



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN MICHOACÁN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No.1**



**PROTOCOLO PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS:**

**“INDICE DE CHOQUE COMO FACTOR PRONOSTICO DE MORTALIDAD, EN
PACIENTES CON POLITRAUMA, COMPARADO CON EL LACTATO Y DEFICIT
DE BASE”**

PRESENTA:

**DR. JAIME ALBERTO DE LOS SANTOS AMBRIZ
MEDICO GENERAL
ADSCRITO AL HOSPITAL GENERAL REGIONAL No.1
kiskaneo@gmail.com
TEL: 443 310 9950**

ASESOR DE TESIS:

**DRA. UMBILIA ARANET CHÁVEZ GUZMÁN
ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR Y MEDICINA DE URGENCIAS
ADSCRITA AL HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 1
umbilia@hotmail.com
TEL: 443 310 9950**

No. DE REGISTRO CLIES:

R-2020-1602-049

MORELIA, MICHOACÁN, MÉXICO, A OCTUBRE DEL 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN MICHOACÁN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No.1**

Dr. Juan Gabriel Paredes Saralegui

Coordinador de Planeación y Enlace Institucional

Dr. Gerardo Muñoz Cortés

Coordinador Auxiliar Médico de Investigación en Salud

Dra. Wendy Lea Chacón Pizano

Coordinador Auxiliar Médico de Educación en Salud

Dr. Javier Navarrete García

Director del Hospital General Regional No. 1

Dr. Efraín Arredondo Santoyo

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud

Dr. Martin Domínguez Cisneros

Profesor Titular de la Residencia de Medicina de Urgencias

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Mexicano del Seguro Social que por medio del Hospital General Regional, Numero 1, en Michoacán, me abrió las puertas para formar parte de esta gran institución, que me brindo y me dio los medios para formarme como especialista en medicina de urgencias, así como a los grandes profesores que conforman sus filas en el área operativa.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, máxima casa de estudios y referente nacional de la que ahora orgullosamente formo parte, y es pieza fundamental con su capacidad formativa.

A mis compañeros, que hicieron este camino ligero y con los que siempre pude contar, quienes me mostraron que la unión hace personas más fuertes e integras.

A la doctora Umbilia Aranet Chávez Guzmán, quien me asesoro en todo momento para la realización de la presente tesis. Así como un agradecimiento muy especial a la doctora Eréndira Lilian Pacheco Magaña, quien gracias a su enorme vocación como formadora de médicos de calidad, me ayudo en la realización de la parte operativa de la presente tesis, siempre encontrándose disponible para la resolución de cualquier duda al respecto.

Al doctor Martin Domínguez Cisneros, profesor titular de la especialidad quien brindo las facilidades para la elaboración de la presente tesis, así como su puntual guía y tutela, siempre otorgando el mejor consejo tanto a nivel académico como personal.

A mi amada esposa Claudia, mis padres Jaime y Angélica, mi hermana, amigos (familia por decisión) y familia, quienes de manera incondicional, en todo momento, sin reproches, ni limitaciones de alguna índole, me permiten el desarrollo personal y profesional que no conseguiría sin su apoyo.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada la memoria de mi abuela, Ana María Barajas, quién me animó en este campo de estudio y, durante varios años facilitó todo para conseguir llegar hasta el lugar donde actualmente me encuentro, formándome carácter, e instruyéndome disciplina, compartiendo su hogar conmigo siempre con grandes muestras de afecto. La fuerza y la fe de mi amada abuela durante el último año de su vida me dieron una nueva apreciación del significado y la importancia de la vida. Vivió su vida, actuando siempre en base a sus creencias, ayudando tanto a familiares como a extraños necesitados. Se enfrentó valientemente aunque ya cansada por sus malestares a su muerte. Su ejemplo me mantuvo soñando cuando quise rendirme. Y siempre con la mirada puesta en el destino.

INDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE GRAFICAS	8
I. RESUMEN	9
II. ABSTRACT:.....	11
III. ABREVIATURAS	13
IV. GLOSARIO	15
V. INTRODUCCIÓN	16
V. MARCO TEÓRICO.....	18
V.1 FISIOPATOLOGÍA FASES DEL CHOQUE HEMORRAGICO.....	21
VI. JUSTIFICACIÓN	28
VII. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	29
VIII. OBJETIVOS.....	31
VIII.1 OBJETIVO GENERAL.....	31
VIII.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	32
IX. HIPÓTESIS.....	33
X. MATERIAL Y MÉTODOS	34
X.1 CUADRO DE VARIABLES	35
X.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:.....	42
X.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:.....	42
X.4 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:.....	42
X.5 METODOLOGÍA	43
X.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	45
X.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	46
X.8 CRONOGRAMA	49
XI. RESULTADOS.....	51
XII. DISCUSIÓN	66
XII.1 LIMITANTES DEL TRABAJO.....	70
XIII. CONCLUSIÓN	71
XIV. RECOMENDACIONES	72

XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
XVI. ANEXOS.....	77
<i>Anexo 1 Dictamen de comité de ética e investigación.....</i>	<i>77</i>
<i>Anexo 2 Carta de consentimiento informado.....</i>	<i>78</i>
Anexo 3 Recolección de datos	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de choque con base en los parámetros clínicos	22
Tabla 2 Variables utilizadas en el estudio y definición conceptual y operacional ..	35
Tabla 3 Cronograma de actividades para realizar en el primer año de la especialidad (R1)	49
Tabla 4 Cronograma de actividades para realizar en el primer año de la especialidad (R2)	50
Tabla 5 Cronograma de actividades para realizar en el primer año de la especialidad (R3)	50
Tabla 6 Escenario de lesión en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán.....	52
Tabla 7 Mecanismo de lesión en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán	53
Tabla 8 Tipo de lesión en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán. .	54
Tabla 9 Déficit de base en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán. .	55
Tabla 10 Lactato en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán.....	56
Tabla 11 Índice de choque media en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán.....	56
<i>Tabla 12 Clase de choque en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 14 Relación entre clase de choque y defunciones en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán en las primeras 4, 24 y 48 horas de su ingreso</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 15 Relación entre déficit de base y defunciones en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán en las primeras 4, 24 y 48 horas de su ingreso</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 16 Relación entre lactato y defunciones en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán en las primeras 4, 24 y 48 horas de su ingreso</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 17 Comparación entre Defunciones y lactato en pacientes con politrauma, del HGR N°1, Michoacán.....</i>	<i>61</i>

Tabla 18 Concordancia mediante el coeficiente de Kappa entre defunciones y lactato, en pacientes con politrauma del HGR N°1, Michoacán.....	61
Tabla 19 Comparación entre Defunciones y Índice de Choque en pacientes con politrauma, del HGR N°1, Michoacán.	64
Tabla 20 Concordancia mediante el coeficiente de Kappa entre defunciones y Índice de Choque, en pacientes con politrauma del HGR N°1, Michoacán.	64
Tabla 21 Comparación entre Defunciones y déficit de base en pacientes con politrauma, del HGR N°1, Michoacán.	65
Tabla 22 Concordancia mediante el coeficiente de Kappa entre defunciones y déficit de base, en pacientes con politrauma del HGR N°1, Michoacán.	65

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Sexo de pacientes politraumatizados en el HGR N°1, Michoacán.....	54
Gráfica 2. Ocupación de pacientes politraumatizados en el HGR N°1, Michoacán..	55
Gráfica 3. Comorbilidades en pacientes politraumatizados en el HGR N° 1, Michoacán.....	56
Gráfica 4. Frecuencia cardiaca media en paciente con politrauma en el HGR N°1, Michoacán.....	57
Gráfica 5. Tensión arterial sistólica media en paciente con politrauma en el HGR N°1, Michoacán.....	58
Gráfica 6. Defunciones en paciente con politrauma en el HGR N°1, Michoacán...	60
Gráfica 7. Curva ROC de comparación de defunciones con niveles de lactato a las 4 horas en el HGR N°1, Michoacán.....	65
Gráfica 8. Curva ROC de comparación de defunciones con niveles de lactato a las 24 horas en el HGR N°1, Michoacán.....	66
Gráfica 9. Curva ROC de comparación de defunciones con niveles de lactato a las 48 horas en el HGR N°1, Michoacán.....	66

I. RESUMEN

Índice de choque como factor pronóstico de mortalidad en pacientes con politrauma, comparado con el lactato y déficit de base.

Introducción: El politraumatismo constituye una de las principales causas de muerte en la población con edad promedio de 44 años, siendo la tercera causa de muerte a nivel mundial. En estos pacientes el shock hemorrágico es la principal causa evitable de muerte. Las constantes vitales detectan la presencia de hemorragia, el índice de choque es un parámetro que detecta el sangrado con puntos de corte de 0,9. **Objetivo:** Determinar el índice de choque como factor pronóstico de mortalidad, comparado con el lactato y déficit de base en los pacientes con politrauma, que ingresan al servicio de urgencias del Hospital General Regional N0.1.; a través de la evaluación de la frecuencia cardiaca entre la presión arterial sistólica. **Método:** Estudio observacional, descriptivo, longitudinal, prospectivo, 85 pacientes con politrauma, comparando los parámetros de lactato > 6mmol y déficit de base >3 Meq, para obtener un pronóstico de mortalidad primaria, a las 4 horas, 24 y 48 horas de su ingreso, especificando el pronóstico de mortalidad de los pacientes desde su ingreso. Se incluyeron todos los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias en los meses de marzo a noviembre 2021. Excluyendo a las embarazadas y menores de 18 años. **Estadística:** Chi cuadrada o de Fisher. Los datos se expresan en media \pm DE. Significancia: $p < 0.05$. Concordancia con coeficiente de kappa, y curva ROC. **Resultados:** Tras analizar 85 pacientes politraumatizados 16.5% femeninos y 83.5% masculinos. El rango de edad fue de 26 a 45 años, ocupación predominante empleado con 63.5%, el escenario de lesión con mayor frecuencia la vía pública 57.6%, tras un accidente automovilístico 41.2%, seguido por caída de altura 24.7%. La lesión más común el traumatismo craneoencefálico 76.5%, del total de pacientes 11.8% presentan diabetes mellitus. El número de defunciones en pacientes a las 4 horas fue 4 pacientes, a las 24 horas 1 paciente y a las 48

horas 1 paciente. La frecuencia cardiaca media a las 4 horas de 96.33 X", tensión arterial sistólica de 119.02 mmHg, Déficit de base de 2.46, lactato 1.28, índice de choque de 0.8899 clase 1., Al comparar la clase de choque por índice de choque y defunción, a las 4 horas fallecieron 4 pacientes (clase 2 n=1 y Clase 4 n=3). Las diferencias encontradas entre las clases de choque y defunciones fueron estadísticamente significativas. Se realizó el coeficiente de Kappa cruzando las variables cualitativas dicotómicas de defunciones (Sí y No) y lactato con el corte teórico para mortalidad. La concordancia fue de 83.53% (casi perfecta), la ajustada de 34.8%, estos fueron significativos estadísticamente. La curva ROC en donde se comparan las defunciones con los niveles de lactato a las 4 horas, presenta un área bajo la curva de 0.7827 (IC 95% 0.57341- 0.99199). Por lo que el lactato a las 4 horas tuvo una buena capacidad para predecir el fallecimiento de los pacientes. Cruzando las mismas variables entre defunciones y el Índice de Choque con el corte observamos concordancia de 64.71% (sustancial), la ajustada por kappa de 18.74%. Cuando se cruzaron las variables de defunciones y déficit de base con corte teórico para mortalidad, el resultado no es significativo estadísticamente. Al igual que los cruces para 24 y 48 horas. **Conclusiones:** Se mostró que el lactato a las primeras 4 horas es la mejor herramienta con el mejor desempeño para la predicción de resultado primario de mortalidad. El índice de choque se correlaciona bien con los valores predictivos de resultado de mortalidad; siendo una buena herramienta. El déficit de base, mostro que fue una herramienta poco útil, con el desempeño más pobre en la predicción de mortalidad primaria. La previsibilidad de estas herramientas y puntuaciones fue relativamente baja, en los pacientes hospitalizados con estancia entre 24 y 48 horas.

Palabras clave: politraumatismo, índice de shock, lactato, déficit de base.

II. ABSTRACT:

Shock index as a prognostic factor for mortality in patients with polytrauma, compared with lactate and base deficit.

Introduction: Polytrauma is one of the main causes of death in the population with an average age of 44 years, being the third cause of death worldwide. In these patients hemorrhagic shock is the main preventable cause of death. Vital signs detect the presence of hemorrhage, the shock index is a parameter that detects bleeding with cut-off points of 0.9. **Objective:** To determine the shock index as a prognostic factor for mortality, compared to lactate and base deficit in patients with polytrauma, admitted to the emergency department of the Hospital General Regional N0.1.; through the evaluation of heart rate between systolic blood pressure. **Method:** Observational, descriptive, longitudinal, prospective study, 85 patients with polytrauma, comparing the parameters of lactate > 6mmol and base deficit > 3 Meq, to obtain a prognosis of primary mortality, at 4 hours, 24 and 48 hours after their death. Admission, specifying the mortality prognosis of patients since admission. All patients admitted to the emergency department in the months of March to November 2021 were included. Pregnant women and those under 18 years of age were excluded. **Statistics:** Chi squared or Fisher's. Data are expressed as mean \pm SD. Significance: $p < 0.05$. Agreement with kappa coefficient, and ROC curve. **Results:** After analyzing 85 polytraumatized patients, 16.5% female and 83.5% male. The age range was from 26 to 45 years, predominant occupation employed with 63.5%, the most frequent scene of injury was public roads 57.6%, after a car accident 41.2%, followed by fall from height 24.7%. The most common injury is head trauma 76.5%, of all patients 11.8% have diabetes mellitus. The number of deaths in patients at 4 hours was 4 patients, at 24 hours 1 patient and at 48 hours 1 patient. Mean heart rate at 4 hours of 96.33 X", systolic blood pressure of 119.02mmHg, base deficit of 2.46, lactate 1.28, shock index of 0.8899 class 1. When comparing the shock class by shock index and death, 4

patients died at 4 hours (class 2 n=1 and class 4 n=3). The differences found between crash classes and deaths were statistically significant. The Kappa coefficient was calculated by crossing the dichotomous qualitative variables of deaths (Yes and No) and lactate with the theoretical cut-off for mortality. The concordance was 83.53% (almost perfect), the adjusted one was 34.8%, and these were statistically significant. The ROC curve where deaths are compared with lactate levels at 4 hours, shows an area under the curve of 0.7827 (95% CI 0.57341-0.99199). Therefore, lactate at 4 hours had a good ability to predict the death of patients. Crossing the same variables between deaths and the Shock Index with the cut-off, we observed a concordance of 64.71% (substantial), the one adjusted by kappa of 18.74%. When the variables of deaths and base deficit were crossed with the theoretical cut-off for mortality, the result is not statistically significant. Like the crossings for 24 and 48 hours. **Conclusions:** It was shown that lactate in the first 4 hours is the best tool with the best performance for the prediction of the primary outcome of mortality. The shock index correlated well with the predictive values of mortality outcome; being a good tool. The base deficit was shown to be an unhelpful tool, with the poorest performance in predicting primary mortality. The predictability of these tools and scores was relatively low in hospitalized patients with a stay between 24 and 48 hours.

