



**Universidad  
Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA ACADÉMICO DE MEDICINA HUMANA**

**Tesis**

Índice de shock hipovolémico asociado a mortalidad en pacientes  
politraumatizados del servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia,  
2024

**Para optar el Título Profesional de  
Médico Cirujano**

**Presentado por:**

**Autor:** Cano Borda, Max Paul

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-0260-883X>

**Autora:** Cortez Torres, Pamela Alexandra


**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2710-3136>

**Asesor:** Dr. Ventura Sanchez, Marcelo Roberto

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0009-0008-2248-5068>

**Lima – Perú**

**2025**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>	
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01

Yo, Max Paul Cano Borda y Pamela Alexandra Cortez Torres egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación “ÍNDICE DE SHOCK HIPOVOLÉMICO ASOCIADO A MORTALIDAD EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS DEL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL CAYETANO HEREDIA, 2024” Asesorado por el docente: ROBERTO MARCELO VENTURA SANCHEZ DNI 08630316 ORCID 0009-0006-2246-5068. tiene un índice de similitud de **18% dieciocho** con código 14912:481483754 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se han mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo pueda ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.

.....  
  
**Firma de autor 1**  
**Max Paul Cano Borda**  
**DNI: 46447688**

.....  
  
**Firma** Dr Roberto Marcelo Ventura Sánchez  
 Médico Cirujano  
 Especialista Cirujía General  
 C.M. 123456789  
 Hospital EsSALUD "Instituto Molina Scippa"  
 RED SABOGA  
**Roberto Marcelo Ventura Sanchez**  
**DNI:08630316**

.....  
  
**Firma de autor 2**  
**Pamela Alexandra Cortez Torres**  
**DNI: 77156311**

Lima, 26 de Agosto de 2025

## **Dedicatoria**

Dedicamos este trabajo a nuestras madres por su tierna compañía, su constante motivación e infinito apoyo. Gracias por siempre ser una guía, una fuente de valores y principios. También, a nuestros padres, por su aliento y sostén a lo largo de nuestras vidas. Por infundirnos fortaleza y constancia. Este logro no hubiese sido posible sin el apoyo de todos ustedes.

## **Agradecimiento**

Una eterna gratitud a todos aquellos quienes nos acompañaron a lo largo de estos 7 años de carrera profesional. A nuestros docentes quienes fueron un pilar y una fuente interminable de conocimientos para nuestra formación profesional. También a nuestros colegas y amistades puesto que su compañía hizo del camino una historia memorable.

## ÍNDICE

<b>Dedicatoria</b>	1
<b>Agradecimiento</b>	1
<b>ÍNDICE</b>	1
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	1
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	1
<b>Resumen</b>	1
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</b>	11
<b>1.1 Planteamiento del problema:</b>	11
<b>1.2 Formulación del problema</b>	13
<b>1.2.1 Problema general</b>	13
<b>1.3 Objetivos de la investigación</b>	14
<b>1.3.1 Objetivo general</b>	14
<b>1.3.2 Objetivos específicos</b>	14
<b>1.4 Justificación de la investigación</b>	14
<b>1.4.1. Teórica</b>	14
<b>1.4.2. Metodológica</b>	15
<b>1.4.3. Práctica</b>	16
<b>1.5 Limitación de la investigación</b>	16
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	18
<b>2.1 Antecedentes de la investigación</b>	18
<b>2.1.1. Antecedentes internacionales</b>	18
<b>2.1.2. Antecedentes Nacionales</b>	19
<b>2.2 Bases Teóricas</b>	21
<b>2.2.1 Shock hipovolémico</b>	21
<b>2.2.3 Definición de términos básicos</b>	23
<b>2.3 Formulación de hipótesis</b>	25
<b>2.3.1. Hipótesis general</b>	25
<b>2.3.2 Hipótesis específicas</b>	25
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>	26

	2
<b>3.1 Método de investigación</b>	26
<b>3.2 Enfoque investigativo.</b>	26
<b>3.3 Tipo de investigación</b>	26
<b>3.4 Diseño de la investigación</b>	27
<b>3.5 Población, muestra y muestreo</b>	27
<b>3.5.1 Población</b>	27
<b>3.5.2 Criterios de inclusión:</b>	27
<b>3.5.3 Criterios de exclusión:</b>	28
<b>3.5.4 Muestra</b>	29
<b>3.6 Variables y operacionalización</b>	30
<b>3.6.1. Variable dependiente: Índice de Shock Hipovolémico (ISH)</b>	30
<b>3.6.2. Variable independiente: Mortalidad en paciente politraumatizado</b>	30
<b>3.7 Técnicas e instrumento de recolección de datos</b>	33
<b>3.7.1</b>	33
<b>3.7.2. Técnica</b>	33
<b>3.7.3. Descripción</b>	33
<b>3.7.4. Validación</b>	34
<b>3.7.5. Confiabilidad</b>	35
<b>3.8. Procesamiento y análisis de datos</b>	35
<b>3.9. Aspectos éticos</b>	36
<b>CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	38
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	50
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:</b>	52
<b>ANEXO 1: Matriz de consistencia</b>	57
<b>Tipo de investigación</b>	57
<b>ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	59
<b>ANEXO 3: Aprobación del Comité de Ética</b>	61
<b>ANEXO 4: Autorización Institucional del Trabajo de Investigación</b>	62

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características sociodemográficas y clínicas de pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024.....	40
<b>Tabla 2.</b> Características sociodemográficas, frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica asociados a mortalidad en pacientes politraumatizados en el servicio de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024.....	43
<b>Tabla 3.</b> Factores clínicos asociados a mortalidad en pacientes politraumatizados en el servicio de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024.....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Frecuencia de pacientes politraumatizados según sexo fallecidos en el servicio de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024.....	42
---	----

## Resumen

**Objetivo:** Determinar la relación entre el Índice de Shock Hipovolémico y la mortalidad en pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia. **Métodos:** se realizó un estudio observacional, retrospectivo y analítico en 359 pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024. Se evaluó la relación entre el Índice de Shock Hipovolémico y la mortalidad, además de su asociación con el tipo de trauma y el score Trauma-Associated Severe Hemorrhage (TASH). Se utilizaron pruebas estadísticas no paramétricas y análisis de Chi-cuadrado. **Resultados:** Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el Índice de Shock Hipovolémico (ISH) y la mortalidad ( $p<0.001$ ), siendo más alta en pacientes con shock moderado (32.7%) y severo (30.6%). La frecuencia cardíaca elevada (taquicardia) también se asoció con mayor mortalidad ( $p<0.001$ ), al igual que la presión arterial sistólica baja (hipotensión) ( $p<0.001$ ). El puntaje del score Trauma-Associated Severe Hemorrhage (TASH) también se asoció con la mortalidad ( $p<0.001$ ), siendo los fallecidos en su mayoría clasificados con riesgo bajo (61.2%) y moderado (34.7%). En cuanto al tipo de trauma, la mortalidad fue más frecuente en casos de caídas de altura (63.3%) y accidentes de tránsito (22.4%), encontrándose una asociación estadísticamente significativa ( $p=0.002$ ). **Conclusión:** El Índice de Shock Hipovolémico (ISH) junto con la taquicardia y la hipotensión arterial sistólica, se asocia significativamente con la mortalidad en pacientes politraumatizados, al igual que el riesgo estimado de hemorragia severa según el score Trauma-Associated Severe Hemorrhage (TASH).

**Palabras clave:** Índice de Shock Hipovolémico, politraumatismo, shock hemorrágico, mortalidad, score TASH.

### Abstract

**Objective:** To determine the relationship between the Hypovolemic Shock Index (HSI) and mortality in polytraumatized patients treated in the emergency department of Hospital Cayetano Heredia. **Methods:** An observational, retrospective, and analytical study was conducted in 359 polytrauma patients treated in the emergency department of Cayetano Heredia Hospital between January and December 2024. The relationship between the Hypovolemic Shock Index and mortality was evaluated, as well as its association with the type of trauma and the Trauma-Associated Severe Hemorrhage (TASH) score. Nonparametric statistical tests and chi-square analysis were used. **Results:** A statistically significant association was found between the Hypovolemic Shock Index (HSI) and mortality ( $p < 0.001$ ), with higher mortality observed in patients with moderate (32.7%) and severe shock (30.6%). Elevated heart rate (tachycardia) and low systolic blood pressure (hypotension) were also significantly associated with mortality ( $p < 0.001$ ). The Trauma-Associated Severe Hemorrhage (TASH) score was also associated with mortality ( $p < 0.001$ ), with most deceased patients classified as low risk (61.2%) and moderate risk (34.7%). Regarding the type of trauma, mortality was more frequent in cases of falls from height (63.3%) and traffic accidents (22.4%), showing a statistically significant association ( $p = 0.002$ ). **Conclusion:** The Hypovolemic Shock Index (HSI) along with heart rate and systolic blood pressure at admission, shows a significant association with mortality in polytrauma patients, as are the estimated risk of severe hemorrhage according to the Trauma-Associated Severe Hemorrhage (TASH) score.

**Keywords:** Hypovolemic Shock Index, polytrauma, hemorrhagic shock, mortality, TASH score.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se centra en analizar la relación entre el Índice de Shock Hipovolémico (ISH) y la mortalidad en pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia.

En el Capítulo 1, se abordará el planteamiento del problema, formulando la pregunta de investigación general y las preguntas específicas, que giran en torno a cómo se relacionan los distintos niveles del ISH con la condición de egreso (fallecido o sobreviviente).

El Capítulo 2 estará dedicado al marco teórico, donde se expondrán los principales antecedentes nacionales e internacionales relacionados con el ISH y su utilidad como predictor de mortalidad en trauma. Asimismo, se desarrollarán las bases teóricas fundamentales para comprender el shock hipovolémico, sus causas, manifestaciones clínicas, criterios diagnósticos y abordaje terapéutico, incluyendo también el análisis conceptual de las variables en estudio.

En el Capítulo 3, se describirá de forma detallada la metodología empleada, incluyendo el tipo, nivel y diseño de investigación, el método utilizado, así como la población, muestra, técnicas de recolección de datos y el instrumento diseñado para la recolección de información clínica.

El Capítulo 4 presentará los resultados obtenidos mediante el procesamiento estadístico de los datos recolectados, junto con una discusión crítica de los hallazgos. Esta sección incluirá comparaciones con estudios previos, con el fin de identificar concordancias o divergencias que aporten al conocimiento científico sobre el uso del ISH como herramienta predictiva en contextos clínicos peruanos.

Finalmente, en el Capítulo 5, se desarrollarán las conclusiones alcanzadas a partir del cumplimiento de los objetivos planteados, así como una serie de recomendaciones dirigidas al ámbito hospitalario, académico y de investigación futura.

## CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

### 1.1 Planteamiento del problema:

Las lesiones traumáticas severas representan uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial debido a su alta incidencia, la morbilidad asociada y su impacto significativo en la mortalidad (1). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de cinco millones de personas fallecen anualmente a consecuencia de traumatismos, lo que equivale al 9% de la mortalidad global (2). Una proporción considerable de estos decesos se debe al shock hipovolémico como la causa más frecuente de muerte prevenible en pacientes politraumatizados (3).

El trauma es la principal causa de muerte en personas menores de 40 años, solo superado por enfermedades crónicas y cardiovasculares (4). Las principales causas de trauma a nivel mundial incluyen accidentes de tránsito, caídas de altura, accidentes laborales, agresiones físicas y violencia armada (1,4). Entre estos, los accidentes de tránsito representan casi el 50% de las muertes traumáticas, cobrando aproximadamente 1,35 millones de vidas cada año (4). Además, se estima que entre 20 y 50 millones de personas sufren traumatismos no mortales que, en muchos casos, derivan en discapacidades permanentes (5).

El shock hipovolémico, caracterizado por una pérdida masiva de volumen sanguíneo, es un factor determinante en la evolución clínica de los pacientes politraumatizados. Esta condición provoca una disminución crítica del flujo sanguíneo y de la oxigenación tisular, lo que, si no se trata de manera oportuna, conduce al fallo multiorgánico y a la muerte (6).

En América Latina, el trauma constituye una de las principales causas de muerte y discapacidad, especialmente entre la población joven y económicamente activa (7). En Perú, el impacto del trauma es alarmante y continúa en aumento debido a factores como el

crecimiento urbano desordenado, el incremento del parque automotor, la falta de medidas de seguridad en el trabajo y el aumento de la violencia interpersonal (8).

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en el primer trimestre de 2022 se registraron 1,878 accidentes de tránsito, que resultaron en 4,155 lesionados, afectando predominantemente a la población masculina (61.8%). Además, el Ministerio de Salud (MINSA) reportó que aproximadamente el 25% de las muertes por trauma en Perú están relacionadas con shock hipovolémico (9,10).

En el sistema de salud peruano, los servicios de emergencia enfrentan múltiples desafíos, como la falta de recursos, la escasez de personal capacitado y la limitada disponibilidad de herramientas diagnósticas rápidas y eficaces. En este contexto, la implementación de herramientas simples y efectivas, como el Índice de Shock Hipovolémico (ISH), podría ser crucial para optimizar la atención de pacientes politraumatizados y reducir la mortalidad asociada al shock hemorrágico.

El Índice de Shock Hipovolémico (ISH), calculado mediante la relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica, es una herramienta sencilla, rápida y accesible que ha demostrado utilidad en la evaluación temprana de la gravedad en pacientes con trauma (11). Estudios internacionales han identificado que un ISH superior a 0.9 se asocia con mayor riesgo de requerir transfusión masiva y con una mayor probabilidad de mortalidad (12). Además, su uso ha sido recomendado para complementar la evaluación clínica en los servicios de emergencia, especialmente en contextos de recursos limitados (13,14).

El Hospital Cayetano Heredia, ubicado en Lima, es una institución de referencia nacional en la atención de emergencias y pacientes politraumatizados. Actualmente, el hospital utiliza protocolos estándar para la evaluación del shock hemorrágico, como la

evaluación clínica y el uso de escalas como el Trauma-Associated Severe Hemorrhage Score (TASH). Sin embargo, la aplicación del Índice de Shock Hipovolémico (ISH), una herramienta rápida y de bajo costo, no se ha estudiado en profundidad en esta población específica. Dado que el ISH ha mostrado ser un marcador predictivo útil en otros contextos, su validación en el escenario local podría contribuir a mejorar la toma de decisiones clínicas y reducir la mortalidad en pacientes politraumatizados.

En el caso del Hospital Cayetano Heredia, la evaluación de la utilidad del ISH es particularmente relevante debido a la alta incidencia de pacientes politraumatizados y a la necesidad de herramientas que permitan identificar rápidamente a los pacientes en riesgo de muerte. La implementación del ISH como un factor asociado a la mortalidad podría no solo optimizar los tiempos de respuesta en el servicio de emergencia, sino también mejorar los resultados clínicos y reducir la mortalidad asociada al shock hipovolémico.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cuál es la relación entre el índice de shock hipovolémico y la mortalidad de los pacientes politraumatizados que ingresan al servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

¿Qué relación existe entre la frecuencia cardíaca y la mortalidad en pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia?

¿Qué relación existe entre la presión arterial sistólica y la mortalidad en pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia?

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar la relación entre el índice de shock hipovolémico y la mortalidad de los pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

Analizar la relación que existe entre la frecuencia cardíaca y la mortalidad en pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia.

Analizar la relación que existe entre la presión arterial sistólica y la mortalidad en pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia.

### **1.4 Justificación de la investigación**

#### **1.4.1. Teórica**

El shock hipovolémico es una de las principales causas de mortalidad en pacientes politraumatizados, especialmente en las primeras horas posteriores al trauma. La rápida identificación y manejo del estado de shock es esencial para mejorar la supervivencia, lo que ha llevado al desarrollo de diversas herramientas clínicas que buscan predecir el pronóstico de los pacientes. Dentro de estas herramientas, el índice de shock hipovolémico (ISH) ha demostrado ser un parámetro útil para evaluar la severidad del compromiso hemodinámico en diferentes escenarios clínicos (12,13).

El aporte teórico de esta investigación radica en la generación de conocimiento contextualizado sobre la utilidad del Índice de Shock Hipovolémico (ISH) como predictor clínico de mortalidad en pacientes politraumatizados. Aunque el ISH ha sido validado en múltiples estudios internacionales como un indicador confiable del estado

hemodinámico y del riesgo de fallecimiento, su comportamiento específico en la población peruana no ha sido suficientemente explorado.

Si bien el ISH ha sido validado en diversos contextos clínicos, su aplicación en el entorno hospitalario peruano aún no ha sido ampliamente estudiada. Esta investigación permite evaluar si las bases fisiopatológicas y predictivas del ISH se mantienen consistentes en un entorno local, considerando las características clínicas, epidemiológicas y estructurales del sistema hospitalario peruano. De este modo, se aporta al cuerpo teórico de la medicina de emergencias y cuidados críticos, particularmente en el campo de la valoración rápida de pacientes con trauma severo. Además, los hallazgos podrían servir de base para ajustar modelos predictivos existentes o proponer nuevas líneas de investigación teórica relacionadas con la clasificación del shock y la estratificación del riesgo en trauma (14).

#### **1.4.2. Metodológica**

Desde el enfoque metodológico, esta investigación aporta al campo clínico y académico al emplear un diseño no experimental, retrospectivo, transversal y analítico, adaptado a las condiciones reales de un hospital de referencia nacional. La metodología seleccionada permite establecer relaciones entre variables clínicas categóricas —como el Índice de Shock Hipovolémico, la clasificación del shock hemorrágico y el score TASH— con el desenlace de mortalidad, utilizando herramientas estadísticas accesibles, pero robustas para el análisis bivariado (15).

Este enfoque metodológico es particularmente relevante porque, aunque ha sido utilizado en otros contextos internacionales, su aplicación en poblaciones peruanas no ha sido documentada de forma amplia, lo que representa una innovación en la validación local de indicadores clínicos. Asimismo, el estudio puede servir como modelo

metodológico replicable para futuras investigaciones que deseen analizar asociaciones clínicas retrospectivas en servicios de emergencia u otros contextos hospitalarios del país.

### **1.4.3. Práctica**

Esta investigación tiene una relevancia práctica directa en el ámbito clínico, ya que permitirá aportar evidencia sobre la relación entre el Índice de Shock Hipovolémico (ISH) y la mortalidad en pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia. Esta información es crucial para el personal médico de primera línea, que debe tomar decisiones rápidas ante pacientes en estado crítico.

El uso validado del ISH como herramienta de evaluación inicial permitirá mejorar la detección temprana del shock, optimizar el tiempo de intervención y priorizar adecuadamente los recursos disponibles en situaciones de alta demanda asistencial. Esto se traduce en mayores probabilidades de supervivencia para los pacientes, así como en una mejor organización del flujo de atención dentro del servicio de emergencia. Además, los resultados pueden ser utilizados por jefaturas clínicas, comités de gestión hospitalaria y equipos de formación médica, para actualizar protocolos de atención, desarrollar guías clínicas adaptadas al contexto local y capacitar al personal en el uso de herramientas de estratificación hemodinámica.

### **1.5 Limitación de la investigación**

Limitación temporal: El estudio se desarrolló durante un periodo específico, comprendido entre enero y diciembre del año 2024. Por tratarse de una investigación retrospectiva con un corte transversal, los resultados obtenidos reflejan únicamente la situación de ese periodo y no permiten establecer tendencias a lo largo del tiempo. Esta limitación se abordó enfocando el análisis exclusivamente en la muestra disponible del año indicado, sin realizar inferencias temporales.

Limitación espacial: El estudio se llevó a cabo exclusivamente en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia, un hospital de referencia ubicado en Lima Metropolitana. Esto implica que los resultados no pueden generalizarse automáticamente a otros hospitales del país con diferentes características de infraestructura, recursos, personal o perfil epidemiológico.

Limitación poblacional: La población estudiada estuvo conformada únicamente por pacientes adultos politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia. No se incluyó población pediátrica, ni pacientes con trauma único, ni aquellos que fallecieron antes de llegar al hospital. Esta delimitación respondió a la necesidad de tener criterios homogéneos y comparables para evaluar la relación entre el Índice de Shock Hipovolémico y la mortalidad.

Limitación en la unidad de análisis: La unidad de análisis fueron los pacientes con trauma múltiple registrados en historias clínicas institucionales. La información de las historias clínicas pudo haber variado entre algunos casos. Para minimizar esta limitación, se aplicaron criterios de inclusión estrictos y se excluyeron las historias incompletas, garantizando así la validez del análisis de datos.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Vasallo et al. (16) tuvieron como objetivo “Evaluar el Índice de Shock Hipovolémico (ISH) como instrumento predictor de mortalidad en pacientes con shock hipovolémico”. Ejecutaron un estudio descriptivo, prospectivo, realizado en 142 pacientes en el Hospital Militar Dr. Luis Díaz Soto entre julio de 2022 y octubre de 2023. Se calcularon variables como edad, sexo, etiología quirúrgica, estado posoperatorio y mortalidad. Sus resultados determinaron que el ISH se comportó como un indicador clínico útil para evaluar la severidad de los pacientes y su evolución. Se observó una relación directa entre la evolución del ISH y la respuesta terapéutica posoperatoria. Concluyeron que el ISH es un marcador clínico relevante para predecir la gravedad y orientar la toma de decisiones médicas en contextos de urgencia quirúrgica.

