et al., 2011). El estudio (Tirtayasa & Philippi, 2013) reportó en RTS , MGAP Y GAP los siguientes resultados 39,4% , 32,1% , 36,6% respectivamente, por lo cual son comparables.

En este estudio, las tasas de mortalidad de alto riesgo en RTS, MGAP y GAP fueron 66,7%, 61,5%, 60,0% respectivamente, y en el estudio de (Sartorius et al., 2010) se reportó una tasa de mortalidad del 48%, MGAP comparado con el 61,5% del estudio de (Tirtayasa & Philippi, 2013) que presento los siguientes resultados: RTS, MGAP y

GAP con 100%, 72,2% y 85,7% respectivamente que soporta la de que son comparables con nuestro estudio.

Al no existir en el año 2016 un área específica de trauma, y presentando un hospital en construcción, existieron limitaciones importantes para la respuesta ante un evento similar, sumándose a la falta de aplicaciones de scores de trauma en el personal de salud, que dificulta la práctica y la buena toma de datos para estudios posteriores.

En una estudio realizado sobre modelos pronósticos en pacientes con traumatismos, (Rehn M, 2011) informaron que RTS y MGAP pueden predecir la baja mortalidad de forma superior, sin embargo el MGAP cumplió la mayoría de técnicas metodológicas adecuadas y se recomendó para el uso rutinario. (Kondo et al., 2011) y ratifica que el GAP es un score pronóstico simple de alta importancia en la predicción mortalidad de un paciente con trauma.

En nuestro estudio podemos afirmar que no existe una diferencia importante entre MGAP , RTS y GAP las tres escalas no mantienen una diferencia estadísticamente importante y un valor pronóstico para la predicción de la mortalidad, en conclusión la aplicación de un score se debe a la forma de atención que se utilice en la emergencia, es así que cualquiera de los tres score se recomienda que sea usado en el Servicio de Emergencia del Hospital Provincial Docente, ya que los tres son rápidos y eficaces para predecir mortalidad en trauma.

## **16. Conclusiones**

- El 55% de los pacientes incluidos en el estudio no recibieron atención en un tiempo adecuado (hora de oro).
- El mecanismo de trauma registrado con mayor frecuencia asociado a accidentes de tránsito en los pacientes atendidos en el servicio de emergencia del Hospital provincial docente Ambato lo constituyó el trauma contuso en un 98,5% de los pacientes.
- De los 1105 pacientes incluidos en el estudio la mortalidad registrada fue del 1,5% a las 24 horas de ocurrido el trauma; el 98,5% sobrevivió en el seguimiento a las 24 horas.
- De los 1105 pacientes incluidos sólo 450 (40,7%) tuvieron datos completos para valoración de escala RTS y 476 (43,07%) escala M.G.A.P y G.A.P

- El pronóstico de mortalidad a las 24 horas de sufrido el trauma, de aquellos pacientes que cumplieron los requisitos para completar cada una de las escalas no presento diferencia estadísticamente significativa en los sistemas de puntuación MGAP, GAP y RTS.

## 17. Recomendaciones

- Divulgar la información aquí presentada, a los sistemas de la Red de Salud Pública entre estos el SIS ECU, como ente rector de todos los organismos de atención prehospitalaria, y Sistemas de Salud Hospitalarios para que se socialice sistemas de atención integral al paciente poli traumatizado, en base a escalas internacionalmente reconocidas.
- Ejecutar campañas de capacitación al personal de atención prehospitalaria y de atención en los servicios de emergencia en escalas de trauma como MGAP, GAP, RTS para reconocer a pacientes potencialmente críticos para actuar de forma inmediata con protocolos actuales y que se realice un llenado completo de los datos que permitan ponderar con una escala pronostica.
- Realizar de forma integral la revisión de los formularios SNS-MSP/HUC-form008 para que se modifiquen ciertos parámetros y que se consiga un buen llenado de esta y no existan problemas a futuro en la atención.
- Sensibilizar a la población en general y sobre todo a choferes y pasajeros, sobre la importancia de mantener medidas de seguridad básicas para que se paren los accidentes de tránsito y no exista muertes innecesarias.
- Formar equipos de vigilancia en calidad de atención en los SEM para que se concientice a cada miembro de este, para que las hojas de atención tengan un llenado exacto para evitar graves problemas en el ámbito legal.