Keywords: multiple trauma, shock index, lactate, base deficit.

III. ABREVIATURAS

ADN Ácido desoxirribonucleico

ARN Ácido ribonucleico

ATLS Advanced Trauma Life Support

ATP Trifosfato de adenosina

CO₂ Dióxido de carbono

DAMP Moléculas asociadas a patógenos

DB Déficit de base

DE Desviación estándar

ENSANUT Encuesta nacional en salud y nutrición

FC Frecuencia cardiaca

GTOS Geriatric Trauma Outcome Score

HGR Hospital General Regional

ICH Índice de choque

IL Interleucina

IMC Índice de masa corporal

IMSS Instituto Mexicano Del Seguro Social

IS índice de shock

ISS Injury Severity Score

Kg Kilogramo

LPM Latidos por minuto

Meq Miliequivalentes

ml mililitros

mmHg milímetros de mercurio

Mmol Milimoles

PS-TRISS Probability of survival trauma injury severity score

REMS Rapid emergency medicine score
ROC Receiver Operating Characteristic Curve
RSI Reverse shock index
RTS Revised trauma score
RPM respiraciones por minuto
SI Shock Index
SIRS Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica
TAS Tensión arterial sistólica
TCE Traumatismo craneoencefálico
TNF Factor de necrosis tumoral
TRISS Trauma Score and Injury Severity Score
OMS Organización Mundial De La Salud
UCI Unidad de cuidados Intensivos

IV. GLOSARIO

Interleucinas: Las interleucinas o interleuquinas (del griego λευκός, -leukós, blanco y κινή, -kiné, movimiento y que se pueden abreviar como IL), son un conjunto de citoquinas (proteínas, de bajo peso molecular, que actúan como moléculas mensajeras químicas a corta distancia, en la comunicación celular)

Apoptosis: La apoptosis (del griego antiguo ἀπόπτωσης, apóptōsis, caída, desprendimiento) es una vía de destrucción o muerte celular programada o provocada por el mismo organismo, con el fin de controlar su desarrollo y crecimiento, que puede ser de naturaleza fisiológica y está desencadenada por señales celulares controladas genéticamente.

Citoquinas: Las citoquinas (también denominadas citocinas) son proteínas pequeñas (~5–20 kDa) que regulan la función de las células que las producen sobre otros tipos celulares. Son los agentes responsables de la comunicación intercelular. Son producidas fundamentalmente por los linfocitos y los macrófagos activados, aunque también pueden ser producidas por leucocitos polimorfonucleares.

Shunt: Se le llama Shunt, «cortocircuito» o «derivación» a un agujero o pasaje que permite el paso anómalo de fluidos de un lado del cuerpo humano a otro. El término incluye shunts congénitos y los adquiridos también llamados iatrogénicos causados por entidades biológicas o mecánicas.

Feocromocitoma: Un feocromocitoma es un tumor raro que suele comenzar en las células de una de las glándulas suprarrenales. Aunque por lo general son benignos, con frecuencia, los feocromocitomas causan que la glándula suprarrenal produzca demasiadas hormonas.

Dicotómicas: Las preguntas dicotómicas son aquellas que solo presentan dos opciones posibles.

V. INTRODUCCIÓN

El politraumatismo constituye una de las principales causas de muerte en la población con edades comprendidas entre uno y 44 años, siendo la tercera causa de muerte a nivel mundial. De todas las causas, los accidentes de tránsito son los que mayor número de pacientes producen. Cada día en el mundo cerca de 3.000 personas mueren por lesiones resultantes de accidentes de tránsito, afectando especialmente al grupo etario de 15 a 29 años de edad, de acuerdo a los reportes de la OMS. El shock hemorrágico es la principal causa evitable de muerte después de un traumatismo, causando alrededor de un tercio de los 6 millones de muertes postraumatismo anuales. Después de un traumatismo grave, la detección precoz del estado de shock es necesaria para proporcionar un manejo adecuado, las lesiones traumáticas a causa de violencia y accidentes de tránsito ocupan los primeros puestos en morbilidad. Los marcadores clásicos de la estabilidad hemodinámica son las características cutáneas, la frecuencia cardíaca, la tensión arterial y la diuresis. Desgraciadamente estos parámetros pueden verse alterados debido a múltiples factores. Por esta razón en los últimos años se han propuesto distintos mecanismos para identificar a los pacientes con probabilidad de sangrado elevado.

El índice de choque definido como la división entre la frecuencia cardíaca y la tensión arterial sistólica se ha propuesto como una herramienta sencilla y precoz para identificar a los pacientes con shock hemorrágico. Inicialmente se definió el punto de corte ≥ 1 se empieza a proponer un punto de corte $\geq 0,9$, que es menos restrictivo y permite detectar a los pacientes con sangrado oculto, aunque a cambio realice una selección más amplia de pacientes, con un mayor número de falsos positivos. Por otro lado el lactato es una herramienta importante dentro de este escenario ya que es un excelente biomarcador que nos permite evaluar de manera rápida y fiable el proceso diagnóstico de la hipoperfusión durante su fase temprana, con el fin de emprender las medidas terapéuticas pertinentes,

tendientes a disminuir estas cifras de mortalidad. Existiendo variada literatura que sustenta este hecho. Por el otro lado el déficit de base se ha usado para la estatificación del estado de shock en la hemorragia obstétrica, con buenos resultados, sin embargo su uso en politrauma ha sido limitado, por lo que se compara su utilidad como herramienta predictiva en este estudio.

El objetivo de esta investigación que es la de estudiar el índice de choque comparándolo con el lacto y el déficit de base como predictores de mortalidad en los pacientes con politrauma. Ya que el índice de choque es una herramienta práctica y sencilla, así mismo una utilidad adicional será comparar con los parámetros de lactato $> 6\text{mmol}$ y déficit de base $>3\text{ Meq}$, que se obtienen a través de una gasometría arterial, para obtener un pronóstico de mortalidad primaria, a las 4 horas, 24 y 48 horas de su ingreso.

V. MARCO TEÓRICO

El trauma que se define como una lesión severa a nivel orgánico, resultante de la exposición aguda a un tipo de energía (mecánica, térmica, eléctrica, química o radiante), en cantidades que exceden el umbral de la tolerancia fisiológica (1).

El paciente politraumatizado se define como aquel individuo que presenta dos o más lesiones traumáticas graves ya sean periféricas o viscerales, que conllevan una repercusión respiratoria o circulatoria y ponen en riesgo la vida. El traumatismo severo es la principal causa de muerte en personas en menores de 40 años (1,2).

La mortalidad en el paciente politraumatizado tiene una distribución trimodal:

- a) Inmediata: Esta ocurre instantáneamente o a los pocos minutos, y es debida a lesiones incompatibles con la vida, tales como lesiones encefálicas severas, del tronco cerebral, medular alta, lesión cardíaca o lesiones de grandes vasos (3).
- b) Precoz: Ocurre en las primeras 4 horas tras el ingreso, y se debe fundamentalmente a dos causas: TCE severo y shock hemorrágico.
- c) Diferida (o tardías): Ocurre en días o semanas tras el ingreso, debidas principalmente como consecuencia de lesión cerebral, falla multiorganico y SIRS.

De entre esa distribución trimodal, se puede así mismo distinguir 2 picos de mortalidad: precoz o menor de 60 segundos y tardía que se presenta entre 24 y 48 horas (2,4).

En la actualidad cerca del 60% de todos los pacientes politraumatizados corresponden a eventos posteriores a un accidente del tránsito, con una alta tasa de mortalidad, por ello ha desplazado a otras patologías tales como enfermedades infectocontagiosas, y el trauma ha pasado del noveno lugar hasta un tercer o

cuarto lugar entre las causas de muerte en la estadística global, convirtiéndose realmente en una pandemia (5).

Según la Organización Mundial de la Salud fallecen cinco millones de personas anualmente a causa del trauma y casi 50% de ellas en edades entre 15 y 44 años. En México se encuentran englobadas en el rubro de accidentes los cuales ocupan el tercer lugar de morbilidad y mortalidad a nivel nacional siendo los accidentes de tráfico los que ocupan el mayor porcentaje causal, seguidos por lesiones deportivas, ahogamientos y quemaduras (6).

Posterior al evento del trauma y por tanto el daño al sujeto, se inicia un periodo de tiempo en el cual se producen los cambios fisiológicos que buscan recuperar la homeostasis del organismo, lo cual en ocasiones puede llegar a ser imposible por la magnitud de la lesión, mientras que en otros estos mecanismos son los suficientes como para proporcionar un poco más de tiempo que le permita alguna oportunidad de supervivencia, sin embargo estos cambios no se pueden mantener por mucho tiempo, por lo que en este tipo de situaciones se aplica lo que conocemos como la “hora dorada” planteado por el Colegio Americano de Cirujanos, para lo cual debemos de tener un sistema de soporte pre hospitalario eficiente, que cumpla con los principios básicos del manejo: valoración rápida, manejo apropiado de la vía aérea, control eficiente de la hemorragia, estabilización de fracturas, iniciación de reemplazo de volumen sanguíneo perdido y una evacuación rápida y segura a un centro hospitalario (6,7).

La fisiopatología está basada en el desarrollo de la respuesta inflamatoria sistémica la cual puede ser excesiva, y su equilibrio con una respuesta antiinflamatoria que se activa paralelamente para mediar esa respuesta inflamatoria (1, 3, 8,9).

El traumatismo inicial produce una lesión tisular inicial inespecífica que produce daño endotelial (con adherencia de leucocitos polimorfo nucleares a los vasos sanguíneos, liberación de radicales libres y proteasas, aumento de la

permeabilidad vascular y edema intersticial) activación de la cascada del 5 complemento y de la cascada de coagulación, liberación de DNA y RNA. (9,10) Se liberan interleucinas pro inflamatorias entre las cuales principalmente se encuentran IL 1,6, 10 y 18 como respuesta del sistema inmunológico frente al daño tisular, que junto con los mediadores y muerte celular (DAMP, apoptosis, citoquinas, necrosis) producidos directamente del daño tisular, dan lugar a una disfunción de la mayoría de órganos y sistemas formando en su conjunto el Síndrome de Respuesta Sistémica Inflamatoria (SIRS), que se evidencia clínicamente como hipoxia, stress, hipotensión, insuficiencia renal, propensión a la infección, y que puede evolucionar, a falla multiorganico, de elevada mortalidad (9,10).

De entre las interleucinas pro inflamatorias, la IL-6 es la más específica para los poli traumatizados y permanece elevada durante más de 5 días. La acción de la IL-6 es fundamentalmente activar a los leucocitos. El factor de necrosis tumoral (TNF), otro mediador inflamatorio aumenta la permeabilidad capilar y favorece la migración tisular de neutrófilos. Paralelamente, se activan y secretan las citoquinas antiinflamatorias como la IL-1Ra, IL4, IL 10, IL 11 y IL13 (8,11).

Cuando la secreción de las interleucinas pro inflamatorias excede a las antiinflamatorias, aparece el cuadro de SIRS. Mientras que si predominan las antiinflamatorias sobre las pro inflamatorias aparece un cuadro inmunosupresor que favorece el desarrollo de infección y sepsis (12).

La principal complicación que provoca la muerte al paciente poli traumatizado es la hemorragia (3,13).

El choque hemorrágico es provocado por una pérdida rápida y significativa del volumen intravascular, lo que conduce a la inestabilidad hemodinámica, disminución del aporte de oxígeno y por ende, disminución de la perfusión tisular.

Así mismo hipoxia celular, daño celular y afección a órganos, el síndrome de disfunción multiorganica y puede terminar en la muerte (13,14).

La unidad funcional del organismo es la célula, para su funcionamiento necesita energía y la obtiene a partir de la combustión de oxígeno y glucosa, que se conoce como metabolismo anaerobio y produce al final del proceso anhídrido carbónico. Cuando existe hipoxia, la célula sigue consumiendo glucosa para producir energía por otro mecanismo conocido como metabolismo anaerobio, pero que produce ácido láctico y potasio como resultado final. Debemos tener en cuenta que la medición del ácido láctico o diferencia de bases nos permiten controlar la evolución del estado de choque hemorrágico (15).

El corazón, pulmón y cerebro, sólo pueden tolerar de 4 a 6 minutos. Órganos abdominales toleran entre 45 y 90 minutos y la piel y tejido muscular de 4 a 6 horas (14).

V.1 FISIOPATOLOGÍA FASES DEL CHOQUE HEMORRAGICO.

Fase I. Vasoconstricción o anoxia isquémica, estrechamiento arteriolar, cierre de esfínter pre y post capilar, apertura de Shunt arteriovenoso produce disminución de la presión hidrostática capilar.

Fase II. Expresión del espacio vascular, la necesidad de oxígeno celular determina la apertura de los capilares, esto determina menor sangre circulante que lleva a una disminución de la presión venosa central y por ende disminución del gasto cardiaco. El metabolismo celular pasa de aerobio a anaerobio, comenzando la acumulación de ácido láctico y potasio en el intersticio.