Labrada et al. (17) tuvieron como objetivo “Analizar la relación entre el ISH, el lactato y el déficit de base como predictores de mortalidad en pacientes con trauma múltiple”. Publicaron un estudio analítico realizado en el Hospital Universitario "General Calixto García" entre 2018 y 2020. Se evaluaron variables fisiológicas y su asociación

con mortalidad, diferenciando tipos de trauma. Los resultados mostraron que el trauma craneoencefálico fue el principal predictor de mortalidad (RR=7,00; p=0,000), mientras que otros tipos de trauma no mostraron riesgo elevado. El ISH mostró correlación significativa con lactato y déficit de base. Concluyen que el ISH es útil como predictor de mortalidad y se asocia significativamente con alteraciones metabólicas en trauma múltiple.

Sánchez et al. (18) tuvieron como objetivo “Evaluar la evolución del ISH en pacientes con shock hipovolémico hemorrágico después de la reanimación hídrica. Su estudio prospectivo y analítico fue realizado en el servicio de urgencias de un hospital de segundo nivel. Se encontró una correlación significativa entre la disminución del ISH y la mejoría clínica. El 73,3% de pacientes que presentaban ISH grado IV mejoraron a grado I tras la reanimación. Concluyen que la evolución del ISH tras la reanimación hídrica predice la recuperación del paciente y se correlaciona con una reducción del riesgo de mortalidad.

Gallardo et al. (19) tuvieron como objetivo “Determinar la utilidad del IS como predictor de mortalidad y morbilidad en pacientes con shock hemorrágico traumático”. El estudio observacional realizado en el Hospital General Pachuca, México, en pacientes con  $IS > 1.0$ . Encontraron una fuerte correlación entre el IS y el grado de shock, así como entre ISH elevado y necesidad de transfusión. Concluyeron que el ISH es una herramienta efectiva para predecir mortalidad y orientar el manejo clínico en unidades de cuidados intensivos.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

Villanueva (20) tuvo como objetivo “Determinar la utilidad del ISH como predictor de mortalidad en pacientes politraumatizados”. El estudio fue realizado en el

servicio de Trauma Shock de un hospital en Tacna, en 80 pacientes entre octubre y diciembre de 2020. Los resultados determinaron que el ISH mostró una sensibilidad del 81,3% al ingreso y especificidad del 81% a las 24 horas. Concluyeron que el ISH se comporta como un predictor eficaz de mortalidad, especialmente útil en las primeras horas de atención.

Polo (21) tuvo como objetivo “Evaluar el rendimiento diagnóstico del IS como predictor de mortalidad en pacientes con trauma abdominal penetrante”. El estudio, de naturaleza observacional y analítica, incluyó 144 pacientes divididos en dos grupos: Grupo 1, compuesto por 16 pacientes fallecidos, y Grupo 2, con 128 pacientes que sobrevivieron. Se encontró que la edad promedio en el Grupo 1 fue de 27,44 años ( $\pm 6,49$ ), y en el Grupo 2 fue de 24,93 años ( $\pm 5,51$ ). Además, el 87,5% de los pacientes del Grupo 1 eran hombres, mientras que en el Grupo 2 esta cifra fue del 98,44%. Respecto al ISH definido con un umbral de 0,7, todos los pacientes fallecidos (100%) superaron este límite, comparado con el 74,23% de los pacientes sobrevivientes ( $p < 0,05$ ). El índice mostró una sensibilidad del 100%, especificidad del 25,78%, valor predictivo positivo del 14,41% y valor predictivo negativo del 100%. Concluyó que el ISH demostró ser un indicador útil en la predicción de mortalidad en traumas abdominales penetrantes.

Rivera (22) estableció como objetivo “Determinar la relación entre el Índice de Shock Hipovolémico (ISH) y la mortalidad en pacientes politraumatizados atendidos en el Hospital Regional de Huacho durante el año 2022”. Fue un estudio correlacional de corte transversal, en el que se analizó una muestra de 132 pacientes politraumatizados, mediante revisión documental de historias clínicas. La categorización del ISH se hizo en función de los rangos clínicos estándar (sin shock, leve, moderado y severo). Se identificó que los pacientes con mayor nivel de ISH presentaron una tasa de mortalidad considerablemente más alta. El 100% de los pacientes fallecidos registraron un ISH

superior a 0.9 (correspondientes a shock moderado y severo), mientras que la mayoría de los sobrevivientes se ubicaron en las categorías de ISH sin shock o leve. El análisis estadístico mostró una relación significativa entre el índice de shock hipovolémico y la mortalidad ( $p < 0.05$ ). Concluyó que el Índice de Shock Hipovolémico se comporta como un predictor confiable de mortalidad en pacientes politraumatizados, permitiendo identificar oportunamente aquellos en mayor riesgo.

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Shock hipovolémico**

#### **2.2.1.1 Definición**

Es toda aquella situación de hipoperfusión tisular generalizada donde el suministro de oxígeno a nivel celular resulta inadecuado para satisfacer las demandas metabólicas (23). El estado de choque se puede clasificar en función de los determinantes de la perfusión y oxigenación tisular que en el sistema cardiovascular están compuestos por el corazón, los vasos y la sangre (24).

#### **2.2.1.2 Etiología**

El choque hipovolémico se produce cuando el volumen sanguíneo o plasmático experimenta una reducción debido a factores hemorrágicos o no hemorrágicos. Adicionalmente, se trata de una circunstancia que demanda intervención médica inmediata y se manifiesta tras la pérdida de más de la quinta parte del volumen sanguíneo circulante en el cuerpo (24). Esta pérdida resulta en la incapacidad del corazón para evacuar la cantidad necesaria de sangre hacia el organismo, resultando en una disminución en la llegada de oxígeno a los tejidos. Esta situación puede provocar la disfunción de diversos órganos y, potencialmente, la muerte del paciente (25).

#### **2.2.1.3 Epidemiología**

A nivel mundial, el shock hipovolémico es responsable de más del 30% de las muertes por trauma y constituye una de las primeras causas de mortalidad en pacientes menores de 45 años (24). En países en vías de desarrollo, donde el acceso a atención de emergencias puede ser limitado, su impacto en la mortalidad es aún mayor. Se ha reportado que, aproximadamente, el 20% de las muertes por causas prevenibles en trauma se deben a hemorragias no controladas (23,25).

#### **2.2.1.4 Sintomatología**

Los signos y síntomas de shock hipovolémico progresan a medida que la pérdida de volumen empeora (26). Estos incluyen: taquicardia, hipotensión arterial, piel fría, pálida y sudorosa, alteraciones en el estado mental (confusión, agitación, letargo) y oliguria. En etapas avanzadas, puede presentarse anuria, acidosis metabólica severa y pérdida de conciencia.

#### **2.2.1.5 Diagnóstico**

El diagnóstico de shock hipovolémico es clínico y se basa en la evaluación de los signos vitales como taquicardia e hipotensión. Así mismo, la exploración física dirigida y el uso de herramientas auxiliares como el índice de shock hipovolémico (ISH) que permite estratificar rápidamente la gravedad del estado hemodinámico. Por otro lado, el uso de ecografía FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma) para detectar hemoperitoneo o hemotórax (27).

#### **2.2.1.6 Tratamiento**

El tratamiento del shock hipovolémico debe ser rápido y dirigido a restaurar el volumen circulante y controlar la causa de la pérdida. Esto incluye como medida inicial la reanimación con fluidos intravenosos, transfusión de componentes sanguíneos (plasma, plaquetas, glóbulos rojos) en caso de hemorragias severas, control definitivo de la fuente

de sangrado (quirúrgico o intervencionista) y el uso de medicamentos adyuvantes como vasopresores, solo en caso de refractariedad a la reposición de volumen (28).

### **2.2.3 Definición de términos básicos**

**Hemorragia:** Incorporación de sangre fuera del sistema circulatorio corporal. No obstante, la hemorragia puede ser de origen externo (cuando se produce una ruptura cutánea) o interno (si la sangre se origina desde un vaso sanguíneo, pero persiste en el interior del organismo) (26).

**Índice de Shock hipovolémico:** Se define el índice de choque hipovolémico (ISH) como la frecuencia cardíaca (FC) dividida por la presión arterial sistólica. Se ha realizado un estudio en pacientes con y sin trauma, y se aplica en la práctica clínica para cuantificar el choque hipovolémico o la severidad del choque no hipovolémico, así como para asistir en el tratamiento agudo en este escenario. En la población no gestacional, el intervalo de confianza normal se sitúa entre 0.5 y 0.7. Se ha establecido una correlación entre un Índice de Choque (IC) superior a 0.9 y una mortalidad incrementada (27). ¿Cómo se categoriza el shock hipovolémico? Categoría I: Sin alteración. Clase II: Déficit de base inferior o equivalente a 2 mmol/L. Shock leve. Clase III: Déficit de base superior a 2 a 6 mmol/L. Shock moderado. Incremento superior a 6 a 10 mmol/L. Clase IV: Shock severo. Se registra un déficit de base superior a 10 mmol/L (28).

**Score de TASH (Probabilidad de precisión de transfusión masiva):** Sistema de calificación concebido por el Grupo de Estudio de Politrauma de la German Trauma Society en el año 2006. Se identificaron siete variables independientes que ejercían una influencia positiva en la necesidad de transfusión (29). Posterior a su calibración, a cada variable se le atribuyó una puntuación, denominada TASH Score. Mediante una ecuación exponencial, este puede transformarse en porcentaje de riesgo de transfusión masiva (30).

**Mortalidad:** Se refiere a la condición o característica de mortalidad inherente a todos los organismos vivos. En un contexto más preciso, la mortalidad se define como el índice de defunciones registradas en un territorio específico durante un período específico (31,32). En las investigaciones demográficas, la mortalidad se integra con los conceptos de natalidad y migración, cuyos índices facilitan la evaluación del crecimiento poblacional (33,34).

**Triada mortal:** Cuando aparecen la acidosis, coagulopatía e hipotermia en una persona víctima de trauma, es usualmente conocido como la tríada de la muerte (35). Los componentes de esta tríada están interconectados e interrelacionados a manera de un círculo vicioso, donde la presencia de cualquiera de ellos, constituye un factor de riesgo para la aparición y exacerbación de los demás elementos (36). La presencia de los tres componentes confiere en conjunto un alto riesgo de mortalidad para el paciente. Para su manejo existe en el campo quirúrgico la cirugía de control de daños, la cual consiste en un procedimiento quirúrgico abreviado para controlar el sangrado activo y evitar la contaminación de tejidos, seguido de la corrección de los parámetros fisiológicos alterados, para finalmente, realizar una reparación quirúrgica minuciosa, evitando de esta forma la instalación de la tríada de la muerte en el paciente (37).