## 18. Bibliografía

- Aboutanos, M. B., Mora, F., Rodas, E., Salamea, J., & Ochoa, M. (2010). Ratification of IATSIIC / WHO ' s Guidelines for Essential Trauma Care Assessment in the South American Region, 2735–2744. doi:10.1007/s00268-010-0716-9
- Ahun, E., Koksall, O., Sigirli, D., Torun, G., Donmez, S. S., & Armagan, E. (2014). Value of the Glasgow Coma Scale, Age, and Arterial Blood Pressure (GAP) Score for Predicting the Mortality of Major Trauma Patients Presenting to the Emergency Department. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 20(4), 241–247. doi:10.5505/tjtes.2014.76399
- Alberdi, F., García, I., Atutxa, L., Zabarte, M., & Trabajo, G. De. (2015). Epidemiología del trauma grave, 38(9), 580–588.
- Carlos A. Ordoñez D, M., Ricardo Ferrada D, M., & Ricardo Buitriago B, M. (2009). *Cuidado Intensivo Y Trauma. Medicina* (2da Edicio, pp. 3–45, 103–111). Bogota: Distribuna. Retrieved from www.libreriamedica.com
- Censos, I. N. de E. y C. (2016). *Comparativo Mensual Marzo 2015 - 2016 Número de Siniestros por Provincia*. Quito.
- Chawda, M. N., Hildebrand, F., Pape, H. C., & Giannoudis, P. V. (2004). Predicting outcome after multiple trauma: Which scoring system? *Injury*, 35, 347–358. doi:10.1016/S0020-1383(03)00140-2
- D.P. Cuthbertson, MD., D. S. G. (1942). POST-SHOCK METABOLIC RESPONSE. *The Lancet*, 239(6189), 433–436. doi:10.1016/S0140-6736(00)79605-X
- Eric Bernes, Pierre Bwale, Drew Dawson, Laurie Flaherty, Arthur Kellermann, John Knottenbelt, Jacques Latarjet, Jean-Dominique Lormand, Margie Peden, Ronald Pirrallo, Scott Sasser, M. V. (2007). *Guías para la atención prehospitalaria de los traumatismos*. (J.-D. L. Scott Sasser, Mathew Varghese, Arthur Kellermann & Autores, Eds.) *Organizacion Mundial de la Salud* (pp. 47 – 48). Washington DC:

Organizacion Mundial de la Salud. Retrieved from  
<http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/723/9789275316252.pdf>

Evaluation, I. for H. M. and. (2013). *La carga mundial de morbilidad: generar evidencia, orientar políticas- Edición regional para América Latina y el Caribe*. Seattle: Institute for Health Metrics and Evaluation. Retrieved from [www.worldbank.org/health](http://www.worldbank.org/health).

Hasler, R. M., Mealing, N., Rothen, H.-U., Coslovsky, M., Lecky, F., & Jüni, P. (2014). Validation and reclassification of MGAP and GAP in hospital settings using data from the Trauma Audit and Research Network. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 77(5), 757–763. doi:10.1097/TA.0000000000000452

Howard R.Champion; William J. Sacco;Anthony J. Carnazzo, Donald S. Gann; Thomas A Gennarelli; Maureen E. Flanagan, M. (1989). A Revision of the Trauma Score. *Critical Care Medicine*, Vol. 29(No. 5), 623 – 629.

Howard R.Champion; William J. Sacco;Anthony J. Carnazzo, Wayne Copes, W. J. F. (1981). Trauma Score. *Critical Care Medicine*, Vol.9(No.9), 672 – 676.