Fase III. La acidez del medio, más el enlentecimiento circulatorio, llevan a un aumento de la viscosidad sanguínea que favorece la coagulación intravascular con consumo de factores de coagulación y liberación de enzimas líticas que llevan a la autolisis. Hasta este punto el estado de choque puede ser reversible.

Fase IV. Choque irreversible. Se secretan fibrinolisinias que llevan a la necrosis con falla orgánica. Estado de choque irreversible.

Tabla 1. Clasificación de choque con base en los parámetros clínicos.

	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Pérdida de sangre (ml)	Hasta 750 ml	750-1500 ml	1500-2000 ml	>2000 ml
Pérdida de volumen circulante %	15	15-30	30-40	>40
Frecuencia cardiaca (lpm)	<100	>100	>120	>40
Presión arterial sistémica (mmHg)	Normal	Normal	Disminuida	Disminuida
Tensión de pulso o tensión diferencial (mmHg)	Normal	Disminuida	Disminuida	Disminuida
Relleno capilar	Normal	Lento	Lento	Lento
Frecuencia	14-20	20-30	30-40	>40

respiratoria (rpm)				
Gasto urinario (ml/h)	>30	20-30	5-15	Despreciable
Estado mental	Ligera ansiedad	Mediana ansiedad	Confusión	Letargia
Déficit de base	< 2 mmol	2-6 mmol/L	6-10 mmol/L	>10 mmol/L

Fuente: Elaboración propia con base en Davenport, 2013.

El Colegio Americano de Cirujanos recomienda la reanimación hídrica en base al grado de choque hipovolémico (que considera el déficit de base y sin dejar a un lado la hipotensión permisible): Grado I: restitución de cristaloides de 10 ml por kilogramo de peso por 1 hora aunado a la infusión de líquidos isoosmolares, de mantenimiento, equivalente a las pérdidas insensibles; Grado II: fluidoterapia con cristaloides a 15 ml por kilogramo de peso. Grado III y IV de choque hipovolémico, la reposición es con hemoderivados. Lo anterior se sujeta a objetivos terapéuticos de lograr una uresis de al menos 0.5 ml/kg/hora y una presión arterial media de 65 mm de Hg. Es fundamental revertir la causa de estado de choque hipovolémico, a la brevedad (14).

La hemorragia grave secundaria a trauma induce una respuesta inmunometabólica, inflamatoria y hemodinámica que lleva a hipoperfusión tisular, estado conocido como choque hemorrágico (11,15).

Estos complejos mecanismos fisiopatológicos producen severas anormalidades metabólicas, las más notables son la coincidencia de acidosis, hipotermia y

coagulopatía denominada la “triada mortal” que se desarrolla como consecuencia de los cambios metabólicos inducidos por el politraumatismo (16).

Estas condiciones si no logran ser previstas y controladas adecuadamente, llevarán rápidamente al paciente a la muerte (16,17).

La hemorragia en los pacientes con politrauma produce una disminución de la oxigenación tisular que coincide con una disminución del gasto cardiaco y anemia, inadecuada eliminación del CO₂ (17).

La hemorragia grave requiere una valoración acertada, tratamiento oportuno y pertinente lo que permitirá la conservación del volumen sanguíneo hacia los tejidos, para lo cual se requiere una reanimación cuidadosa y equilibrada con volumen, ya que existen evidencias que señalan que administrar grandes cantidades de líquidos antes del control de la hemorragia suele tener resultados adversos y que inclusive aumenta la mortalidad (16-18).

Al ser una entidad con alta mortalidad, se ha tratado de definir su pronóstico desde el momento en que se produce. Durante el transcurso de los años se han creado varios sistemas de puntuación, pero no existe ninguno que claramente supere a los otros en identificar a pacientes de mayor riesgo, de igual modo aún no hay claridad sobre si estos sistemas son más exactos que la opinión del personal médico experto en urgencia (12,18).

Después de un traumatismo grave, la detección del estado de choque principalmente hemorrágico, es necesario para proporcionar un manejo adecuado que ayude a disminuir la morbimortalidad (19,20).

Los marcadores clásicos de la estabilidad hemodinámica son las características cutáneas, la frecuencia cardiaca, la tensión arterial y la diuresis, sin embargo, estos parámetros pueden verse alterados debido al dolor, hipotermia, choque

neurogenico o cardiogénico, medicación analgésica o uso de beta bloqueadores haciendo que la interpretación de las constantes vitales se vea alterada (17-19).

El retraso en la identificación precoz de los pacientes con hemorragia activa a menudo retrasa terapias imprescindibles para el control del sangrado (activación del protocolo de transfusión masiva, embolización, cirugía urgente, etc.) y es causa de mortalidad en la atención inicial, por esta razón en los últimos años se han propuesto distintos mecanismos para identificar a los pacientes con probabilidad de sangrado elevado, entre los que se encuentra lo que se conoce como Índice de Choque que se define como la división entre la frecuencia cardiaca y la tensión arterial sistólica considerado como una herramienta sencilla y precoz para identificar a los pacientes con choque hemorrágico (3,8,21).

Se ha definido como punto de corte del índice de choque con valor de 1 para el choque hipovolémico instaurado, que presenta una mayor especificidad y con el tiempo se ha ido disminuyendo el umbral para aumentar su capacidad predictiva, centrando la controversia en 2 puntos de corte: 0.9 y 0.8 siendo el primero el más utilizado en la literatura actualmente (21,22).

La entrega inadecuada o insuficiente de oxígeno lleva a establecer un metabolismo anaeróbico. El grado de anaerobiosis es proporcional a la profundidad y severidad del choque hemorrágico, el cual se refleja en el déficit de bases y el nivel de lactato. En presencia de oxígeno en la mitocondria, por cada molécula de glucosa se producen 36 ATP durante la fosforilación oxidativa, así como agua y dióxido de carbono (20).

En condiciones anaeróbicas, el piruvato se acumula ante la falta de eficiencia de la enzima piruvato deshidrogenasa para convertirlo en acetil-CoA. El exceso de piruvato se convierte en lactato por acción de la enzima deshidrogenasa láctica. Este sistema genera únicamente 2 moléculas de ATP. El lactato es usado posteriormente como combustible metabólico a través del ciclo de Cori o del ácido láctico. El lactato es un indicador sensible de la presencia y la severidad del

metabolismo anaeróbico. Su concentración normal en sangre es $< 2\text{mmol/L}$. (19,20).

Actualmente se describen dos categorías de acidosis láctica: tipo A, en la cual la acidosis láctica ocurre con hipoxia tisular, y tipo B, en ausencia de hipoxia tisular (21).

Causas de acidosis láctica tipo A (evidencia clínica de hipoxia tisular):

- 1.-Choque hipovolémico, cardiogénico, séptico
- 2.-Hipoperfusión tisular
- 3.-Hipoxemia severa
- 4.-Anemia severa
- 5.-Intoxicación por monóxido de carbono
- 6.-Asma severa

Causas de acidosis láctica tipo B (sin evidencia clínica de hipoxia tisular):

- 1.-Causas médicas: Diabetes mellitus, sepsis, feocromocitoma, deficiencia de tiamina.
- 2.-Tóxicos: Etanol, metanol, salicilatos, sorbitol.
- 3.-Errores innatos del metabolismo: Deficiencia de piruvato deshidrogenasa, defectos de fosforilación oxidativa, déficit de glucosa-6-fosfato.
- 4.-Miscelaneos: Hipoglucemia.

En un estudio realizado en Bogotá Colombia, se observó que un valor elevado de lactato (6.3 mg/dl) con un aclaramiento adecuado ($15\%/h$) para un valor de 2.5 mg/dl al cabo de 12 horas, a pesar de haber sido sometido a circulación

extracorpórea por un tiempo prolongado. El déficit de base presenta un comportamiento similar, ambos en relación con la literatura revisada (22).

En trauma no existen diferencias en cuanto al origen del lactato, sea arterial o venoso, y se requiere un análisis inicial en las primeras 2 horas de ingreso del paciente (21,22).

De ahí la inquietud en esta investigación de estudiar el índice de choque vs el lacto y déficit de base como predictores de mortalidad en los pacientes con politrauma. Ya que el índice de choque es una herramienta practica que consiste en tomar dos parámetros clínicos que se obtienen al medir las constantes vitales de los pacientes (frecuencia cardiaca y presión arterial sistémica) y verificar si el parámetro es mayor de 1 nos indicaría mal pronóstico del paciente comparado con los parámetros de lactato > 6 mmol y déficit de base ≥ 3 Meq, que se obtienen a través de una gasometría arterial, para obtener un pronóstico de mortalidad primaria, a las 4 horas, 24 y 48 horas de su ingreso.

VI. JUSTIFICACIÓN

El índice de choque es un marcador rápido que nos permite instaurar medidas terapéuticas de manera oportuna y rápida, utilizando únicamente dos parámetros sencillos y rápidos, como son la presión arterial sistólica y la frecuencia cardiaca, lo cual se realiza en todo paciente a su ingreso al área de urgencias de los hospitales, y nos da una orientación sobre el pronóstico del paciente; al igual que, una gasometría arterial para obtener los valores de déficit de base y niveles de lactato que también nos dan un pronóstico de gravedad y mortalidad del paciente. De ahí la importancia de realizar esta investigación y evaluar el índice de choque de los pacientes, al ingreso en el área de urgencias, durante la evaluación primaria.

La viabilidad y factibilidad del estudio es posible debido a la simplicidad de su aplicación y muestreo. Así mismo, es posible determinar el déficit de base y los niveles de lactato a través de una gasometría, estudio paraclínico obligatorio que se debe realizar a todo paciente con choque, del tipo hemorrágico ya que nos evidencia un estado de mal perfusión tisular. Considerado además como un buen indicador de la necesidad de transfusión masiva y del control del foco de sangrado, lo cual se requiere en este tipo de pacientes. El manejo de los pacientes politraumatizados ha mejorado a lo largo de los años gracias a un conocimiento más exhaustivo de los mecanismos que contribuyen a aumentar la morbimortalidad y al conocimiento y aplicación de las escalas o scores diagnósticos en el área de urgencias. Por ende, el índice de choque es una escala fisiológica que se puede aplicar de manera fácil y rápida a este grupo de pacientes; y con ello poder determinar la gravedad de la situación según los diferentes tipos de choque asociados al trauma, en especial choque hipovolémico.

VII. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El trauma grave es la sexta causa de muerte y quinta de discapacidad en el mundo. En los menores de 35 años de edad es la primera causa de muerte y discapacidad nacional. Los accidentes de tráfico son los principales responsables en los países de ingresos medios-bajos, que son los más poblados. Por ende, es importante el diagnóstico y manejo oportuno de los pacientes con poli trauma, en las áreas de urgencias para lo cual se considera la aplicación de escalas o scores clínico -diagnósticos. Asimismo, evaluar el pronóstico de los pacientes, a su ingreso es fundamental.

Se plantea estudiar en este proyecto de investigación, el Índice de choque como factor pronóstico de mortalidad en pacientes con poli trauma, comparado con el lactato y déficit de base, ya que el paciente con poli trauma presenta 5 millones de muertes al año, a nivel mundial. Las cuales ocurren en las primeras horas y principalmente a nivel pre hospitalario, de las cuales 1.2 millones son por accidentes de tránsito, presentándose principalmente entre la tercera y cuarta década de vida, por lo que según el estudio de la Organización Mundial de la Salud (OMS), sobre la carga global de la enfermedad del trauma, continúa siendo un problema de salud pública y genera una carga importante para los sistemas de salud en los países latinoamericanos.

Como principal causa de muerte en los pacientes con politrauma se encuentra el choque de tipo hemorrágico el cual causa alrededor de un tercio de los 6 millones de muertes que se llegan a presentar posterior al traumatismo por año, por lo que, dentro del traumatismo grave, la detección del estado de choque es necesaria para proporcionar un manejo adecuado que ayude a disminuir la morbimortalidad.

El índice de choque (IS), fue propuesto por primera vez en 1967 como una medida practica para estimar el grado de hipovolemia en el choque hemorrágico y séptico, por lo que en la actualidad se ha propuesto este índice como un marcador del grado de choque, disminución en la oxigenación tisular y falla ventricular izquierda

persistente durante el manejo del choque , así como también adicionalmente se ha aplicado en diferentes estudios para predecir mortalidad y requerimientos de transfusiones masiva en el paciente de trauma.

El principal beneficio que se obtiene con su aplicación en el IMSS, será la rápida instauración de tratamientos, así como la predicción de mortalidad en los pacientes desde su ingreso y con ello facilitar la toma de decisiones por parte del personal de salud que otorga la atención médica.

Los pacientes con trauma pueden cursar con hemorragia oculta resaltando que en ellos las constantes vitales se encuentran dentro de parámetros normales y el diagnosticar el choque hemorrágico asociado a trauma es un reto para el profesional en los servicios de urgencias. Siendo un aporte importante en la atención medica el uso del índice de choque, permitiendo al personal de salud el uso racionado y medurado de los recursos del instituto en la atención oportuna del paciente. Por lo tanto, nuestra pregunta de investigación es:

¿Es el índice de choque, un buen factor pronóstico de mortalidad en pacientes con politrauma, comparado con el lactato y déficit de base?

VIII. OBJETIVOS

VIII.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el índice de choque como factor pronóstico de mortalidad, comparado con el lactato y déficit de base en los pacientes con politrauma, que ingresan al servicio de urgencias del Hospital General Regional No.1. Michoacán.; a través de la evaluación de la frecuencia cardiaca entre la presión arterial sistólica.

VIII.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Determinar variables sociodemográficas y especificar comorbilidades asociadas en los pacientes.
- 2) Conocer el escenario del politrauma, especificar el mecanismo de lesión que condicione el politrauma o cinemática de la lesión, determinar las principales lesiones que presenta el paciente a su ingreso.
- 3) Evaluar la frecuencia cardiaca en los pacientes, determinar los parámetros de presión arterial sistólica, el índice de choque, el déficit de base y el lactato de los pacientes.
- 4) Especificar el pronóstico de mortalidad de los pacientes a su ingreso.