**Traumatismo:** Los traumatismos, entendidos como un compendio de lesiones internas o externas ocasionadas por agresiones externas al organismo, pueden oscilar entre una lesión única de carácter no complicado hasta lesiones múltiples de alta complejidad. Es imprescindible tener en cuenta tres componentes en la gestión de estos: el mecanismo de la lesión, su severidad y la progresión clínica que se manifiesta (38).

**Politraumatismo:** Cada individuo que experimenta más de una lesión traumática severa, alguna o varias de las cuales implican, aunque potencialmente, un riesgo vital para el

individuo lisiado. Similarmente al caso anterior, el paciente con politraumatismo exhibe múltiples lesiones; sin embargo, su pronóstico no presenta riesgo vital (39,40).

## **2.3 Formulación de hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis general**

Existe una relación entre el índice de shock hipovolémico y la mortalidad de los pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024.

### **2.3.2 Hipótesis específicas**

Existe relación entre la frecuencia cardiaca elevada y la mortalidad en pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia.

Existe relación entre la presión arterial sistólica baja y la mortalidad en pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1 Método de investigación**

El presente estudio empleó el método analítico, ya que se orientó a examinar la relación entre dos variables específicas: el Índice de Shock Hipovolémico (ISH) y la mortalidad en pacientes politraumatizados. El método analítico, en el contexto de la investigación cuantitativa, se caracteriza por descomponer un fenómeno complejo en sus componentes y evaluar la forma en que estos se asocian entre sí (15). En este caso, se analizaron registros clínicos para identificar si los distintos niveles del ISH (sin shock, leve, moderado, severo) están relacionados con la condición de egreso (fallecido o sobreviviente), lo cual requiere del análisis de patrones y relaciones internas entre datos.

### **3.2 Enfoque investigativo.**

El enfoque de la investigación fue cuantitativo, ya que para medir las variables se utilizó una ficha de recolección de datos y posteriormente se utilizó procesos estadísticos para analizar la información (15).

### **3.3 Tipo de investigación**

El tipo de investigación es aplicada porque su propósito principal es resolver problemas prácticos específicos, aplicando el conocimiento generado para desarrollar soluciones, innovaciones o intervenciones que puedan ser implementadas en la relación

entre el Índice de Shock Hipovolémico (ISH) y la mortalidad en pacientes politraumatizados, interviniendo de manera directa la aplicación inmediata de los resultados a la resolución de un problema operativo o práctico específico. En este caso, el estudio pretende explicar si existe una relación significativa entre un indicador clínico (ISH) y un desenlace crítico (mortalidad), aportando así evidencia al campo de la medicina de emergencias y cuidados intensivos. La investigación aplicada tiene como objetivo brindar soluciones prácticas y aplicar el conocimiento existente para obtener resultados concretos. (15).

### **3.4 Diseño de la investigación**

El diseño es no experimental, ya que no se manipulan deliberadamente las variables independientes, sino que se observan tal como ocurren en su contexto natural (15). El corte corresponde a un estudio transversal, puesto que la recolección fue en un periodo establecido. Por otro lado, el presente estudio se clasifica como una investigación correlacional, correspondiente al nivel relacional o explicativo básico, dado que no se limita a describir características o fenómenos, sino que busca determinar la existencia de una relación entre dos variables categóricas: el Índice de Shock Hipovolémico (ISH) y la mortalidad en pacientes politraumatizados.

### **3.5 Población, muestra y muestreo**

#### **3.5.1 Población**

La población estuvo conformada por todos los pacientes ingresados y atendidos en el servicio de Trauma y la Unidad de Shock Trauma de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024. Según reporte de la Oficina de Estadística e Informática del hospital, durante el año 2024 ingresaron 359 pacientes adultos.

### **3.5.2 Criterios de inclusión:**

- Pacientes mayores de 18 años ingresados y atendidos hasta su alta hospitalaria en el servicio de Trauma y la Unidad de Shock Trauma de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024.
- Pacientes con diagnóstico de politraumatismo que presenten evidencia clínica de shock hipovolémico en el ingreso.
- Pacientes cuyos datos clínicos registrados en las historias clínicas incluyan el índice de shock hipovolémico, clasificación del shock hemorrágico y puntaje del score TASH.
- Pacientes con registros completos sobre el desenlace clínico (mortalidad o supervivencia).

### **3.5.3 Criterios de exclusión:**

- Pacientes politraumatizados cuyo ingreso haya ocurrido fuera del periodo de estudio enero a diciembre del 2024.
- Pacientes con registros clínicos incompletos o con datos faltantes relacionados con las variables de interés (índice de shock hipovolémico, clasificación del shock hemorrágico, score TASH o desenlace clínico).
- Pacientes transferidos a otros hospitales antes de completar su manejo en el servicio de Trauma y la Unidad de Shock Trauma de emergencia.
- Pacientes que fallecieron en el traslado al hospital o cuyo diagnóstico inicial no incluya trauma como causa principal.
- Pacientes que fueron trasladados a otro establecimiento hospitalario para su

manejo por mayor capacidad resolutive.

### 3.5.4 Muestra

El tamaño de la muestra fue calculado en función de la población de pacientes ingresados en el servicio de Trauma y la Unidad de Shock Trauma de emergencia del Hospital Cayetano Heredia durante enero a diciembre 2024, utilizando la fórmula estadística adecuada para población finita. Se consideró un nivel de confianza del 95% ( $\alpha = 0.05$ ) y un margen de error del 5%.

$$n = \frac{NZ^2 \cdot p(1 - q)}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot p(1 - q)}$$

Donde:

- $n$  = Tamaño de la muestra
- $N$  = Población total (número pacientes ingresados en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre del 2024 =5527)
- $Z$  = Valor de  $Z$  para un nivel de confianza del 95% (1.96)
- $p$  = Proporción esperada de pacientes politraumatizados (50% = 0.5)
- $e$  = Margen de error (asumimos 5% = 0.05).

Reemplazando los datos resultó en un tamaño de muestra de 359 historias clínicas de pacientes politraumatizados. Para garantizar que esta muestra sea representativa se aplicó un muestreo probabilístico aleatorio simple considerando los siguientes pasos:

- Se obtuvo una lista de todas las historias clínicas de pacientes politraumatizados ingresados durante el año 2024 ( $N = 5527$ ) y se asignó un código único.
- Se utilizó un generador de números aleatorios (Epidat 3.1) para seleccionar 359 historias de forma imparcial.

- Se realizó la verificación de criterios de inclusión y exclusión: Si un caso seleccionado no cumplió con los criterios establecidos, fue reemplazado por otro elegido aleatoriamente.

### **3.6 Variables y operacionalización**

#### **3.6.1. Variable 1: Índice de Shock Hipovolémico (ISH)**

#### **3.6.2. Variable 2: Mortalidad en paciente politraumatizado**

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA VALORATIVA
VARIABLE 1 Índice de Shock Hipovolémico (ISH)	Es una fórmula matemática con valor de herramienta clínica que relaciona la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica para estimar la severidad del shock hipovolémico (22,37).	Dato numérico obtenido por el cálculo entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica del paciente, teniendo como resultado un índice que valora la gravedad del shock hipovolémico.	Frecuencia cardíaca	Taquicardia (> 100 latidos por minuto) Normal (60 a 100 latidos por minuto) Bradicardia (< 60 latidos por minuto)	Ordinal	Sin shock (ISH < 0.7)  Shock leve (ISH: 0.7 a 0.9)
			Presión arterial sistólica	Presión arterial sistólica elevada (> 120 mmHg) Normal (90 a 120 mmHg) Presión arterial sistólica baja (< 90 mmHg)	Ordinal	Shock moderado (ISH: 0.9 a 1.1)  Shock severo (ISH > 1.2)

VARIABLE 2 Mortalidad en paciente politraumatizado	La mortalidad se refiere al fallecimiento del paciente como desenlace clínico tras el ingreso al servicio de emergencia debido a politraumatismo y shock hipovolémico (28,30).	Se considera como mortalidad al registro electrónico o físico del fallecimiento del paciente que ingresó al establecimiento con la condición de politraumatismo, donde se precisa la causa del deceso.	Accidente	Accidente laboral	Cualitativa dicotómica (Si, No)	Sobreviviente  Fallecido
				Accidente de tránsito	Cualitativa dicotómica (Si, No)	
			Trauma	Caída de altura	Cualitativa dicotómica (Si, No)	
				Agresión física	Cualitativa dicotómica (Si, No)	
			Características demográficas	Sexo	Cualitativa dicotómica (Femenino, Masculino)	
				Edad	Escala de razón	

### **3.7 Técnicas e instrumento de recolección de datos**

#### **3.7.1 Instrumento de recolección:**

Se utilizó como instrumento una ficha de recolección de datos específicamente diseñada para el estudio. El instrumento fue confeccionado en formato digital y físico, permitiendo registrar los datos extraídos directamente de las historias clínicas y los sistemas de información del hospital. Esta ficha organizada incorporó las siguientes secciones:

**Datos demográficos:** Edad y sexo.

**Variables clínicas:** Índice de shock hipovolémico, tipo de trauma y score TASH.

**Desenlace clínico:** Mortalidad (fallecimiento o supervivencia).

#### **3.7.2. Técnica**

La técnica de recolección fue la revisión documental. Consistió en la revisión sistemática de las historias clínicas de los pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia durante el periodo de estudio.

#### **3.7.3. Descripción**

El instrumento utilizado para la recolección de datos fue una ficha de registro estructurada, elaborada a partir del antecedente del estudio, y aplicada mediante revisión documental de historias clínicas. Esta ficha permitió extraer información clínica y demográfica de forma sistemática, según los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.

La estructura de dicha ficha recogió información de dos variables principales, cada una con sus respectivas dimensiones e indicadores, como se detalla a continuación:

#### **Variable 1: Índice de Shock Hipovolémico (ISH)**

Dimensiones: frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica

Indicadores: taquicardia, bradicardia, Presión arterial sistólica elevada, normal y disminuida.

Escala valorativa:

- Sin shock ( $< 0.7$ )
- Shock leve ( $0.7 \text{ a } < 0.9$ )
- **Shock moderado ( $0.9 \text{ a } \leq 1.2$ )**
- Shock severo ( $>1.2$ )

El valor fue calculado a partir de los datos registrados en la historia clínica de ingreso a emergencias del paciente con condición de politraumatizado. Se designó como una variable cuantitativa ordinal.

### **Variable 2: Mortalidad en paciente politraumatizado**

Dimensiones: accidentes: laboral, tránsito; trauma: agresión física, caída de altura; características sociodemográficas: edad y sexo.