Jennett, B. (2005). Development of Glasgow Coma and Outcome Scales. *Nepal Journal of Neuroscience*, 2(1), 24–8. Retrieved from <http://neuroscience.org.np/14j.pdf>

John G. West, MD; Donald D. Trunkey, MD; Robert C. Lim, M. (1979). Systems of Trauma Care. *Arch Surg*, (114), 455–460.  
doi:10.1001/archsurg.1979.01370280109016

Keel, M., & Trentz, O. (2005). Pathophysiology of polytrauma. *Injury*, 36, 691–709.  
doi:10.1016/j.injury.2004.12.037

Kondo, Y., Abe, T., Kohshi, K., Tokuda, Y., Cook, E. F., & Kukita, I. (2011). Revised trauma scoring system to predict in-hospital mortality in the emergency department: Glasgow Coma Scale, Age, and Systolic Blood Pressure score. *Critical Care*, 15(4), R191. doi:10.1186/cc10348

La, O. S. P. • O. R. de, & Salud, O. M. de la. (2003). *Sistemas de emergencias medicos: experiencia de los Estados Unidos de America para paises en*

desarrollo. (M. Keith A. Holtermann, DrPH, MBA, MPH, RIM, REMT-P Anna Gabriela Ross Gonzalez, Ed.) *Organización Panamericana de la Salud* (Holtermann). Washington DC: Organizacion Mundial de la Salud.

LaGrone, L., Riggle, K., Joshipura, M., Quansah, R., Reynolds, T., Sherr, K., & Mock, C. (2016). Uptake of the World Health Organization's trauma care guidelines: a systematic review. *Bulletin of the World Health Organization*, 94(August 2015), 585–598. doi:10.2471/BLT.15.162214

Lerner, E. B., & Moscati, R. M. (2001). The golden hour: scientific fact or medical "urban legend"? *Academic Emergency Medicine : Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, 8, 758–760. doi:10.1111/j.1553-2712.2001.tb00201.x

Lovesio, C. (2008). *Medicina Intensiva* (Sexta Edic, pp. 889 – 1105). Rosario: Corpus. Retrieved from [www.corpuslibros.com](http://www.corpuslibros.com)

Mackersie, R. C. (2006). History of Trauma Field Triage Development and the American College of Surgeons Criteria. *Prehospital Emergency Care*, 10(November), 287–294. doi:10.1080/10903120600721636

MacLeod, J. B. a. (2005). Guidelines for Essential Trauma Care. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*, 58, 652–653. doi:10.1097/01.TA.0000157822.40227.F2

Matis, G., & Birbilis, T. (2008). The Glasgow Coma Scale – a brief review: Past, present, future. *Acta Neurologica Belgica*, 108, 75–89. doi:10.1007/s00134-015-4124-3

Ministerio de Salud Pública, G. D. L. R. D. E. (2011). Protocolos de atención prehospitalaria para emergencias médicas, 58–78. Retrieved from <http://www.colegiomedicoguayas.com/GUIAS MSP/PROTOCOLOS DE ATENCION PREHOSPITALARIA PARA EMERGENCIAS MEDICAS.pdf>

Mohamed Amin Selim<sup>1</sup>, Ahmed Gaber Marei<sup>2</sup>, N. F. farghaly<sup>3</sup> and A. H. F. (2015). Accuracy of mechanism, glasgow coma scale, age and arterial pressure (MGAP) score in predicting mortality in Polytrauma patients. *Biolife*, 3(2), 496–498. doi:10.17812/blj2015.32.19