IX. HIPÓTESIS

Ha. Es el índice de choque, un buen factor pronóstico de mortalidad en pacientes con politrauma, comparado con el lactato y déficit de base.

Ho. Es el índice de choque, un mal factor pronóstico de mortalidad en pacientes con politrauma, comparado con el lactato y déficit de base.

X. MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio: observacional, descriptivo, longitudinal, prospectivo.

Universo: Pacientes del Hospital General Regional Número 1.

Población: Pacientes que ingresen al servicio de urgencias con diagnóstico de politrauma.

Tamaño de muestra: Se incluyeron todos los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias en los meses de marzo a noviembre 2021: 85 pacientes.

Tipo de muestreo: no probabilístico por casos consecutivos.

Lugar y fecha: En el Hospital General Regional Número 1, del 01 de marzo al 30 de noviembre del 2021.

X.1 CUADRO DE VARIABLES

Tabla 2. Variables utilizadas en el estudio y definición conceptual y operacional.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable
Sexo	Condición orgánica que distingue a la especie humana	Femenino Masculino	Cualitativo
Edad	Duración del tiempo de vida de algunas cosas o entidades abstractas, reportadas en años	Grupos de edad 18-25 26-35 36-45 46-55 56-65 Más de 65	Cuantitativo
Ocupación	Es un término que proviene del latín <i>occupatio</i> y que está vinculado al verbo <i>ocupar</i> entendiéndose como apropiarse de algo residir en una vivienda o despertar el interés de algo	Obrero Empleado Profesionista Amas de casa Otros	Cualitativo
Lugar del escenario del politrauma	Descripción del espacio físico o escenario, donde se originó el politrauma	Vía pública Hogar Trabajo Recreación otro	Cualitativo
Comorbilidad	Cuando una persona tiene enfermedades crónicas	Si No	Cualitativo
Enfermedad	Disminución de la	Si	Cualitativo

Renal	tasa de filtrado glomerular por debajo de 60 ml/min acompañado de anomalías estructurales o funcionales presentes por más de 3 meses con implicaciones para la salud	No	
Diabetes Mellitus tipo 2	<p>Enfermedad crónica que ocurre cuando el páncreas no produce insulina suficiente o el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. La cual se diagnóstica, de acuerdo al ADA, si el paciente presenta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Glucemia plasmática en ayunas ≥ 126 mg/dl 2. HbA1c $\geq 6,5$ % b,c 3. Glucemia plasmática a las 2 horas del test de sobrecarga oral a la glucosa ≥ 200 mg/dl 4. Glucemia plasmática ≥ 200 mg/dl en pacientes con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis de hiperglucemia 	Si No	Cualitativo
Hipertensión Arterial Sistémica	Trastorno en el que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta	Si No	Cualitativa

	<p>lo cual causa daño sistémico.</p> <p>La JNC8 establece Hipertensión estadio 2 $\geq 140/90$</p>		
Obesidad	<p>Acumulación anormal y excesiva de grasa y perjudica a la salud</p> <p>IMC mayor de 30</p>	<p>Si</p> <p>No</p>	Cualitativo
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	<p>Conjunto de enfermedades pulmonares que obstruyen y dificultan la hematosis</p>	<p>Si</p> <p>No</p>	Cualitativo
Insuficiencia hepática	<p>Disfunción del hígado para realizar sus funciones a consecuencia de virus o alcoholismo.</p>	<p>Si</p> <p>No</p>	Cualitativo
Mecanismo de lesión	<p>Es la forma como se produce una lesión</p>	<p>Accidente automovilístico, atropellamiento, caída de altura, machacamientos, lesionados por proyectil de arma de fuego y arma blanca</p>	Cualitativo
Accidente automovilístico	<p>Mecanismo que ocasiona un evento involuntario y se produce en la vía pública e involucra a uno o más vehículos</p>	<p>Si</p> <p>No</p>	Cualitativo
Atropellamiento	<p>Acto o resultado de atropellarse o atropellar y se interpreta como empujar o chocar a</p>	<p>Si</p> <p>No</p>	Cualitativo

	alguien o algo y generalmente es secuela de una acción precipitada o irresponsable		
Caída de altura	Cualquier caída de un cuerpo de una altura que supera su propia estatura	Si No	Cualitativo
Lesión por aplastamiento	Lesión que se presenta cuando se ejerce una fuerza o presión sobre una parte del cuerpo y generalmente ocurre cuando esta queda atrapada entre dos objetos pesados	Si No	Cualitativo
Lesión por proyectil de arma de fuego	Conjunto de alteraciones que son producidas en el organismo por el efecto de los elementos que integran el disparo de un arma de fuego	Si No	Cualitativo
Lesión por arma blanca	Forma específica de traumatismo penetrante que resulta de la inserción en el organismo a través de la piel de un cuchillo u objeto puntiagudo similar	Si No	Cualitativo
Trauma craneoencefálico	Lesión directa e indirecta de las estructuras craneales encefálicas o meníngeas resultado de una acción por	Si No	Cualitativo

	parte de un agente mecánico externo		
Trauma facial	Son lesiones que afectan tejidos blandos, huesos y tejido ocular de la cara por acción de un mecanismo externo	Si No	Cualitativo
Trauma raquimedular	Daño a la medula espinal que puede abarcar simultáneamente las meníngeas, los vasos sanguíneos y el tejido nervioso que pasa a través de las vértebras, y es originado por la lesión traumática de la columna	Si No	Cualitativo
Trauma de tórax	Lesión grave de tórax producida por impactos, golpes, contusiones o heridas penetrantes de la caja torácica y es una gran causa de discapacidad y la segunda en mortalidad por lesiones traumáticas	Si No	Cualitativo
Trauma abdominal	Lesión del abdomen por golpes contusos o heridas penetrantes que producen lesiones a diferentes estructuras que constituyen la cavidad abdominal ya sean de la pared o del contenido o	Si No	Cualitativo

	ambos a la vez		
Trauma pélvico	Son lesiones que afecta la pelvis ósea por cuya anatomía pasa una gran cantidad de vasos y nervios vitales, pero generalmente los más afectados son los huesos sacros, ilion, isquion, acetábulo o huesos del pubis	Si No	Cualitativo
Trauma genitourinario	Es cualquier lesión sobre alguna de las estructuras nefro urológicas y que abarcan desde las glándulas suprarrenales hasta la parte terminal de la uretra producido por cualquier mecanismo externo	Si No	Cualitativo
Lesiones musculo esqueléticas	Son lesiones que afectan músculos, tendones, huesos, ligamentos y discos intervertebrales resultado de múltiples traumatismos pequeños y repetidos	Si No	Cualitativo
Índice de choque	Es la integración de dos variables fisiológicas que son frecuencia cardiaca sobre presión arterial sistólica y es utilizado para la evaluación de pacientes con choque	Índice de choque= Frecuencia cardiaca /Presión arterial sistémica sistólica. Normal = 0.5-0.6 Choque clase 1= 0.8-0.9	Cuantitativo

		Choque clase 2= 1-1.1 Choque clase 3= 1.2 a 1.4 Choque clase 4= 1.5-2.0	
Pronóstico de mortalidad	Valor predictivo de muerte en un paciente en base a una constante	Vive o Muere	Cualitativo
Déficit de base	Valor obtenido a través de una gasometría arterial y se considera como déficit de base cualquier valor inferior a cero y es considerado como un factor pronóstico de mortalidad $\leq 3 \text{ Meq}$	$<3\text{mEq}$ $=3\text{mEq}$ $>3\text{mEq}$	Cuantitativo
Lactato	El valor normal en sangre es inferior de 2 mmol/L y valores superiores de 6 mmol es predictor de mortalidad	$<6\text{mmol}$ $=6\text{mmol}$ $>6\text{mmol}$	Cuantitativo

Fuente: elaboración propia.

X.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- 1.- Mayores de 18 años de edad.
- 2.- Que acepten participar en el estudio o en su defecto por inconciencia el familiar acompañante responsable.
- 3.- Que firme el consentimiento informado o en su defecto por inconciencia el familiar acompañante responsable.

X.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- 1.- Embarazadas.

X.4 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- 1.-Pacientes que no deseen continuar en el estudio.

X.5 METODOLOGÍA

Previa aprobación por el comité local de investigación en salud, y carta de consentimiento informada firmada por los pacientes con el diagnóstico de politrauma o bien, firmada por el familiar responsable; se procederá a recabar los resultados. Para lo cual, se debe tener la estrategia de tener impresos varios formatos de hoja de recolección de datos, así como, de carta de consentimiento informado en el servicio de urgencias para estar disponible a todos los médicos adscritos al servicio y médicos residentes de la especialidad. Se realizó un estudio observacional de cohorte longitudinal, en pacientes ingresados en el área de urgencias del HGR número 1, IMSS, Michoacán.

Se tiene programado recabar todos los pacientes que ingresen al servicio de urgencias en los meses de marzo a noviembre del 2021 con datos clínicos de politrauma. El investigador solicitará apoyo de los compañeros médicos del servicio de urgencias, tanto adscritos como médicos residentes para cubrir al cien por ciento el ingreso de los pacientes con este diagnóstico. A los pacientes conscientes se les explicará en que consiste la investigación, o bien a su familiar responsable, explicando detalladamente que se revisará minuciosamente sus signos vitales, particularmente la presión arterial sistémica sistólica, la frecuencia cardiaca, para evaluar el índice de choque a su ingreso, posteriormente a las 4 horas después de su ingreso y finalmente una tercera medición entre las 24 y 48 horas después de su ingreso.

Para obtener los parámetros de laboratorio necesarios en esta investigación: el lactato y déficit de base, se le explicará al paciente que se le sacará una muestra de sangre, equivalente a 1 cucharadita, de una de las arterias radiales, situado en la cara anterior de una de las muñecas. Para lo cual se utilizará una jeringa de 1 mm (jeringa utilizada para aplicar insulina, la cual se bañará en su interior de heparina con la intención de no coagularse la muestra que se obtiene de la punción de la arteria; e inmediatamente después llevarla al equipo para

procesarla, ya sea en el laboratorio de urgencias o en el área de terapia intensiva. La jeringa se conecta al equipo y de inmediato se aspira la muestra sanguínea, obteniendo el resultado de la misma, de donde obtendremos el resultado del déficit de base y el lactato.

Adicional a lo anterior se le tomaría datos de sus antecedentes personales como edad, sexo, ocupación y comorbilidades asociadas (diabetes Mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, obesidad, enfermedad renal, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, y hepatopatías). Además, se ha considerado que es importante preguntar sobre el lugar donde se llevó a cabo el escenario del politrauma, así como los mecanismos de lesión que condiciono el poli trauma o cinemática de la lesión (accidente automovilístico, atropellamiento, caída de altura, machacamientos, lesionados por proyectil de arma de fuego y arma blanca).

A todos los pacientes se les debe realizar la evaluación primaria: donde se determina el A, B, C, D, Y E (A vía aérea, B respiración, C circulación, D déficit neurológico, Y Exposición) y se busca intencionadamente las lesiones que puede poner en riesgo la vida de los pacientes. Y finalmente la evaluación secundaria donde se realiza una revisión y exploración física de cabeza a pies, momento idóneo para determinar y describir las lesiones que presente las pacientes (traumatismo cráneo encefálico, trauma facial, trauma raquimedular, trauma de tórax, trauma de abdomen, trauma pélvico, trauma genitourinario, lesiones musculo esqueléticas).

Una vez que se tengan los datos, de los pacientes se procederá a comparar los resultados del índice de choque con los parámetros de déficit de base y niveles de lactato y la asociación o no con el pronóstico de mortalidad.

Posteriormente, la totalidad de los datos recabados se plasmarán en un paquete estadístico SPSS, con el cual se llevará a cabo el análisis de la información y los gráficos de los resultados.

X.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

1. Recopilación de resultados
2. Se realizó una base de datos en el programa estadístico SPSS Statistics 25, Excel, y Stata versión 14, con su respectivo análisis.
3. Interpretación
4. Todos los cálculos estadísticos se han realizado para un nivel de confianza del 95% ($p < 0.05$) a través del programa informático SPSS.
5. Las variables discretas se compararán con el análisis de la prueba de chi cuadrada o de Fisher, en los casos que fueran necesarios. Se llevará a cabo concordancia con coeficiente de kappa y curva ROC.

X.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS

En nuestro país todas investigaciones en las que el ser humano sea sujeto de estudio deberán prevalecer criterios de respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar, lo cual se llevara a cabo dentro del presente estudio. Durante la investigación siempre prevalecerán las probabilidades de los beneficiados esperados sobre los riesgos predecibles, se contará con el consentimiento informado del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal, en caso de incapacidad legal de aquél, lo anterior en términos dispuestos por el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud (23).

El consentimiento informado se realizara en base a las recomendaciones del código de Núremberg, las cuales se citan a continuación(24):

- I. Es absolutamente esencial el consentimiento voluntario del sujeto humano.
- II. El experimento debe ser útil para el bien de la sociedad, irremplazable por otros medios de estudio y de la naturaleza que excluya el azar.
- III. Basados en los resultados de la experimentación animal y del conocimiento de la historia natural de la enfermedad o de otros problemas en estudio, el experimento debe ser diseñado de tal manera que los resultados esperados justifiquen su desarrollo.
- IV. El experimento debe ser ejecutado de tal manera que evite todo sufrimiento físico, mental y daño innecesario.
- V. Ningún experimento debe ser ejecutado cuando existan razones a priori para creer que pueda ocurrir la muerte o un daño grave, excepto, quizás en aquellos experimentos en los cuales los médicos experimentadores sirven como sujetos de investigación.