Indicadores: accidente laboral, accidente de tránsito, agresión física, caída de altura, edad en años, sexo masculino y femenino.

Escala valorativa:

- Fallecido
- Sobreviviente

Esta información fue recolectada del registro de la historia clínica del paciente con condición de alta médica o del reporte de fallecimiento. Se designa como una variable cualitativa dicotómica. Además, se toma en consideración características demográficas del paciente politraumatizado como edad y sexo.

#### **3.7.4. Validación**

Para la presente investigación, se empleó una ficha de recolección de datos estructurada como instrumento principal, la cual fue adaptada a partir del diseño validado

por Villanueva C. (20), quien aplicó el Índice de Shock como predictor de mortalidad en pacientes politraumatizados en un hospital público de Apurímac durante el periodo de octubre a diciembre de 2020. En dicho estudio, la validez del instrumento fue respaldada por un área bajo la curva (AUC) de 0.73 (IC 95%: 0.61–0.85), lo cual indica una capacidad diagnóstica adecuada del ISH para discriminar entre pacientes con alta y baja probabilidad de fallecimiento. Además, se obtuvo una sensibilidad del 81.3% y una especificidad del 59.4% al ingreso, demostrando su efectividad para identificar casos en riesgo desde los primeros momentos de atención.

La ficha utilizada en este estudio permitió estandarizar la recolección de variables clínicas relevantes (frecuencia cardíaca, presión arterial, tipo de trauma, egreso, etc.), facilitando el cálculo del ISH y su correlación con la mortalidad. Su uso está plenamente justificado por su aplicabilidad práctica, validez empírica previa y pertinencia en contextos hospitalarios peruanos similares, como el Hospital Cayetano Heredia.

### **3.7.5. Confiabilidad**

El instrumento adaptado mostró niveles aceptables de confiabilidad, respaldados por la experiencia previa reportada por Villanueva C. (20). En su estudio, se aplicó de forma consistente por profesionales entrenados, obteniendo resultados reproducibles que sustentaron la validez del ISH como marcador clínico. En el presente trabajo, se mantuvo la estructura original del instrumento, garantizando la uniformidad en la recolección de datos y reduciendo el riesgo de sesgo de medición.

### **3.8. Procesamiento y análisis de datos**

- **Procedimiento:** Se realizó una selección de las historias clínicas de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. A partir de estas, se extrajeron los datos relevantes relacionados con las variables del estudio. Los datos

se registraron en la ficha de recolección diseñada para este propósito.

- **Almacenamiento y Organización:** Los datos recolectados fueron digitalizados y almacenados en una base de datos encriptada para garantizar la confidencialidad. Se utilizó un software estadístico para el análisis posterior.

**Procesamiento de Datos:** Los datos recolectados fueron organizados y digitalizados en una base de datos diseñada en un software estadístico (SPSS v.26). Antes del análisis, se realizó una revisión y limpieza de los datos para identificar y corregir posibles errores, duplicados o valores faltantes. Las variables categóricas fueron codificadas para facilitar su análisis.

**Análisis Descriptivo:** Se calcularon medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar) para las variables cuantitativas. Se emplearon frecuencias absolutas y relativas (%) para las variables categóricas como el sexo, la ISH, puntaje del score TASH y tipo de trauma.

**Análisis Inferencial:** Para evaluar la relación entre el índice de shock hipovolémico, tipo de trauma y el puntaje TASH con la mortalidad, se aplicarán pruebas estadísticas bivariadas. Se aplicó Chi-cuadrado para variables categóricas y Prueba U de Mann-Whitney para comparaciones de variables continuas según la normalidad de los datos. Los resultados se reportan considerando un nivel de confianza del 95% y valores de  $p < 0.05$  para determinar significancia estadística.

### 3.9. Aspectos éticos

El presente estudio siguió los principios éticos establecidos por la Declaración de Helsinki y las normativas nacionales aplicables en investigaciones con seres humanos (15).

- **Autorización Institucional:** Se solicitó permiso al director del Hospital Cayetano Heredia y a las autoridades administrativas correspondientes para acceder a los registros clínicos necesarios para la investigación.
- **Confidencialidad:** Los datos de los pacientes fueron tratados de manera estrictamente confidencial. No se utilizaron nombres, números de historia clínica ni ningún otro identificador personal. En su lugar, se asignarán códigos anónimos a cada registro. La base de datos fue encriptada y solo fue accesible al equipo de investigación autorizado.
- **Consentimiento Informado:** Dado que se trata de un estudio retrospectivo basado en historias clínicas, no fue requisito la firma del consentimiento informado directo de los pacientes, y se garantizó que los datos sean utilizados exclusivamente con fines de investigación y análisis.
- **Transparencia y Responsabilidad:** Los resultados del estudio son reportados de manera honesta y objetiva, destacando cualquier limitación que pueda influir en las conclusiones. Asimismo, se busca contribuir al conocimiento científico y al beneficio social a través de la mejora en la atención de los pacientes politraumatizados.

## CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1 Análisis descriptivo de resultados

**Tabla 1.** Características sociodemográficas y clínicas de pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024.

Variable	Frecuencia	%
Edad (años)*	46,7 ± 19,7	
Sexo		
Masculino	207	57,7
Femenino	152	42,3
Tipo de accidente		
Accidente Laboral	49	13,6
Accidente Transito	40	11,2
Tipo de trauma		
Caída de Altura	204	56,8
Agresión física	66	18,4
Score TASH		
Bajo Riesgo	337	93,9
Moderado Riesgo	20	5,6
Alto Riesgo	2	0,5
ISH		
Sin Shock	108	30,1
Shock Leve	205	57,1
Shock Moderado	28	7,8
Shock Severo	18	5,0

\*Media y desviación estándar

En cuanto a la edad, se reportó una media de 46,7 años con una desviación estándar de 19,7 años, lo cual refleja una distribución amplia en los grupos etarios atendidos.

Respecto al sexo, se observó un predominio del sexo masculino (57,7%), mientras que el femenino representó el 42,3%, lo que concuerda con la tendencia epidemiológica del trauma, que afecta con mayor frecuencia a varones en edad laboral.

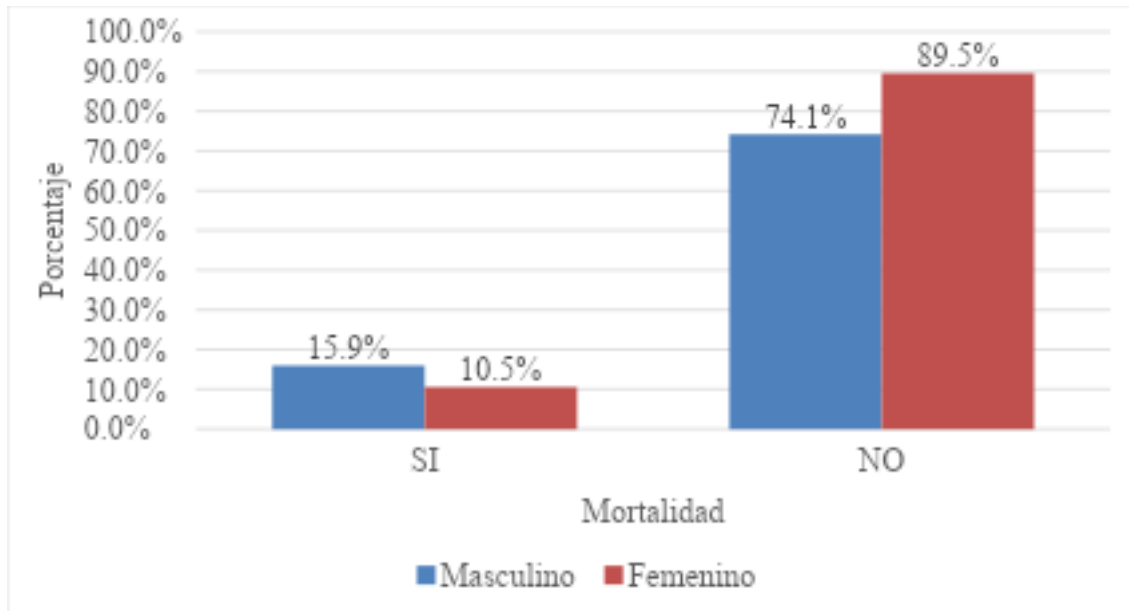
En relación con el tipo de trauma, la causa más frecuente fue la caída de altura, con un total de 204 casos (56,8%), seguida por “agresión física” con 18,4%, accidentes laborales con 13,6%, y finalmente los accidentes de tránsito, con 11,2%. Esto resalta la alta incidencia de traumas relacionados con caídas, posiblemente vinculados a entornos laborales y domésticos.

Sobre el score TASH, que estima el riesgo de hemorragia severa y necesidad de transfusión masiva, la gran mayoría de los pacientes se ubicaron en la categoría de bajo riesgo (93,9%), mientras que solo el 5,6% presentaron riesgo moderado y el 0,5%, riesgo alto.

Finalmente, al analizar el Índice de Shock Hipovolémico (ISH), el grupo predominante fue el de pacientes con shock leve (57,1%), seguido por los que no presentaron shock (30,1%). Los casos con shock moderado representaron el 7,8%, mientras que los de shock severo fueron los menos frecuentes, con solo el 5%.

**Figura 1.**

Porcentaje de pacientes politraumatizados según sexo fallecidos en el servicio de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024.



En el grupo de pacientes fallecidos, se observa que el 15,9% corresponde a varones y el 10,5% a mujeres, lo que indica una mayor proporción de mortalidad en pacientes masculinos dentro del total de fallecidos. En contraste, dentro del grupo de pacientes que sobrevivieron, el 74,1% fueron hombres y el 89,5% mujeres, evidenciando una mayor supervivencia entre el sexo femenino.

### 4.1.1 Prueba de hipótesis

**Tabla 2.**

Características sociodemográficas, frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica asociados a mortalidad en pacientes politraumatizados en el servicio de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024.