- Newgard, C. D., Schmicker, R. H., Hedges, J. R., Trickett, J. P., Davis, D. P., Bulger, E. M., ... Nichol, G. (2010). Emergency Medical Services Intervals and Survival in Trauma: Assessment of the "Golden Hour" in a North American Prospective Cohort. *Annals of Emergency Medicine*, 55(3), 235–246.e4. doi:10.1016/j.annemergmed.2009.07.024
- Organización Panamericana de la Salud. (2011). Traumatismos causados por el tránsito y discapacidad, 17. Retrieved from [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=20910&Itemid](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=20910&Itemid)
- Parreira, J. G., Soldá, S. C., Perlingeiro, J. a G., Padovese, C. C., Karakhanian, W. Z., & Assef, J. C. (2010). Comparative analysis of the characteristics of traumas suffered by elderly and younger patients. *Revista Da Associacao Medica Brasileira*, 56(5), 541–546.
- Pickering, A., Cooper, K., Harnan, S., Sutton, A., Mason, S., & Nicholl, J. (2014). The impact of pre-hospital transfer strategies on clinical outcomes: A systematic review comparing direct transfer to specialist care centres with initial transfer to the nearest local hospital. *National Institute for Health Research Service*, 1–179.
- Rehn M, Perel P, Blakhall K, Lossins HM. Prognostic models for the early care of trauma patients: a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2011; 19:17).
- Salud, O. M. D. La. (2015). Informe Sobre La Situación Mundial De La Seguridad Vial 2015. *Informe Sobre La Situación Mundial De La Seguridad Vial 2015*, 1–12. Retrieved from [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2015/es/](http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/es/)
- Sampalis, J. S., Lavoie, A., Williams, J. I., Mulder, D. S., & Kalina, M. (1993). Impact of on-site care, prehospital time, and level of in-hospital care on survival in severely injured patients. *The Journal of Trauma*, 34, 252–61. doi:10.1097/00005373-199302000-00014
- Sartorius, D., Le Manach, Y., David, J.-S., Rancurel, E., Smail, N., Thicoipé, M., ... Riou, B. (2010). Mechanism, glasgow coma scale, age, and arterial pressure (MGAP): a new simple prehospital triage score to predict mortality in trauma

- patients. *Critical Care Medicine*, 38(3), 831–837.  
doi:10.1097/CCM.0b013e3181dd0f87
- Senkowski, C. K., & McKenney, M. G. (1999). Trauma scoring systems: a review. *Journal of the American College of Surgeons*, 189(99), 491–503.  
doi:http://dx.doi.org/10.1016/S1072-7515(99)00190-8
- Services, D. of H. and H. (2006). *Model Trauma System Planning and Evaluation*. Montana.
- Shockley, E. L. and L. W. (2011). *Trauma: A Comprehensive Emergency Medicine Approach*. (U. of C. and D. H. S. C. Eric Legome, Kings County Hospital, and Lee W. Shockley, Ed.) (First, pp. 24 – 34). United Kingdom: Cambridge University Press. Retrieved from [www.cambridge.org/9780521870573](http://www.cambridge.org/9780521870573)
- Teasdale, G., & Jennett, B. (1974). ASSESSMENT OF COMA AND IMPAIRED CONSCIOUSNESS. A Practical Scale. *The Lancet*, 304, 81–84.  
doi:10.1016/S0140-6736(74)91639-0
- The ATLS Subcommittee and the International ATLS working group, A. C. of S. C. on T. (2013). *Advanced trauma life support (ATLS®): the ninth edition*. (A. C. of S. C. on T. The ATLS Subcommittee and the International ATLS working group, Ed.) *The journal of trauma and acute care surgery* (Ninth, Vol. 74, pp. 1363–6). Chicago, IL. doi:10.1097/TA.0b013e31828b82f5
- Tirtayasa, P. M. W., & Philippi, B. (2013). Prediction of mortality rate of trauma patients in emergency room at Cipto Mangunkusumo Hospital by several scoring systems. *Medical Journal of Indonesia*, 22(4), 227. doi:10.13181/mji.v22i4.603
- Tisherman, S. A., & Forsythe, R. M. (2013). *Trauma Intensive Care*. (J. A. Kellum, Ed.) (Oxford Uni, pp. 9–20). Pittsburgh, Pennsylvania.
- Villaseñor, D. L. de la G. (2004). Dominique Jean Larrey, La cirugía Militar de la Francia revolucionaria y el Primer Imperio. (Parte II). *Cirujano General*, 26.
- Wang, H., Naghavi, M., Allen, C., Barber, R. M., Bhutta, Z. a., Carter, A., ... Murray, C. J. L. (2016). Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980 - 2015: a systematic

analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*, 388, 1459–1544. doi:10.1016/S0140-6736(16)31012-1

World Health Organization, International Association for Trauma Surgery and Intensive Care, International Society of Surgery/Sociedad Internacional de Cirugía, P. T. S. (2012). *Guías para programas de mejora de la calidad en el trauma*. Ginebra, Suiza.

<http://www.ant.gob.ec/index.php/descargable/file/3906-fallecidos-diciembre-2016>