- VI. El grado de riesgo a tomar nunca debe exceder el nivel determinado por la importancia humanitaria del problema que pueda ser resuelto por el experimento.
- VII. Deben hacerse preparaciones cuidadosas y establecer adecuadas condiciones para proteger al sujeto experimental contra cualquier remota posibilidad de daño, incapacidad y muerte.
- VIII. El experimento debe ser conducido solamente por personas científicamente calificadas. Debe requerirse el más alto grado de destreza y cuidado a través de todas las etapas del experimento, a todos aquellos que ejecutan o colaboran en dicho experimento.
- IX. Durante el curso del experimento, el sujeto humano debe tener libertad para poner fin al experimento si ha alcanzado el estado físico y mental en el cual parece a él imposible continuarlo.

La investigación se realizará por profesionales de la salud, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación; lo anterior según lo estipulado en la declaración de Helsinki(25).

En la práctica médica actual, la mayoría de los procedimientos diagnósticos, terapéuticos o profilácticos implican riesgos, en el caso de nuestra investigación ésta es de riesgo mínimo según lo estipulado en el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. En lo que concierne a nuestro campo investigación, se hace una diferencia fundamental entre la investigación médica en la cual el objetivo es esencialmente diagnóstico o terapéutico para los pacientes y la investigación médica cuyo objetivo esencial es puramente científico

y que carece de utilidad diagnóstica o terapéutica directa para la persona que participa en la investigación.(23,25).

X.8 CRONOGRAMA

Tabla 3. Cronograma de actividades para realizar en el primer año de la especialidad (R1).

	Marzo- Abril 2020	Mayo- Junio 2020	Julio- Agosto 2020	Septiembre- Octubre 2020	Noviembre- Diciembre 2020
Pregunta de investigación	√				
Planteamiento del problema	√				
Justificación	√				
Marco teórico	√	√			
Bibliografía	√	√			
Materiales y métodos			√	√	
Metodología			√	√	
Subir el protocolo a la plataforma del SIRELCIS					√

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Cronograma de actividades para realizar en el primer año de la especialidad (R2).

	Marzo- Abril 2021	Mayo- Junio 2021	Julio- Agosto 2021	Septiembre- Octubre 2021	Noviembre- Diciembre 2021	Enero- Febrero 2022
Recabar resultados	√	√	√	√	√	√
Análisis de resultados						√

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Cronograma de actividades para realizar en el primer año de la especialidad (R3).

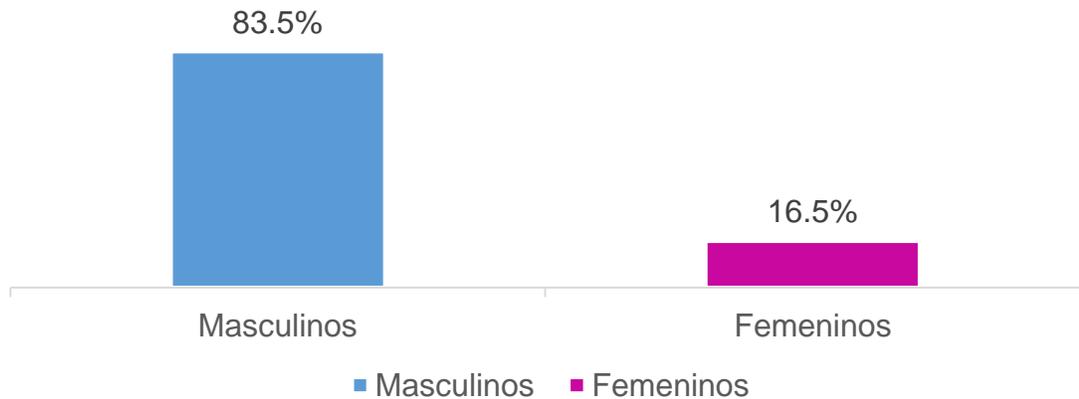
	Marzo- Abril 2022	Mayo- Junio 2022	Julio- Agosto 2022	Septiembre- Octubre 2022	Noviembre- Diciembre 2022
Redacción del escrito final	√	√	√		
Publicación				√	√

Fuente: elaboración propia.

XI. RESULTADOS

Se analizaron 85 expedientes de pacientes politraumatizados en el Hospital General Regional Número 1 (HGR No 1), del IMSS, Michoacán, estos casos cumplieron los requisitos del presente estudio, de estos n= 14 (16.5%) fueron femeninos y n= 71 (83.5%) masculinos (Gráfica 1).

Gráfica 1. Sexo de pacientes politraumatizados en el HGR N°1, Michoacán.

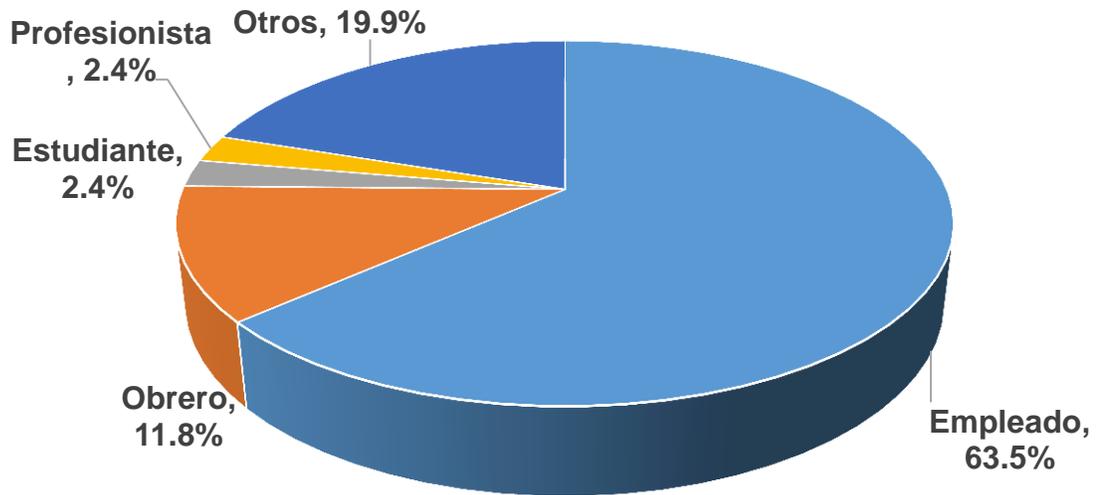


Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

El rango de edad más frecuente que tenían los pacientes fue de 26 a 45 años, con n= 43 pacientes (50.6%), la menor edad registrada es de 18 años, y la mayor de 93.

La ocupación predominante fue la de empleado con n= 54 (63.5%) pacientes seguida de pensionados n= 12 (14.1%) pacientes y obrero con n= 10 (11.8%) pacientes (Gráfica 2).

Gráfica 2. Ocupación de pacientes politraumatizados en el HGR N°1, Michoacán.



Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

En cuanto al escenario la mayor frecuencia de las lesiones se encuentra en la vía pública con n= 49 (57.6%) pacientes (Tabla 6).

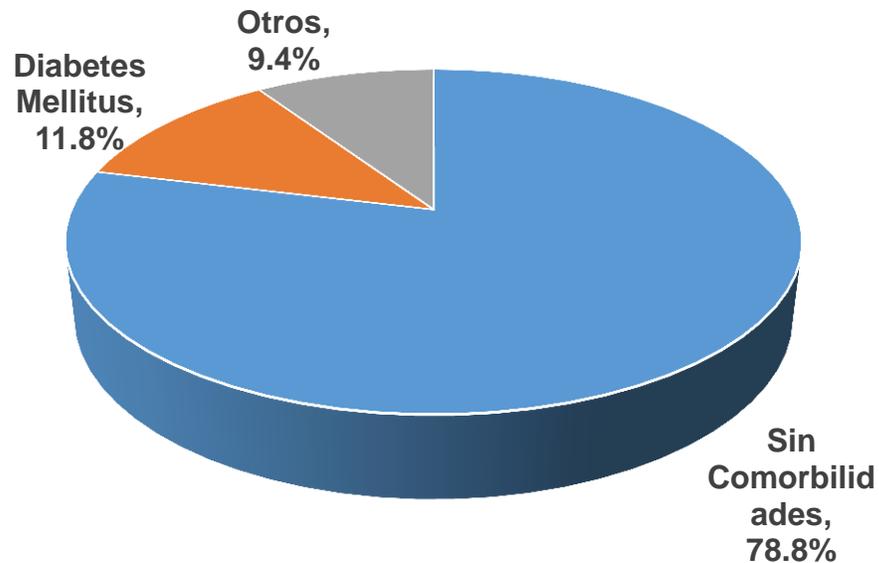
Tabla 6. Escenario de lesión en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán.

Sitio	Frecuencia	Pacientes
Vía pública	57.60%	49
Recreación	5.90%	5
Otros	36.50%	31

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

Del total de la muestra, n= 67 (78.8%) pacientes no presentaban ninguna comorbilidad, n= 10 (11.8%) pacientes presentaban diabetes mellitus y el resto n= 7 (9.4%) pacientes otros padecimientos (Gráfica 3).

Gráfica 3. Comorbilidades en pacientes politraumatizados en el HGR N° 1, Michoacán.



Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

En cuanto al mecanismo de lesión tres fueron los predominantes, siendo el accidente automovilístico con n= 35 (41.2%) pacientes el principal, seguido por caída de altura n= 21 (24.7%) pacientes y herida por arma de fuego n= 11 (12.9%) pacientes (Tabla 7).

Tabla 7. Mecanismo de lesión en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán.

Mecanismo	Frecuencia	Pacientes
Accidente automovilístico	41.20%	35
Caída de altura	24.70%	21
Herida por arma de fuego	12.90%	11
Otros	21.20%	18

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

El tipo de lesión dominante se observa en la Tabla 8, fue el traumatismo craneoencefálico con n=65 (76.5%) pacientes y el menor fue el traumatismo raquimedular con n=1 (1.2%) paciente.

Tabla 8. Tipo de lesión en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán.

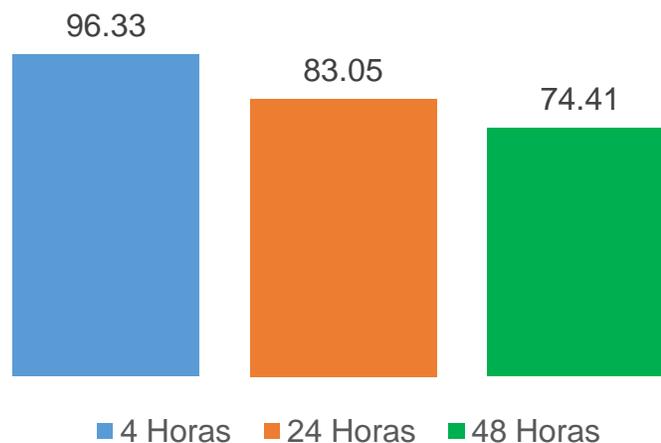
Tipo	Frecuencia	Pacientes
Traumatismo craneoencefálico	76.50%	65
Traumatismo raquimedular	1.20%	1
Otros	22.30%	19

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

Se realizó toma de signos vitales, y gasometrías a las 4, 24 y 48 hrs con el fin de establecer las variables requeridas para este estudio, obteniendo:

En la Gráfica 4 se muestra la media de la frecuencia cardiaca a las 4 horas de 96.33 X" (DE 25.7), con una FC mínima de 45X" y un máxima de 178X", a las 24 horas de 83.05 X" (DE 25.55), con una FC mínima de 46X" y un máxima de 130X" y a las 48 horas 74.41 X" (DE 22.77), con una FC mínima de 44X" y un máxima de 140X".

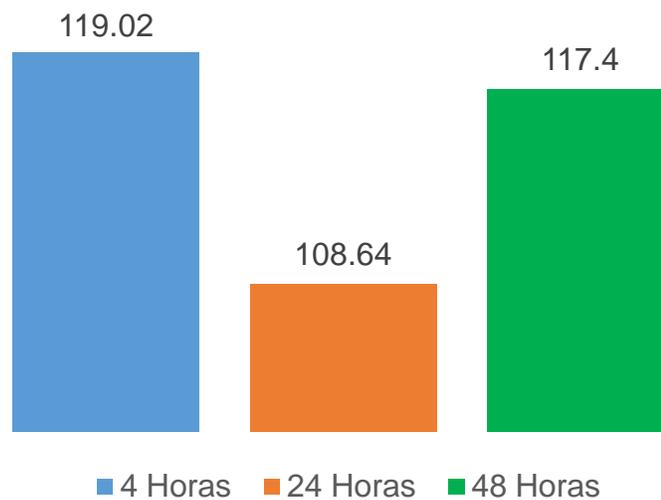
Gráfica 4. Frecuencia cardiaca media en paciente con politrauma en el HGR N°1, Michoacán.



Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

En la Gráfica 5 se observa la tensión arterial sistólica media a las 4 horas 119.02mmhg (DE 28.49), con una TAS mínima de 40mmHg y una TAS máxima de 200mmHg, 24 horas 108.62mmhg (DE 31.53), con una TAS mínima de 50mmHg y una TAS máxima de 160mmHg y a las 48 hrs 117.40mmhg (DE 113.43), con una TAS mínima de 60mmHg y una TAS máxima de 140mmHg.

Gráfica 5. Tensión arterial sistólica media en paciente con politrauma en el HGR N°1, Michoacán.



Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

La media del Déficit de base a las 4 horas fue de 2.46 (DE 0.89), 24 horas 2.13 (DE 1.04), y a las 48 horas 1.60 (DE 1.002) (Tabla 9).

Tabla 9. Déficit de base en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán.

Déficit de base	A las 4 horas		A las 24 horas		A las 48 horas	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Menor de 3 Meq	23	27.10%	29	34.10%	51	60%
Mayor de 3 Meq	62	72.90%	52	61.20%	29	34.20%

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

La media de Lactato a las 4 horas fue de 1.28 (DE 0.701), 24 horas 1.02 (DE 0.436) y a las 48 horas 1.01 (DE 0.450) (Tabla 10).

Tabla 10. Lactato en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán.

Lactato	A las 4 horas		A las 24 horas		A las 48 horas	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Menor de 6 Mmol	73	85.90%	78	91.80%	77	91%
Mayor de 6 Mmol	12	14.10%	3	3.50%	3	3.50%

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

La media del Índice de choque a las 4 horas fue de 0.8899 clase 1 (DE 0.52455), con un ICH mínimo de 0.33 y un ICH máximo de 4.45, a las 24 horas 0.7518 clase 1 (DE 0.31706), con un ICH mínimo de 0.38 y un ICH máximo de 2.20 y a las 48 hrs 0.6757 normal (DE 0.28373), con un ICH mínimo de 0.33 y un ICH máximo de 1.83 (Tabla 11).