Variable independiente		Mortalidad				p*
		SI		NO		
		N	%	N	%	
<b>Edad</b>	X ± DE <sup>†</sup>	48.55 ± 19.98		46.38 ± 19.67		0,453**
<b>Sexo</b>	Masculino	33	15.9	174	74.1	0,140
	Femenino	16	10.5	136	89.5	
Frecuencia cardíaca	Taquicardia	22	56.4	17	43.6	< 0,001
	Normal	26	8.3	287	91.7	
	Bradycardia	1	14.3	6	85.7	
Presión Arterial Sistólica	Elevada	9	14.8	52	85.2	< 0,001
	Normal	21	7.7	251	92.3	
	Baja	19	73.1	7	26.9	

<sup>†</sup>X ± DE: Media y Desviación estándar; \*Chi-cuadrado de Pearson; \*\* Prueba de Mann-Whitney

*Fuente: Ficha de recolección de datos*

La media de edad de los pacientes fallecidos (48.55 ± 19.98 años) es ligeramente mayor que la de los sobrevivientes (46.38 ± 19.67 años), sin embargo, la diferencia no es estadísticamente significativa (p=0.453). Esto sugiere que la edad, por sí sola, no es un factor determinante de mortalidad en estos pacientes. Aunque la mortalidad fue mayor en

hombres (67.3%) que en mujeres (32.7%), esta diferencia no alcanzó significancia estadística ( $p=0.140$ ). La mayor frecuencia de pacientes politraumatizados varones podría explicarse por una mayor exposición a situaciones de riesgo, como accidentes de tránsito y laborales. En relación con la frecuencia cardíaca, mostró una asociación estadísticamente significativa con la mortalidad en pacientes politraumatizados ( $p < 0.001$ ). Entre los pacientes que fallecieron, se observó que el 56.4% presentó taquicardia, el 14.3% bradicardia, y solo el 8.3% tuvo una frecuencia cardíaca normal. En contraste, el 91.7% de los pacientes que sobrevivieron presentaron frecuencia cardíaca dentro de parámetros normales. Este hallazgo indica que la alteración en la frecuencia cardíaca, tanto por exceso como por defecto, se asocia a mayor riesgo de mortalidad, siendo la taquicardia un signo de compensación inicial y la bradicardia un posible marcador de deterioro avanzado. Por otro lado, la presión arterial sistólica también presentó una asociación significativa con la mortalidad ( $p < 0.001$ ). El 73.1% de los pacientes fallecidos tuvo presión arterial baja, mientras que solo el 7.7% de ellos mantuvo una presión arterial normal al ingreso. En cambio, entre los sobrevivientes, el 92.3% presentaba presión normal, lo que refuerza su valor como indicador clínico de estabilidad hemodinámica. La presión elevada fue poco frecuente y no mostró relevancia clínica en la predicción del desenlace (Tabla 1).

**Tabla 3.**

Factores clínicos asociados a mortalidad en pacientes politraumatizados en el servicio de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024.

Factores clínicos		Mortalidad				p*
		SI		NO		
		N	%	N	%	
<b>Índice de Shock Hipovolémico (ISH)</b>	Sin shock	5	10.2	103	33.2	<0.001
	Shock leve	13	26.5	192	61.9	
	Shock moderado	16	32.7	12	3.9	
	Shock severo	15	30.6	13	1.0	
<b>Tipo de trauma</b>	Accidente laboral	0	0.0	49	15.8	0,002
	Accidente de tránsito	11	22.4	29	9.4	
	Caída de altura	31	63.3	173	55.8	
	Otros	7	14.3	59	19.0	
<b>Score TASH</b>	Bajo riesgo	30	61.2	307	99.0	<0.001
	Moderado riesgo	17	34.7	3	1.0	
	Alto riesgo	2	4.1	0	0.0	
<b>Total</b>		<b>49</b>		<b>310</b>		

\*Chi-cuadrado de Pearson

Fuente: Ficha de recolección de datos

Los pacientes que fallecieron con mayor frecuencia presentaron caídas de altura (63.3%) y accidentes de tránsito (22.4%), mientras que los sobrevivientes presentaron mayor diversidad en los tipos de trauma. Se observa una relación significativa entre el tipo de

trauma y la mortalidad ( $p=0.002$ ), lo que sugiere que ciertos mecanismos de lesión tienen mayor impacto en la probabilidad de fallecimiento. Así mismo, la mortalidad fue más frecuente en pacientes con shock moderado (32.7%) y shock severo (30.6%), mientras que la mayoría de los sobrevivientes presentó shock leve (61.9%) o ningún shock (33.2%). Existe una asociación estadísticamente significativa ( $p<0.001$ ) entre el ISH y la mortalidad, lo que confirma su utilidad como predictor de gravedad en pacientes politraumatizados. Por otro lado, los pacientes fallecidos presentaron según el score TASH, en mayor porcentaje riesgo bajo (61.2%) y moderado (34.7%), mientras que los pacientes con alto riesgo fueron pocos debido a su baja incidencia en la muestra ( $p<0.001$ ). La alta significancia estadística sugiere que el score TASH es un buen predictor de hemorragia grave y, por ende, de mortalidad (Tabla 3).

#### **4.2 Discusión de resultados**

Los resultados del estudio muestran una asociación estadísticamente significativa entre el Índice de Shock Hipovolémico (ISH) y la mortalidad ( $p<0.001$ ). En particular, los pacientes con ISH moderado (0.9–1.2) y severo ( $>1.2$ ) presentaron tasas de mortalidad del 32.7% y 30.6%, respectivamente, mientras que la mayoría de los pacientes sin shock sobrevivieron. Estos hallazgos confirman que un ISH elevado al ingreso se correlaciona con un mayor riesgo de fallecimiento, siendo consistente con estudios como los de Vang et al. (13) y Carsetti et al. (12), quienes concluyen que un ISH superior a 0.9 predice mayor probabilidad de transfusión masiva y muerte en trauma grave.

Además, la utilidad del ISH radica en su simplicidad, rapidez de cálculo, bajo costo y alta sensibilidad para detectar compromiso hemodinámico temprano, lo cual es especialmente relevante en hospitales con recursos limitados. Este resultado también es respaldado por Rivera (22), quien encontró que ningún paciente fallecido presentó un ISH menor a 0.9, reforzando su valor pronóstico. Rivera utilizó una muestra de 132 pacientes, aplicando un diseño retrospectivo y correlacional, y observó que todos los pacientes

fallecidos superaban el umbral de 0.9, confirmando que el ISH tiene una alta sensibilidad como parámetro pronóstico. Además, su análisis reveló que la especificidad del ISH aumentaba cuando se integraba con otros signos clínicos, como el nivel de conciencia y el llenado capilar, lo cual refuerza la idea de que el ISH, aunque simple en su cálculo, debe interpretarse dentro de un enfoque clínico integral.

Otro aporte relevante de Rivera fue la propuesta de utilizar el ISH como parte del triaje estructurado en servicios de emergencia, especialmente en hospitales de segundo nivel donde no siempre se dispone de recursos avanzados de monitoreo hemodinámico. Su investigación enfatiza la necesidad de capacitar al personal médico en la interpretación rápida del ISH y en el reconocimiento de sus implicancias terapéuticas, ya que su uso adecuado podría contribuir significativamente a reducir la mortalidad evitable en trauma severo.

El análisis también mostró que incluso los pacientes con shock leve (ISH entre 0.7 y 0.9) presentaron una tasa de mortalidad superior a la de aquellos sin shock clínico aparente, lo cual refuerza la necesidad de no subestimar alteraciones hemodinámicas tempranas que pueden parecer clínicamente compensadas. Aunque el paciente aún no presente hipotensión franca, un ISH levemente elevado puede ser indicativo de hipoperfusión tisular incipiente, que sin intervención oportuna puede progresar rápidamente hacia un estado de shock avanzado y fallo multiorgánico. Estos hallazgos coinciden con el estudio prospectivo de Barbosa et al. (14), quienes analizaron la evolución del ISH en pacientes con trauma torácico penetrante y observaron que incluso valores intermedios del ISH (entre 0.7 y 0.9) se asociaban con una mayor necesidad de transfusión crítica y riesgo de deterioro clínico, si no se intervenía en forma temprana. Su estudio también reveló que muchos pacientes inicialmente clasificados con shock leve evolucionaron desfavorablemente al no recibir intervención oportuna, lo que llevó a los

autores a recomendar que cualquier valor de ISH igual o superior a 0.7 sea considerado como punto de alerta, especialmente en contextos donde no se dispone de lactato sérico, gases arteriales o monitorización invasiva.

Estos datos refuerzan la recomendación de incorporar el ISH en los protocolos de atención prehospitalaria y hospitalaria, incluso en sus rangos más bajos, como criterio suficiente para activar rutas clínicas de reanimación avanzada y preparación para transfusión temprana. En consecuencia, el presente estudio no solo valida esta perspectiva en el contexto peruano, sino que aporta evidencia que apoya el reconocimiento del shock leve como una etapa crítica en la ventana terapéutica temprana del trauma.

La observación de que más del 60% de los fallecimientos en este estudio se concentraron en pacientes con ISH moderado y severo se alinea con los hallazgos reportados por Gallardo (41) en un hospital de cuidados intensivos en México, donde se identificó que los pacientes con un Índice de Shock Hipovolémico (ISH) superior a 1.0 tenían significativamente mayor riesgo de ingreso a UCI, complicaciones clínicas y mortalidad intrahospitalaria. En dicho estudio, que incluyó pacientes con trauma hemorrágico severo, el ISH elevado fue uno de los indicadores con mayor valor pronóstico, superando incluso a escalas clínicas tradicionales como el Glasgow Coma Scale en la predicción del desenlace vital.

Gallardo también identificó que, dentro del grupo con  $ISH > 1.0$ , la mortalidad era más alta en aquellos pacientes que no recibieron intervención quirúrgica o transfusión dentro de las primeras dos horas de ingreso, destacando así el rol del ISH no solo como predictor de gravedad, sino también como un marcador de urgencia terapéutica. Este resultado enfatiza que un ISH elevado debería activar protocolos de respuesta rápida, incluyendo la disponibilidad inmediata de sangre, acceso prioritario a salas de trauma y evaluación quirúrgica urgente. Además, el estudio de Gallardo refleja que, en contextos

similares al peruano —donde los servicios de emergencia presentan limitaciones en recursos—, el ISH puede ser un aliado clave para la toma de decisiones clínicas, especialmente cuando otros exámenes complementarios no están inmediatamente disponibles. Por tanto, los datos del presente estudio refuerzan la propuesta de que el ISH moderado y severo no deben ser interpretados como simples indicadores fisiológicos, sino como alertas clínicas que exigen una respuesta multidisciplinaria intensiva.

Los grados avanzados de shock hemorrágico (III y IV) se asociaron con una mayor mortalidad. Fecher et al. (5) encontraron que el retraso en la reanimación durante estos grados conlleva una tasa de muerte superior al 60%. Estos hallazgos destacan la importancia de reconocer tempranamente el grado clínico de shock, incluso si los signos vitales parecen compensados.

Asimismo, Bonanno (3) sostiene que los parámetros tradicionales pueden no detectar la progresión real del shock, y recomienda emplear clasificaciones clínicas integradas, como la del shock hemorrágico, para mejorar la toma de decisiones en el manejo inicial.