Tabla 11. Índice de choque media en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán.

Horas	Índice de choque media
4	0.8899
24	0.7518
48	0.6757

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

El grado o clase de choque se presentó en pacientes con politrauma de manera muy variable, siendo predominante sin clase de choque, o normal, seguido de la clase 1, y en menor medida el clase 3, como se muestra en la Tabla 12.

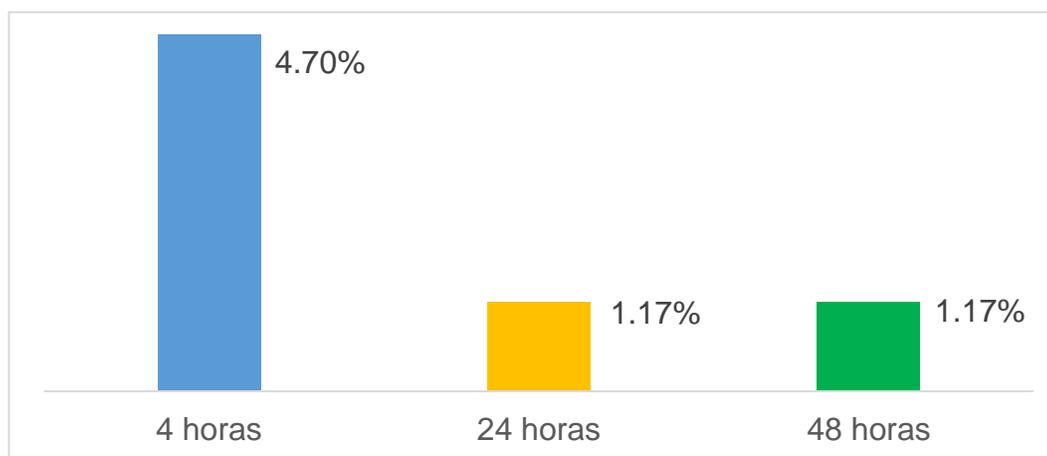
Tabla 12. Clase de choque en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán.

Clase de choque	A las 4 horas		A las 24 horas		A las 48 horas	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Normal	49	57.60%	54	63.50%	69	81.2%
Clase 1	18	21.20%	15	17.60%	4	4.70%
Clase 2	8	9.40%	7	8.20%	4	4.70%
Clase 3	4	4.70%	4	4.70%	0	0.00%
Clase 4	6	7.10%	1	1.20%	3.5	3.50%

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

Las defunciones en pacientes a las 4 horas de 4.70% (4 pacientes), a las 24 horas de 1.17% (1 paciente) y a las 48 horas de 1.17% (1 paciente). En la gráfica 6 se presenta las muertes ocurridas a las 4, 24 y 48 horas.

Gráfica 6. Defunciones en paciente con politrauma en el HGR N°1, Michoacán.



Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

Al comparar la clase de choque y defunción, se obtuvo que en las primeras 4 horas fallecieron n=4 pacientes en la (clase 2 n=1 y en la Clase 4 n=3). A las 24 horas se presentó el fallecimiento de un paciente con clase de choque 2. Así mismo, a las 48 horas se sumó una defunción más de clase de choque 4. Las diferencias encontradas entre las clases y las defunciones fueron estadísticamente significativas con una $p < 0.05$ (Tabla 13).

Tabla 13. Relación entre clase de choque y defunciones en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán en las primeras 4, 24 y 48 horas de su ingreso

Defunciones	Normal	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Clase de choque 4 horas*					
Si	0	0	1	0	3
No	49	18	7	4	3
Clase de choque 24 horas*					
Sí	0	0	1	0	0
No	54	15	6	4	1
Clase de choque 48 horas*					
Sí	0	0	0	0	1
No	65	4	4	4	2
*Chi2 p=0.000					

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

En la Tabla 14 podemos observar la comparación entre el Déficit de base a las 4, 24 y 48 horas, presentándose el mayor número de defunciones dentro de las 4 primeras horas con un déficit de base mayor a los 3 miliequivalentes. Cabe mencionar, que el total de defunciones se presentaron con un déficit de base mayor a 3 miliequivalentes. Las diferencias encontradas en cada rango de tiempo fueron significativas estadísticamente con una $p < 0.05$.

Tabla 14. Relación entre déficit de base y defunciones en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán en las primeras 4, 24 y 48 horas de su ingreso.

Defunciones	Menor de 3 miliequivalentes	Mayor de 3 miliequivalentes
Déficit de base 4 horas*		
Si	0	4
No	23	58
Déficit de base 24 horas*		
Si	0	1
No	34	46
Déficit de base 48 horas*		
Si	0	1
No	52	27
Chi2 *p=0.00		

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

En la siguiente tabla se muestra el lactato a las 4, 24 y 48 horas del ingreso de los pacientes. Las primeras n= 4 defunciones se presentaron dentro de las primeras 4 horas y se encontró un lactato mayor a 6 milimoles. Las siguientes n2 defunciones (una a las 24 horas y la siguiente a las 48 horas) se presentaron con un lactato mayor de 6 milimoles. Este hallazgo fue igualmente significativo estadísticamente (Tabla 15).

Tabla 15. Relación entre lactato y defunciones en pacientes con politrauma en el HGR N°1, Michoacán en las primeras 4, 24 y 48 horas de su ingreso.

Defunciones	Menor de 6 milimoles	Mayor de 6 milimoles
Lactato 4 horas*		
Si	0	4
No	73	8
Lactato 24 horas*		
Sí	0	1
No	78	2
Lactato 48 horas*		
Sí	0	1
No	77	2
Chi2 p=0.000*		

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

Se realizó el coeficiente de Kappa para determinar la concordancia de cada una de las variables con las defunciones presentadas.

En la Tabla 16 se muestran las diferencias y similitudes encontradas cuando se cruzan ambas variables cualitativas dicotómicas de Defunciones (Sí y No) y el lactato con el corte teórico para mortalidad, que son estadísticamente significativas.

Tabla 16. Comparación entre Defunciones y lactato en pacientes con politrauma, del HGR N°1, Michoacán.

Lactato	Defunciones		Total
	Sí	No	
Sí	5	1	6
No	13	66	79
Total	18	67	
Chi² p=0.000			

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

En la tabla 17 podemos observar la concordancia encontrada fue de 85.5% (casi perfecta), lo que la diferencia de la concordancia debida al azar (74.75%), mientras la concordancia ajustada, es decir entre lo aleatorio y lo esperado, fue de 34.8%, estos hallazgos fueron significativos estadísticamente con una $p < 0.05$. La concordancia ajustada fue buena.

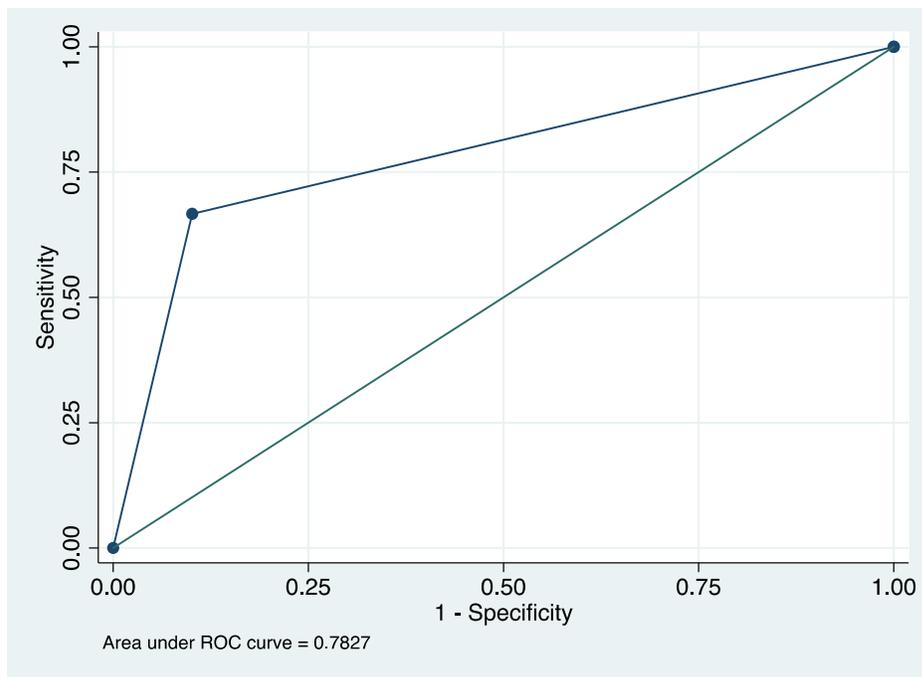
Tabla 17. Concordancia mediante el coeficiente de Kappa entre defunciones y lactato, en pacientes con politrauma del HGR N°1, Michoacán.

Encontrado	Esperado	Kappa	Z	Prob>Z (p)
83.53%	74.75%	0.3476	3.87	0.0001

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

Por otro lado, la curva ROC en donde se comparan las defunciones con los niveles de lactato a las 4 horas, tenemos un área bajo la curva de 0.7827 (IC 95% 0.57341- 0.99199), como se observa en la Gráfica 7. Podemos decir que el lactato a las 4 horas tuvo una capacidad buena para predecir el fallecimiento de estos pacientes. Mientras que a las 24 y 48 horas, el área bajo la curva es menor a 0.50 (Gráficas 8 y 9).

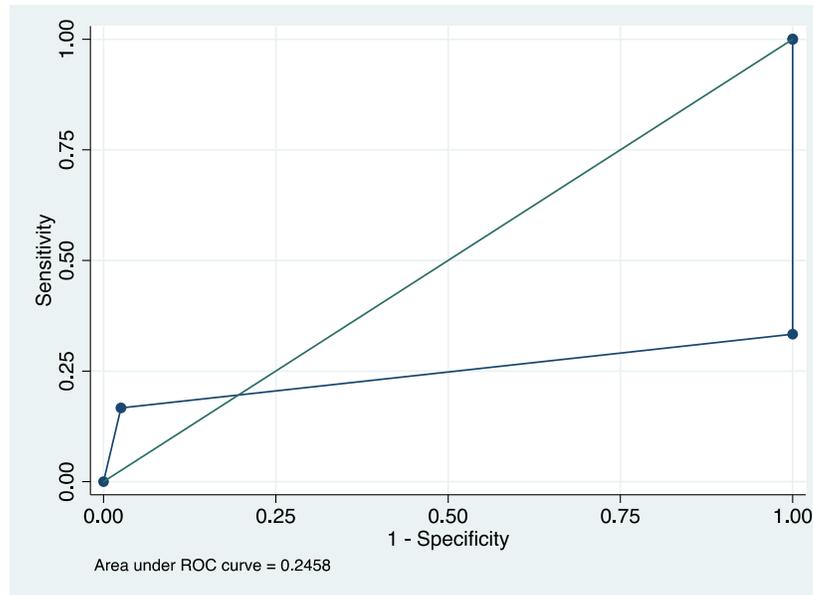
Gráfica 7. Curva ROC de comparación de defunciones con niveles de lactato a las 4 horas en el HGR N°1, Michoacán.



Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

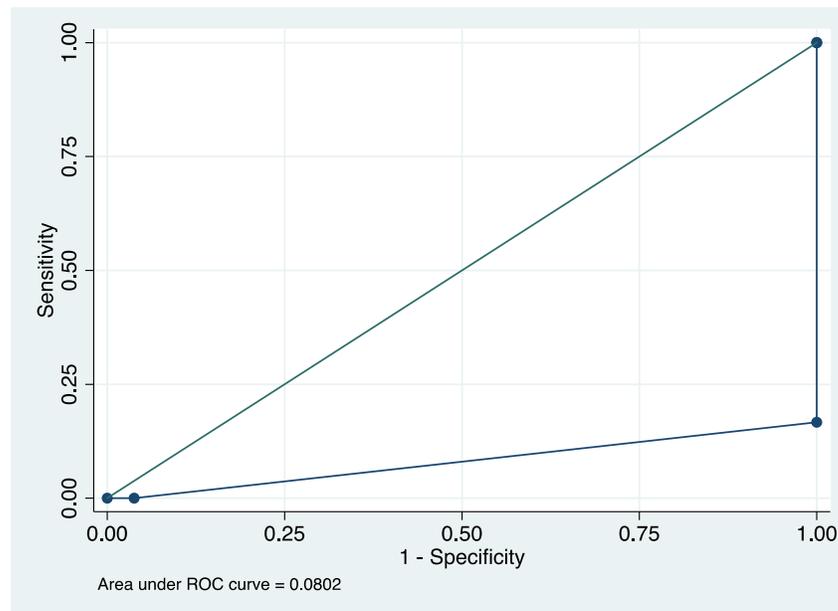
Mientras a las 24 horas y 48 horas se observa en las Gráficas 8 y 9.

Gráfica 8. Curva ROC de comparación de defunciones con niveles de lactato a las 24 horas en el HGR N°1, Michoacán.



Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

Gráfica 9. Curva ROC de comparación de defunciones con niveles de lactato a las 48 horas en el HGR N°1, Michoacán.



Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

En la Tabla 18 se muestran las diferencias y similitudes encontradas cuando se cruzan ambas variables cualitativas dicotómicas de Defunciones (Sí y No) y el índice de Choque con el corte teórico para mortalidad, que son estadísticamente significativas.

Tabla 18. Comparación entre Defunciones y Índice de Choque en pacientes con politrauma, del HGR N°1, Michoacán.

Índice de Choque	Defunciones		Total
	Sí	No	
Sí	6	0	6
No	30	49	79
Total	36	49	
Chi² p=0.003			

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

En la tabla 19 podemos observar la concordancia encontrada fue de 64.71% (sustancial), lo que la diferencia de la concordancia debida al azar (56.57%), mientras la concordancia ajustada, es decir entre lo aleatorio y lo esperado, fue de 18.74%, estos hallazgos fueron significativos estadísticamente con una $p < 0.05$. La concordancia ajustada fue leve.

Tabla 19. Concordancia mediante el coeficiente de Kappa entre defunciones y Índice de Choque, en pacientes con politrauma del HGR N°1, Michoacán.

Encontrado	Esperado	Kappa	Z	Prob>Z (p)
64.71%	56.57%	0.1874	2.96	0.0015

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

En la Tabla 20 se muestran las diferencias y similitudes encontradas cuando se cruzan ambas variables cualitativas dicotómicas de Defunciones (Sí y No) y el déficit de base con corte teórico para mortalidad, en este caso la p fue mayor a 0.05, por lo que no es significativo estadísticamente.

Tabla 20. Comparación entre Defunciones y déficit de base en pacientes con politrauma, del HGR N°1, Michoacán.

Déficit de base	Defunciones		Total
	Sí	No	
Sí	6	0	6
No	53	23	79
Total	62	23	
Chi² p=0.12			

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

En la tabla 21 podemos observar la concordancia encontrada fue de 34.12%, muy parecido a la concordancia debida al azar (30.30%), mientras la concordancia ajustada, es decir entre lo aleatorio y lo esperado, fue de 5.48%, estos hallazgos no fueron significativos estadísticamente con una $p > 0.05$. La concordancia en este sentido es leve.

Tabla 21. Concordancia mediante el coeficiente de Kappa entre defunciones y déficit de base, en pacientes con politrauma del HGR N°1, Michoacán.

Encontrado	Esperado	Kappa	Z	Prob>Z (p)
34.12%	30.30%	0.0548	1.55	0.0609

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo clínico.

XII. DISCUSIÓN

El politrauma sigue siendo un problema de salud pública, para la población mundial, ahora y en el futuro previsible. De acuerdo con los protocolos internacionales en el manejo del politrauma tales como el ATLS, hay poca inversión en investigación, promoción y prevención (2,4). Existe esta situación en países en desarrollo como el nuestro, donde la atención pre hospitalaria apenas comienza a profesionalizarse y las pautas de manejo en apego a los algoritmos, actualmente comienzan a difundirse, puntajes simples como el índice de choque son fáciles de usar y aplicar, tanto en el ámbito pre hospitalario como en el hospitalario (21, 22). En el sistema hospitalario existe el apoyo de los estudios de laboratorio, de los cuales debemos aprovecharnos aplicándolo al paciente desde su ingreso de una manera sencilla mediante una punción arterial para la toma de gasometrías (22).

Evaluando los resultados de nuestro estudio y comparándolos con resultados nacionales e internacionales vemos que tras analizar 85 expedientes de pacientes poli traumatizados en el Hospital General Regional Número 1 (HGR No 1), del IMSS, Michoacán, fueron 16.5% femeninos y 83.5% masculinos. El rango de edad más frecuente que tenían los pacientes fue de 26 a 45 años, con 50.6%, la menor edad registrada es de 18 años, y la mayor de 93. La ocupación predominante fue la de empleado con n= 54 (63.5%) pacientes, en cuanto al escenario la mayor frecuencia de las lesiones se encuentra en la vía pública con 57.6%. El mecanismo de lesión fue predominante el accidente automovilístico 41.2%, seguido por caída de altura 24.7% pacientes y herida por arma de fuego 12.9% pacientes, tal cual podemos encontrar en mayoría de los estudios realizados en otras regiones del mundo incluso pese a los niveles de crimen de México en comparación con los países de primer mundo, obteniendo resultados similares en ambos (26, 27). La lesión más común fue el traumatismo craneoencefálico 76.5% muy similar a la literatura comparativa (28, 29). Esto en relación a lo descrito por la organización mundial de la salud en sus diferentes newsletters, así mencionado

por F. Alberdi (26) y Anna Serracant Barrera (27), el cual reporta que la mayoría eran hombres (75 %) con una mediana de edad de 45 años, el mecanismo de lesión más frecuente fue el traumatismo cerrado (94 % casos). La tasa de mortalidad global fue del 9,8 % (117 casos), siendo la muerte neurológica la causa más frecuente (45,3%), seguida del shock hipovolémico (29,1%). En 17 casos (14,5% de las muertes) la mortalidad se consideró evitable o potencialmente evitable. Un total de 327 pacientes (27,3%) requirieron cirugía de emergencia y 106 pacientes (8,8%) requirieron tratamiento de emergencia mediante radiología intervencionista. El 18,5% de los pacientes (222) presentaron una lesión inadvertida, con un total de 318 lesiones inadvertidas.

En lo relativo a las comorbilidades 78.8% pacientes no presentaban ninguna comorbilidad, y 11.8% pacientes presentaban diabetes mellitus en relación con las estadísticas publicadas en ENSANUT 2019 México por Ana Basto-AbreuTonatiuh La prevalencia de diabetes en pacientes de similar grupo de edad fue de 13,7% (9,5% diagnosticada, 4,1% no diagnosticada) (28).

Se tomaron signos vitales, y gasometrías a las 4, 24 y 48 hrs con el fin de establecer las variables requeridas, obteniendo una media de la frecuencia cardiaca a las 4 horas de 96.33 X", tensión arterial sistólica media 119.02mmhg, la media del Déficit de base fue de 2.46, la media del lactato 1.28, la media del índice de choque fue de 0.8899 clase 1. A las 24 horas de 83.05 X", tensión arterial sistólica media de 108.62mmhg, la media del Déficit de base fue de 2.13, la media del lactato de 1.02, la media del índice de choque fue 0.7518 clase 1 y a las 48 horas 74.41 X", con una tensión arterial sistólica media de 117.40mmhg, la media del Déficit de base fue de 1.60, la media de Lactato 1.01, la media del índice de choque fue 0.6757 normal, el grado o clase de choque se presentó en pacientes con politrauma de manera muy variable, siendo predominante sin clase de choque, o normal, seguido del clase 1, y en menor medida el clase 3. La media de muertes en pacientes a las 4 horas de 1.94 (4 pacientes), a las 24 horas de 1.89 (1 paciente) y a las 48 horas de 1.86 (1 paciente). Al comparar la clase de

choque y defunción, se obtuvo que en las primeras 4 horas fallecieron 4 pacientes (clase 2 n=1 y Clase 4 n=3). A las 24 horas se presentó el fallecimiento de un paciente con clase de choque 2. Así mismo, a las 48 horas se sumó una defunción con clase de choque 4. Las diferencias encontradas entre las clases y las defunciones fueron estadísticamente significativas. H-C. Pape (29) Pathophysiology in patients with politrauma y Kevin Fernando Montoya, en su artículo Shock index as a mortality predictor in patients with acute politrauma (30). Reporta que en total se analizaron 666 pacientes. De esos pacientes observamos el 83,3% de ellos (555) con $SI < 0,9$, y el 16,7% de ellos (111) con $SI > 0,9$; de acuerdo con esta diferencia creamos dos grupos, Grupo A con $SI < 0.9$, y Grupo B con $SI > 0.9$. Las edades medias para ambos grupos fueron de 32,4 y 35,4 años respectivamente, y alrededor del 73% y 86% de los pacientes de los Grupos A y B eran hombres, el otro 27% y 14% eran mujeres.

Se realizó el coeficiente de Kappa para determinar la concordancia de cada una de las variables con las defunciones presentadas.

Cuando se cruzan ambas variables cualitativas dicotómicas de Defunciones (Sí y No) y el lactato con el corte teórico para mortalidad, que son estadísticamente significativas. La concordancia encontrada fue de 83.53% (casi perfecta), la concordancia debida al azar (74.75%), mientras la concordancia ajustada, es decir entre lo aleatorio y lo esperado, fue de 34.8%, estos hallazgos fueron significativos estadísticamente. La concordancia ajustada fue buena. Por otro lado, la curva ROC en donde se comparan las defunciones con los niveles de lactato a las 4 horas, tenemos un área bajo la curva de 0.7827 (IC 95% 0.57341- 0.99199). Por lo que podemos decir que el lactato a las 4 horas tuvo una capacidad buena para predecir el fallecimiento de estos pacientes. Cuando se cruzan ambas variables cualitativas dicotómicas de Defunciones (Sí y No) y el Índice de Choque con el corte teórico para mortalidad, podemos observar la concordancia encontrada fue de 64.71% (sustancial), lo que la diferencia de la concordancia debida al azar (56.57%), mientras la concordancia ajustada, es decir entre lo aleatorio y lo

esperado, fue de 18.74%. Cuando se cruzan ambas variables cualitativas dicotómicas de Defunciones (Sí y No) y el déficit de base con corte teórico para mortalidad, en este caso la p fue mayor a 0.05, por lo que no es significativo estadísticamente. La concordancia encontrada fue de 34.12%, muy parecido a la concordancia debida al azar (30.30%), mientras la concordancia ajustada, es decir entre lo aleatorio y lo esperado, fue de 5.48%, estos hallazgos no fueron significativos estadísticamente encontrando una discrepancia con los estudios señalados quienes si encontraron relevancia estadística. Similar a los encontrados por Maxine Milton (31) que menciona que, en los mejores puntos de corte de predicción de mortalidad calculados para las puntuaciones, las sensibilidades y especificidades fueron respectivamente 87 % y 68 % para TRISS, 81 % y 61 % para ISS, RTS produjo 81 % y 60 %, mientras que para REMS fue 61% y 69%. El SI y el RSI (puntos de corte utilizados de acuerdo con la literatura) produjeron sensibilidades del 58% y solo del 48%, y especificidades del 73% y 83%, respectivamente. 45(41,7%) pacientes requirieron ingreso en UCI. y Jesús Abelardo Barea-Mendozaa (32) en cuyo estudio de 1417 pacientes con edad ≥ 65 años. La mediana de edad fue de 75,5 (70,5-80,5), 1003 pacientes eran hombres (68,2%) y la mediana de la puntuación de gravedad de la lesión fue de 18. Se requirió ventilación mecánica en el 61%. Las caídas fueron el mecanismo de lesión en 659 pacientes (44,8%). La tasa de mortalidad hospitalaria fue del 18,2%. Las áreas bajo la curva fueron: PS-TRISS 0,69 (IC 95% 0,66-0,73) y GTOS 0,66 (IC 95% 0,62-0,70); $p < 0,05$. Ambas puntuaciones sobrestimaron la mortalidad en el rango superior de la mortalidad prevista.

XII.1 LIMITANTES DEL TRABAJO

Cierto es que hay limitaciones, principalmente el tiempo del que se dispone para la realización del estudio, lo que han impedido recoger tantas variables como habría interesado para analizarlas con más profundidad.

Del mismo modo, se ha estudiado una muestra donde la $n=$ de pacientes fue pequeña lo que propicio cierta dispersión de datos, lo que no ha sido suficiente para incluir otra información.

Otra consecuencia directa de la optimización del tiempo disponible ha sido limitar el concepto de morbilidad a aquellas complicaciones que se hayan desarrollado durante el ingreso hospitalario, no pudiendo incluir posibles complicaciones que se hayan desarrollado a largo de su estancia hospitalaria.

XIII. CONCLUSIÓN

En el paciente politraumatizado la toma de decisiones debe realizarse con rapidez, sobre todo en aquellos pacientes con una combinación de lesiones que se consideran graves; por lo tanto, este proceso de toma de decisiones debe considerarse a la medida del paciente según lo requiera su estado de gravedad, esto se puede realizar de una manera más rápida y sencilla con el uso de las herramientas analizadas en este estudio, en comparación con otras escalas de severidad del trauma más complejas.

Nuestro estudio mostro que el lactato a las primeras 4 horas fue muy efectivo prediciendo la mortalidad, demostrando ser la mejor herramienta con el mejor desempeño para la predicción de resultado primario de mortalidad en nuestra población de pacientes politraumatizados, en el HGR N°1, Michoacán.

También mostro que el índice de choque se correlaciono bien con los valores predictivos de resultado de mortalidad; por lo tanto, puede ser una buena herramienta para nuestra población de pacientes politraumatizados, en el HGR N° 1, Michoacán.

En lo relativo al déficit de base, mostro que fue una herramienta poco útil, con el desempeño más pobre entre las analizadas y con poca relevancia en la predicción de mortalidad en nuestra población del HGR N°1, Michoacán.

La previsibilidad de estas herramientas y puntuaciones fue relativamente baja, en los pacientes hospitalizados con estancias mayores de 24 y 48 horas, en nuestra población de pacientes politraumatizados, en el HGR N° 1, Michoacán.

XIV. RECOMENDACIONES

Se necesitan estudios más amplios sobre grandes registros de pacientes con poli trauma, para confirmar nuestros hallazgos sobre las mejores herramientas predictivas de mortalidad, dichos estudios pueden proporcionar mayor claridad precisamente, y de esta manera mejorar la disposición de recursos para que la atención sea la más adecuada y apropiada, contribuyendo así a la atención del paciente politraumatizado en ambientes similares al nuestro.

XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González J, Martín F, Moreno M, Sánchez M, Sánchez F. Factores pronósticos relacionados con la mortalidad del paciente con trauma grave: desde la atención pre hospitalaria hasta la Unidad de Cuidados Intensivos. *Med Intensiva*. 2015; 39(7):412-21.
2. Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 2017; 14 (3): 187-96.
3. Triada mortal en politraumatismo - M. González Balverde et al. *Rev. Med Chile* 2013; 141: 1420-1426
4. Davenport R. Pathogenesis of acute traumatic coagulopathy. *Transfusion* 2013; 53 Suppl 1: 23S-7S.
5. Hameed S, Aird W, Cohn M. Oxygen delivery. *Crit Care Med* 2013; 31: 658.
6. Krug EG, Sharma GK, Lozano R. The global burden of injuries. *Am J Public Health*. 2014; 90:523–6.
7. Olausson A, Blackburn T, Mitra B, Fitzgerald M. Review article: Shock index for prediction of critical bleeding post-trauma: A systematic review. *Emerg Med Australas*. 2015; 26:223–8
8. De Waele JJ, Vermassen FE. Coagulopathy, hypothermia and acidosis in trauma patients: The rationale for damage control surgery. *Acta Chir Belg* 2016; 102 (5): 313-6.
9. Miller RS, Patton M, Graham RM, Hollins D. Outcomes of trauma patients who survive prolonged lengths of stay in the intensive care unit. *J* [citado jun 2016]

10. Flammer AJ, Anderson T, Celermajer DS, Creager MA, Deanfield J, Ganz P, et al. The assessment of endothelial function: from research into clinical practice. *Circulation*. 2017; 126:753-67.
11. De Waele JJ, Vermassen FE. Coagulopathy, hypothermia and acidosis in trauma patients: the rationale for damage control surgery. *Acta Chir Belg* 2014 102 (5): 313-6.
12. Lapointe LA, Von Rueden KT. Coagulopathies in trauma patients. *AACN* 2018; 13 (2): 192-203.
13. Parr MJ, Alabdi T. Damage control surgery and intensive care. *Injury* 2018; 35 (7): 713-22. 17.
14. Childs EW, Udobi KF, Hunter FA. Hypothermia reduces microvascular permeability and reactive Oxygen species expression after hemorrhagic shock. *J Trauma* 2017; 58 (2): 271-7.
15. Cosgriff N, Moore EE, Azuaya A, Kenny M, Burch JM, Galloway B. Predictive Life-threatening coagulopathy in 1426 the massively transfused trauma patient: hypothermia and acidosis revised. *J trauma* 2017; 42: 857-62. 20.
16. Spahn DR, Rossaint R. Coagulopathy and blood component transfusion in trauma. *British Journal of Anaesthesia* 2019; 95 (2): 130-9.
17. Mitra B, Cameron PA, Gruen RL, Mori A, Fitzgerald M, Street A. The definition of massive transfusion in trauma: a critical variable in examining evidence for resuscitation. *Eur J Emerg Med*. 2017; 18:137-42.
18. Walls RM. Management of difficult airway in the trauma patient. *Emerg Clin North Am* 2018; 16: 45-61.

19. Zunini-Fernandez G, et al. Massive transfusion and trauma patient management: pathophysiological approach to treatment. *Cir Cir.* 2016; 79:473-80.
20. Sheikh L, et al. Evaluation of compliance and outcomes of a management protocol for massive hemorrhage in hospital in Pakistan. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2015; 11:28.
21. McNab A, Burns B, Bhullar I, Chesire D, Kerwin A. An analysis of shock index as a correlate for outcomes in trauma by age group. *Surgery.* 2013; 154:384–7.
22. Laverde CE, Correa AF, Joya AY. Lactato y déficit de bases en trauma: valor pronóstico. *Rev Colomb Anestesiol.* 2014; 42:60-64.
23. Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud [internet]. 2014. Available from:

http://www.diputados.gpb.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf
24. Comité Nacional de Bioética. Código de Núremberg. Normas éticas sobre experimentación en seres humanos [internet]. Comisión Nacional de Bioética. 1947.p.1

Available
from:http://www.conbioética_méxico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normainternacional/2INTL._Cod_Nuremberg.pdf
25. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Vol.137, *Gaceta Médica de México.* 2001.p.387-90.
26. Alberdi I. García, Atutxa L., Zabarte M. Epidemiology of severe trauma. *Medicina Intensiva.* 2014; 38 (9). 580-588

27. Serracant B, Montmany V, Llaquet B, Rebaso C, Campos S, Navarro S. Prospective registry of severe polytrauma. Analysis of 1200 patients. *Cirugía Española*. 2016; 94 (1): 16-21.
28. Basto-Abreu, Barrientos-Gutiérrez, Rojas-Martínez, Aguilar-Salinas, López-Olmedo. Prevalence of diabetes and poor glycemic control in México: results from Ensanut 2016. *Salud pública Méx.* 2020; 62 (1): 50-59.
29. Pape H.-C., Moore E., McKinley T. Pathophysiology in patients with politrauma. *Injury* 53. (2022) 2400–2412.
30. Montoya K., Charry J., Calle-Toro J., Núñez L., Poveda G. Shock index as a mortality predictor in patients with acute politrauma. *Medical emergency research*. 2015; 4(3): 202–204.
31. Milton M., Engelbrecht A., Geysler M. Predicting mortality in trauma patients - A retrospective comparison of the performance of six scoring systems applied to polytrauma patients from the emergency centre of a South African central hospital. *Afr J Emerg Med*. 2021; 11(4): 453–458.
32. Barea-Mendoza J., Chico-Fernández M., Sánchez-Casado M. Predicting Survival in Geriatric Trauma Patients: A Comparison Between the TRISS Methodology and the Geriatric Trauma Outcome Score. *Cirugía Española (English Edition)*. 2018; 96 (6): 357-362.

XVI. ANEXOS

Anexo 1 Dictamen de comité de ética e investigación

16/12/2020

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 1602.
H GRAL REGIONAL NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CI 16 022 019

Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 16 CEI 002 2017033

FECHA Miércoles, 16 de diciembre de 2020

Lic. JAIME ALBERTO DE LOS SANTOS AMBRIZ

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **INDICE DE CHOQUE COMO FACTOR PRONOSTICO DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON POLITRAUMA, COMPARADO CON EL LACTATO Y DEFICIT DE BASE** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2020-1602-049

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Patricia Ortega León
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1602

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Anexo 2 Carta de consentimiento informado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD



Carta de Consentimiento Informado

Morelia, Michoacán a _____ de _____ del 2021.

Folio: _____.

Usted ha sido invitado a participar en el estudio de investigación titulado: “**índice de choque como factor pronóstico de mortalidad, en pacientes con politrauma, comparado con el lactato y déficit de base**”, de la Delegación Michoacán. Registrado ante el comité local de investigación en salud del Instituto Mexicano del Seguro Social con el número: _____.

El siguiente documento, le proporciona información detallada sobre el mismo. Por favor, léalo atentamente.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO

El poli trauma es un problema de salud que se puede presentar, al sufrir un accidente en vía pública, trabajo, el hogar u otro sitio. El poli trauma consiste en sufrir heridas, fracturas de algún hueso del cuerpo humano o golpes internos que pueden poner en riesgo la vida, incluso provocar complicaciones hasta la muerte. La información médica actual, indica que hay varias escalas para ayudar a los médicos a diagnosticar los pacientes en forma rápida y tratarlos en base a lo que presentan, una de ellas se llama índice de choque, herramienta sencilla que únicamente requiere medir la presión arterial y la frecuencia cardiaca, que permite diagnosticar y ver el peligro de muerte a todos los pacientes que sufren un accidente. Y la otra forma de ver la gravedad de un paciente es realizando

estudios de sangre como una gasometría arterial que indica si los tejidos, aparatos y sistemas del cuerpo humano tienen la suficiente sangre para su buen funcionamiento y sobrevivencia.

PROCEDIMIENTO

Si usted desea participar en el estudio, se le realizarán una serie de preguntas para conocer si presenta o no enfermedades como es presión arterial alta, diabetes Mellitus, problemas de colesterol alto en la sangre, enfermedades del pulmón, riñón, hígado u otras enfermedades; se le preguntará el lugar donde ocurrió su accidente (casa, trabajo vía pública, etc.) y que o quien hizo que sucediera ese problema que le dañó.

Aunado a lo anterior, se revisará la frecuencia de los latidos del corazón y la presión arterial sistólica, que es la fuerza con la que viaja la sangre en el cuerpo. Para este chequeo se necesitan aparatos médicos que son un estetoscopio (aparato con el cual el médico escucha los latidos del corazón) y un baumanómetro es decir, un brazalete de tela, que está conectado a una pequeña bombilla que insufla aire y al escuchar los latidos del corazón, se desinfla progresivamente hasta, que mide la presión arterial sistólica a través de una barra de mercurio con números.

Se le tomará 1 ml de sangre, equivalente a $\frac{1}{4}$ de cucharadita, de una de las arterias de su brazo, para obtener el resultado del déficit de base y el lactato que indica cómo está el oxígeno en su sangre.

Los procesos anteriores se le realizarán a las 4 horas, a las 24 horas y a las 48 horas posteriores a su ingreso al área de urgencias.

RIESGOS Y MOLESTIAS

Los posibles riesgos y molestias derivados de su participación en el estudio, son los siguientes: la molestia que tuviera de las preguntas que se le realicen; la toma de muestra de sangre arterial de uno de sus antebrazos, le puede causar una

ligera molestia al introducir o retirar la aguja; ocasionalmente se puede lastimar la arteria y se puede producir un hematoma (moretón) en el sitio de la punción, al final de la toma de la muestra, lo anterior se reduce al mínimo si, mantiene presionado el sitio de la punción con una torunda (bolita de algodón húmeda con alcohol). Asimismo, un discreto enrojecimiento en el lugar donde se coloca el brazalete para checar la presión arterial sistémica sistólica.

BENEFICIOS

Directamente usted no tendrá ningún beneficio, pero la información que se obtenga permitirá conocer todos los pacientes que llegan con lesiones ocasionadas principalmente por accidentes, de tal manera que se diagnostique rápido y se otorgue el tratamiento necesario en el área especial de urgencias (sala de trauma choque) y a su vez, conocer el riesgo de muerte. Cuando se le entreguen los resultados a usted, también se le podrá informar, si así lo desea, de cuál es su estado de salud.

INFORMACIÓN DE RESULTADOS Y ALTERNATIVAS DEL TRATAMIENTO

El investigador responsable se ha comprometido a darle información oportuna sobre cualquier resultado o procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para su estado de salud, así como responder a cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que pudiera tener acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo: los riesgos, los beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con su tratamiento.

PARTICIPACIÓN O RETIRO

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Es decir, que, si usted no desea participar en el estudio, su decisión no afectará su relación con el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), ni su derecho para obtener los servicios de salud u otros servicios que ya recibe. Si en un principio desea participar y posteriormente cambia de opinión, usted puede abandonar el estudio en cualquier momento. El abandonar el estudio en el momento que quiera no modificará de ninguna manera los beneficios que usted tiene como derechohabiente del Seguro Social. Para los fines de esta investigación, sólo utilizaremos la información que usted nos ha brindado desde el momento en que aceptó participar hasta el momento en el cual nos haga saber que ya no desea participar.

PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD

La información que proporcione y que pudiera ser utilizada para identificarlo (como su nombre y número de afiliación) será guardada de manera confidencial y por separado al igual que sus respuestas a las preguntas realizadas y los resultados de los exámenes de laboratorio para garantizar su privacidad. Nadie más tendrá acceso a la información que usted nos proporcione durante el estudio, siempre su identidad será protegida y ocultada, le asignaremos un número para identificar sus datos y usaremos ese número en lugar de su nombre en nuestra base de datos.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse con:

- Dra. Anel Gómez García, presidenta del Comité de Ética en Investigación en Salud 16028, con sede en el Hospital General Regional N0.1, ubicado en Av. Bosque de los Olivos N0. 101, La Goleta, Michoacán, C.P. 61301, al teléfono: (443) 3222600 Ext.15, correo electrónico: anel.gomez@imss.gob.mx

- El Dr. Jaime Alberto de los Santos Ambriz, investigador principal. Ubicado en Av. Bosque de los Olivos N0.101, La Goleta, Michoacán, C.P. 61301. Teléfono 443-3-10-99-50. Correo electrónico: kiskaneo@gmail.com
- Dra. Umbilia Aranet Chávez Guzmán. Investigador asociado. Ubicado en Avenida Bosque de los Olivos N0.101, La Goleta, Michoacán, C. P. 61301, al teléfono 443- 3-20-9-50 Ext 31917. Correo electrónico: umbilia@hotmail.com

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación del CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso. Bloque “B” de la Unidad de Congresos, Col. Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55)56 27 69 00 ext. 21230. Correo electrónico: comité. eticainv@imss.gob.mx.

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se me ha explicado con claridad en qué consiste este estudio, además he leído (o alguien me ha leído) el contenido de este formato de consentimiento. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas, todas mis preguntas han sido contestadas a satisfacción y se me ha dado una copia de este formato. Al firmar este documento estoy de acuerdo en participar en la investigación que aquí se describe.

Nombre y firma del participante

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Anexo 3 Recolección de datos



RECOLECCION DE DATOS



Número de afiliación: _____

Fecha: _____

Sexo: F M

Edad:

18-25 26-35 36-45 46-55 56-65 Más de 65

Ocupación:

Obrero Empleado Profesionista Amas de casa

Escenario:

Vía Publica Hogar Trabajo Recreación

Comorbilidad:

Enfermedad Renal Diabetes Mellitus Hipertensión Arterial

Obesidad Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

Hepatopatía

Mecanismo de lesión:

Accidente automovilístico Atropellamiento Caída de altura

Lesión por aplastamiento Lesión por proyectil de arma de fuego

Lesión por arma blanca Trauma craneoencefálico

Trauma Facial Trauma raquimedular Trauma de tórax

Trauma abdominal Trauma Pélvico Trauma genitourinario

Lesiones musculo esqueléticas

	Frecuencia cardiaca	Presión arterial sistémica sistólica	Índice de choque	Choque clase: Normal, Clase 1, Clase 2, Clase 3, Clase 4
A las 4 horas				
A las 24 horas				
A las 48 horas				

Presión arterial sistólica

Índice de choque:

Normal 0.5 a 0.6

Choque Clase 1 0.8 a 0.9

Choque Clase 2 1.0 a 1.1

Choque Clase 3 1.2 a 1.4

Choque Clase 4 1.5 a 2.0

< 3 mEq = 3 mEq > 3 mEq...A las 4 horas

< 3 mEq = 3 mEq > 3 mEq A las 24 horas

**Déficit de base
Parámetros de**

< 3 mEq = 3 mEq > 3 mEq A las 48 horas

< 6 mmol = 6 mmol > 6 mmol...A las 4 horas

< 6 mmol = 6 mmol > 6 mmol...A las 24 horas

Lactato

< 6 mmol = 6 mmol > 6 mmol....A las 48 horas

Mortalidad: Murió No Murió A las 4 horas
Murió No Murió A las 24 horas
Murió No Murió A las 48 horas