El score TASH mostró una relación significativa con la mortalidad ( $p < 0.001$ ), aunque un gran porcentaje de pacientes fallecidos fueron clasificados como de riesgo bajo (61.2%) o moderado (34.7%). Esto podría deberse a subestimaciones clínicas o a la aplicación tardía del score, lo que ha sido descrito por Gianola et al. (33), quienes señalan que el TASH alcanza su mejor rendimiento predictivo cuando se aplica tempranamente y en combinación con marcadores fisiológicos.

De igual modo, Guo et al. (34) sugieren que el TASH debe ajustarse al contexto local, ya que puede subestimar la severidad en pacientes con trauma cerrado o politraumatismo múltiple. Este estudio resalta la necesidad de validaciones regionales del

TASH, adaptadas a las características clínicas y epidemiológicas de los servicios de emergencia en Perú.

Las caídas de altura (63.3%) y los accidentes de tránsito (22.4%) fueron los mecanismos más frecuentes de trauma entre los fallecidos, con una relación estadísticamente significativa con la mortalidad ( $p=0.002$ ). Este patrón es consistente con datos de la Organización Mundial de la Salud (4) y estudios como el de Ávila-Gelvez et al. (7) en Colombia, que señalan que estos dos mecanismos son responsables de la mayoría de muertes por trauma en países de ingresos medios.

Un análisis de Martínez-Sánchez et al. (39) también encontró que el trauma por caída representa más del 50% de las muertes en contextos urbanos con seguridad laboral deficiente. Un análisis de Martínez-Sánchez et al. (39), realizado en el contexto hospitalario de una región urbana de México, evidenció que el trauma por caída representa más del 50% de las muertes en pacientes politraumatizados, especialmente en entornos urbanos caracterizados por deficiencias en la seguridad laboral y condiciones informales de trabajo. Este patrón resulta altamente comparable con la situación observada en el presente estudio, donde las caídas de altura constituyeron el 63.3% de los casos de mortalidad. Además, Martínez-Sánchez et al. remarcan que las caídas desde alturas mayores a dos metros están asociadas con lesiones toracoabdominales, fracturas vertebrales y hemorragias internas, condiciones que suelen pasar desapercibidas en la atención prehospitalaria y que aumentan el riesgo de mortalidad si no se realiza una intervención oportuna.

En relación con las variables sociodemográficas, los resultados no mostraron una asociación significativa entre edad ni sexo y mortalidad, aunque se observó una mayor proporción de fallecimientos en varones. Esto coincide con Jones et al. (6), quienes concluyen que la gravedad de las lesiones y la respuesta terapéutica temprana tienen

mayor peso que las variables sociodemográficas en la supervivencia del paciente traumatizado.

Asimismo, Hadaya et al. (42) argumentan que, aunque la edad avanzada puede asociarse con menor capacidad de recuperación, no es por sí sola un predictor independiente de mortalidad, a menos que se combine con factores clínicos como el ISH y la respuesta metabólica.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

1. Los resultados del presente estudio permitieron establecer que existe una asociación estadísticamente significativa entre el Índice de Shock Hipovolémico (ISH) y la mortalidad de los pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024.
2. Se identificó que una frecuencia cardíaca elevada (taquicardia) se relaciona significativamente con una mayor proporción de pacientes politraumatizados fallecidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024.
3. Se evidenció que la presión arterial sistólica baja se relaciona significativamente con una mayor proporción de pacientes politraumatizados fallecidos, y junto a una frecuencia cardíaca elevada conduce a un índice de shock hipovolémico severo y por ende un mayor riesgo de desenlace fatal en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024.

### **5.2. Recomendaciones**

1. Implementar un sistema de estratificación de riesgo basado en el ISH y el score TASH para mejorar la predicción de mortalidad. La integración de estos métodos permitirá una evaluación más precisa del estado hemodinámico de los pacientes y puede contribuir a la optimización de protocolos de atención en emergencias, mejorando la toma de decisiones clínicas y reduciendo la mortalidad en pacientes con trauma grave.
2. Capacitar a médicos y enfermeros de emergencia en la aplicación del ISH y el score TASH para mejorar la precisión en la identificación del shock hemorrágico y la toma de decisiones terapéuticas.

3. Fortalecer la atención prehospitalaria para el reconocimiento temprano del shock hipovolémico. Es esencial capacitar a los servicios de urgencias de centros de salud y ambulancias para que apliquen herramientas de evaluación rápida, lo que permitiría iniciar intervenciones de reanimación antes del ingreso hospitalario.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Global status report on road safety 2018. Ginebra: OMS; 2018.
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). Global Health Estimates 2020: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000–2019. Ginebra: OMS; 2020.
3. Bonanno G. Management of hemorrhagic shock: physiology approach, timing and strategies. *Journal of clinical medicine*. 2022;12(1):260.
4. World Health Organization (WHO). Road traffic injuries [Internet]. Geneva: WHO; 2022 [cited 2025 Feb 15].
5. Fecher A., Stimpson A., Ferrigno L., Pohlman H. The pathophysiology and management of hemorrhagic shock in the polytrauma patient. *Journal of clinical medicine*. 2021;10(20): 4793.
6. Jones R., Miller L., Jansen O., Wang E. Whole blood for resuscitation of traumatic hemorrhagic shock in adults. *Advanced emergency nursing journal*. 2021;43(4):344-354.
7. Avila-Gelvez J, Martínez-Angarita J, Álvarez-Álvarez J. Tendencias en la mortalidad debida a lesiones causadas por trauma en Colombia, 2007-2017. *Rev. Univ. Ind. Santander. Salud* [Internet]. 2022 Dec [cited 2025 Feb 15] ; 54: e329.
8. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Informe técnico: seguridad ciudadana, primer trimestre 2022 [Internet]. Lima: INEI; 2022 [cited 2025 Feb 15].
9. Dirección General de Epidemiología (DGE), Ministerio de Salud del Perú. Boletín Epidemiológico No. 28-2020. [Internet]. 2020 [citado 15 febrero 2025].
10. Semana Epidemiológica (del 20 al 26 de marzo del 2022). Boletín Epidemiológico Semanal. Semana 12. Dirección General de Epidemiología (DGE), Perú; 2022.

11. Black A., Pierce S., Juneja K., Holcomb B. Complications of hemorrhagic shock and massive transfusion—a comparison before and after the damage control resuscitation era. *Shock*.2021;56(1):42-51.
12. Carsetti A., Antolini R., Casarotta E., Damiani E., Gasparri F., Marini B., et al. Shock index as predictor of massive transfusion and mortality in patients with trauma: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care*.2023; 27(1):85.
13. Vang M., Østberg M., Steinmetz J., Rasmussen S. Shock index as a predictor for mortality in trauma patients: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*.2022;48(4):2559-2566.
14. Barbosa M., Garcia F., Gonzalez-Hada A., Mejia J. Evaluating the Shock Index, Revised Assessment of Bleeding and Transfusion (RABT), Assessment of Blood Consumption (ABC) and novel PTTrauma score to predict critical transfusion threshold (CAT) in penetrating thoracic trauma. *Scientific Reports*.2024; 14(1):13395.
15. Hernández R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la investigación. 6ª ed. México D.F.: McGraw-Hill; 2014.
16. Vasallo VJ, Rodríguez JK, Rodríguez T, Riverón Y, Figueroa Y. Índice de shock en situaciones de shock hipovolémico. *Rev Cub Anest Rean* [Internet]. 29 de agosto de 2024 [citado 26 de marzo de 2025];23.
17. Labrada A, Bárcenas M, Rodríguez G. Déficit de base, lactato e índice de shock como predictores de mortalidad en lesionados múltiples. *Rev Cubana Cir*. 2022;61(1).
18. Sánchez SM, Dáttoly CR, Natarén HVM, Ambrosio MYH, Duran DME, Osorio MGM. Evolución del índice de choque en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico en el servicio de urgencias en un hospital de segundo nivel. *Rev Sanit Investig*. 2024;5(2):240.

19. Gallardo J. Mortalidad y morbilidad relacionadas con pacientes que tuvieron índice de shock mayor a 1.0 en shock hemorrágico traumático de la unidad de cuidados intensivos. [Tesis para optar el diploma de especialista en medicina del enfermo crítico]. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias de la Salud 2023.
20. Villanueva C. Índice de shock como predictor de mortalidad en pacientes atendidos en la unidad de trauma shock del hospital Guillermo Díaz de la Vega de Abancay-Apurímac, octubre a diciembre del 2020. [Tesis para optar el título de médico cirujano]. Tacna: Universidad Privada de Tacna, Escuela profesional de Medicina, 2021.
21. Polo J. Índice de shock como predictor de mortalidad en pacientes con trauma abdominal penetrante. [Tesis para optar el título de médico cirujano]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, Escuela profesional de Medicina, 2014.
22. Rivera J. Relación entre el índice de shock hipovolémico y mortalidad en pacientes politraumatizados atendidos en el Hospital Regional de Huacho durante el año 2022 [tesis de licenciatura]. Huacho (PE): Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión; 2023.
23. Arche M. Shock hemorrágico en la Unidad de Cuidados Intensivos. [Trabajo de Fin de Máster]. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, Escuela profesional de Medicina, 2020.
24. Estévez MR, Durán RR, Orama RV, et al. Diagnóstico y tratamiento del paciente con shock. Rev Cub Med Int Emerg. 2021;20(2):1-24.
25. Pacheco ST, Rivera AM, Abreu MM, Greene EJD, Weber FLR. Shock index: clinical fields of application. Acta Médica Grupo Ángeles. 2022;20(4):338-41.

26. Muguercia RE, Rodríguez RD, Requejo VO, Romero YD, Matos RE. Diagnóstico y tratamiento del paciente con shock. *Rev Cubana Med Intensiva Emerg.* 2021;20(2):1-24.
27. Vargas F, Romero V, Chaves Q. Transfusión sanguínea masiva en shock hemorrágico. *Rev Méd Sinergia.* 2022;7(5):1
28. Valdés M, Conde B, Rodríguez J, Betancourt J, Velázquez E, Valdés A. Características de los pacientes con choque hemorrágico traumático. *Rev. cuban. med. mil.* [Internet]. 2023 Mar [citado 2025 Abr 15]; 52( 1 ): e02302475.
29. Pannu K. Circulatory shock in adults in emergency department. *Turkish Journal of Emergency Medicine.*2023; 23(3):139-148.
30. Valdés MF, Rodríguez L, Condes BD, Orellana A. Predictores de mortalidad precoz en pacientes con trauma complejo hemorrágico. *Gac Med Espirituana.* 2022;24(2):0.
31. Glasman P, Dolla E, Raux M, James A. Manejo hospitalario del traumatismo grave del adulto en las primeras 24 horas. *EMC-Anestesia-Reanimación.* 2024;50(2):1-27.
32. Valdés M., Condes B., Orellana G., Rodríguez P., Valdés A. Guía de prácticas clínicas para la atención médica de pacientes con trauma complejo hemorrágico. *Acta Médica del Centro.*2023; 17(2):286-300.
33. Gianola S., Castellini G., Biffi A., Porcu G., Napoletano A., Coclite D., et al. Accuracy of risk tools to predict critical bleeding in major trauma: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.*2022; 92(6):1086-1096.
34. Guo C, Gong M, Ji L, Pan F, Han H, Li C, Li T. A prediction model for massive hemorrhage in trauma: a retrospective observational study. *BMC Emerg Med.* 2022;22(1):180.

35. Valdés M., Rodríguez L., Condes B., Rodríguez D., Concepción M., Valdés A. Variables predictoras de mortalidad precoz en pacientes hospitalizados con trauma hemorrágico. *Revista Cubana de Medicina*.2023; 62(2).
36. Guillén J, Zúñiga V, Barrantes V. Revisión de escalas de severidad en paciente politraumatizado. *Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos*.2022; 6(2):63 - 70.
37. Lobe E. Índice de shock (IS) corregido como predictor de shock hemorrágico en pacientes admitidos a la UCI del Hospital Regional Docente de Cajamarca marzo 2016-marzo 2017. [Tesis para optar el título de especialista en medicina intensiva]. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Medicina, 2023.
38. Rodríguez F., Concepción P., Losada L., Hernandez E. EFECTIVIDAD DE LA GUÍA DE PRÁCTICAS CLÍNICAS PARA PACIENTES CON CHOQUE HEMORRÁGICO TRAUMÁTICO. *Investigación y Desarrollo*.2023;17(1):140-152.
39. Martínez-Sánchez, L., Zuluaga-Gómez M., Estrada-Atehortua A., Roldan-Tabares, M., Hernández-Martínez A., Herrera-Almanza L., et al. Caracterización clínica del suministro de hemoderivados en pacientes politraumatizados. *Medicina Interna de México*.2023;39(3):454-463.
40. Ruíz C, Ramos JP, Zinco A, Barros K, Ospina A, Ottolino P. Asociación de un Protocolo de Transfusión Masiva (PTM) con la mortalidad de pacientes con trauma grave: un estudio retrospectivo. *Rev Chil Med Intensiva*. 2022;37(2):63-71.
41. Gallardo R, Méndez C, Ruiz L. Utilidad del índice de shock como predictor de morbilidad y mortalidad en trauma hemorrágico. *Rev Mex Cir Trauma*. 2023;11(2):123–9.
42. Hadaya J, Ardolino AM, Osorio J, Chouliaras K, Inaba K. Predictors of mortality after trauma-induced hemorrhagic shock. *World J Surg*. 2021;45(7):1932–40. doi:10.1007/s00268-020-05858-5

## ANEXO 1: Matriz de consistencia

Problema de Investigación	Objetivos	Hipótesis.	Variables	Metodología
<p><b>Problema general</b> ¿Cuál es la relación entre el índice de shock hipovolémico y la mortalidad de los pacientes politraumatizados que ingresan al servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar la relación entre el índice de shock hipovolémico y la mortalidad de los pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024.</p>	<p><b>Hipótesis general</b> Existe una relación significativa entre el índice de shock hipovolémico y la mortalidad de los pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia entre enero y diciembre de 2024.</p>	<p><b>Mortalidad:</b> Definición Operacional: Se evaluó mediante los registros clínicos del paciente, identificando si el desenlace fue "muerte" o "supervivencia" dentro del periodo de hospitalización. •Indicador: Desenlace clínico. •Escala de Medición: Variable dicotómica (1 = Falleció; 0 = Sobrevivió).</p>	<p><b>Método de investigación</b> analítico. <b>Enfoque investigativo.</b> cuantitativo <b>Tipo de investigación</b> aplicada. <b>Diseño de la investigación</b> no experimental. Corte: transversal <b>Población</b> 5527 pacientes de emergencia <b>Muestra</b> 359 pacientes <b>Muestro</b> probabilístico aleatorio simple (Epidat 3.1) <b>Instrumento de recolección:</b> ficha de recolección de datos</p>
<p><b>Problemas Específicos</b> ¿Qué relación existe entre la frecuencia cardiaca y la mortalidad en pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia?</p>	<p><b>Objetivos específicos</b> Analizar la relación que existe entre la frecuencia cardiaca y la mortalidad en pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia.</p>	<p><b>Hipótesis específicas</b> Existe asociación positiva significativa entre la frecuencia cardiaca elevada y la mortalidad en pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia</p>	<p><b>Índice de Shock Hipovolémico (ISH)</b> Definición Operacional: Se calculó con la fórmula: ISH = Frecuencia Cardiaca (Lat/min) / Presión Arterial Sistólica (mmHg)</p>	
<p>¿Qué relación existe entre la presión arterial sistólica y la mortalidad en</p>	<p>Analizar la relación que existe entre la presión arterial sistólica y la</p>	<p>servicio de emergencia</p>	<p>Sistólica (mmHg)</p>	

---

pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia?	mortalidad en pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia.	del Hospital Cayetano Heredia. Existe asociación positiva significativa entre la presión arterial sistólica baja y la mortalidad en pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia.	El valor obtenido se categorizó en rangos establecidos: - ISH < 0.7: Sin shock. - ISH entre 0.7 y 0.9: Shock leve. - ISH entre 0.9 y 1.2: Shock moderado. - ISH > 1.2: Shock severo. • Indicador: Rango de índice de shock hipovolémico. • Escala de Medición: Variable ordinal (sin shock, shock moderado, shock severo).
---	---	---	--

---

## ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**Título del Estudio:** “ÍNDICE DE SHOCK HIPOVOLÉMICO ASOCIADO A MORTALIDAD EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS DEL SERVICIO DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL CAYETANO HEREDIA, 2024”

### 1. Datos Generales del Paciente:

- Código del paciente: \_\_\_\_\_ (Anónimo)
- Sexo:
  - Masculino
  - Femenino
- Edad: \_\_\_\_\_ años
- Fecha de ingreso: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2024
- Tipo de trauma:
  - Accidente de tránsito
  - Caída de altura
  - Accidente laboral
  - Agresión física
  - Otros (especificar): \_\_\_\_\_

### 2. Indicadores Clínicos Iniciales (24 horas):

- Frecuencia cardíaca (FC): \_\_\_\_\_ lat/min
- Presión arterial sistólica (PAS): \_\_\_\_\_ mmHg
- Índice de shock hipovolémico (ISH): \_\_\_\_\_
  - Categoría:
    - Sin shock (ISH < 0.7)
    - Shock leve (ISH 0.7 – 0.9)
    - Shock moderado (ISH 1 - 1.2)
    - Shock severo (ISH > 1.2)

**3. Score TASH (Trauma-Associated Severe Hemorrhage):**

- Puntaje: \_\_\_\_\_
- Nivel de riesgo:
  - Bajo riesgo (0-8 puntos)
  - Moderado riesgo (9-16 puntos)
  - Alto riesgo (17-28 puntos)

**4. Desenlace Clínico:**

- Estado al egreso:
  - Falleció
  - Sobrevivió

**5. Observaciones Adicionales:**

---

---

---

## ANEXO 3: Aprobación del Comité de Ética



### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

#### CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 10 de Febrero de 2025

Investigador(a)  
Pamela Alexandra Cortez Torres  
Max Paul Cano Borda  
Exp. N°:0179-2025

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEIC-UPNW) **evaluó y APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: “**Índice de shock hipovolémico asociado a mortalidad en pacientes politraumatizados del servicio de emergencia del hospital Cayetano Heredia 2024.**” Versión 01 con fecha 30/01/2025.
- Formulario de Consentimiento Informado Versión 01 con fecha 15/01/2025.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Pamela Alexandra Cortez Torres  
Y como coautor al Sr(a) Max Paul Cano Borda.

La APROBACIÓN comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. **La vigencia** de la aprobación es de **dos años** (24 meses) a partir de la emisión de este documento.
2. **El Informe de Avances** se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEIC-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, **la Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

Raúl Antonio Rojas Ortega  
Presidente

Comité Institucional de Ética e Integridad Científica  
UPNW



## ANEXO 4: Autorización Institucional del Trabajo de Investigación



PERÚ Ministerio de Salud

Viceministerio de Prestaciones y Aseguramiento en Salud

Hospital Nacional Cayetano Heredia



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

San Martín de Porres, 27 de febrero de 2025

**CARTA N° 180 - 2025 - DG - 197 - OEGRH- 117 -OADI/HNCH**

Señor Licenciado  
**Max Paul Cano Borda**  
Investigador Principal  
Universidad Norbert Wiener  
Presente.

Asunto : Autorización Institucional del Trabajo de Investigación.

Referencia : Doc. S/N del 17 de febrero de 2025.  
Expediente N° 3620/2025 - HNCH

De mi consideración:

Me dirijo a usted, para saludarlo cordialmente y comunicarle que, contando con la aceptación del Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos y la Aprobación del Comité Institucional de Ética en la Investigación, esta Dirección autoriza la ejecución del Trabajo de Investigación: "Índice de shock hipovolémico asociado a mortalidad en pacientes politraumatizados del Servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia, 2024". Código: 015-2025.

Esta autorización tendrá vigencia mientras dure el Trabajo; sin embargo, la Constancia de Aprobación deberá ser renovada anualmente por el Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) del Hospital Nacional Cayetano Heredia.

Cabe resaltar que, el Investigador Principal asumirá la responsabilidad del Trabajo de Investigación y deberá informar al CIEI, de acuerdo a normas vigentes de cualquier enmienda, eventos adversos, avance, cierre y el respectivo informe final, según corresponda.

Atentamente,

F. GARCIA D.

MINISTERIO DE SALUD  
HOSPITAL NACIONAL CAYETANO HEREDIA  
DR. SEGUNDO CECILIO ACHO MEGO  
DIRECTOR GENERAL  
CMP 027291 RNE 011026

SCAM/FBGD/JAST/kaa  
C.c. DG  
C.c. OEGRH  
C.c. OADI  
C.c. CIEI



www.hospitalcayetano.gob.pe

DIRECCIÓN GENERAL

Av. Honorio Delgado N°262  
Urb. Ingeniería  
San Martín de Porres  
Lima 31, PERÚ  
Telf: (511) 754 4990  
Anexo 266

## ● 18% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 13% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	4%
2	<b>Universidad Wiener on 2024-07-08</b> Submitted works	4%
3	<b>repositorio.una.ac.cr</b> Internet	1%
4	<b>hdl.handle.net</b> Internet	1%
5	<b>press.religacion.com</b> Internet	<1%
6	<b>coursehero.com</b> Internet	<1%
7	<b>researchgate.net</b> Internet	<1%
8	<b>Atencia Agama, Yoviluz. "Asociación del índice de shock con la transfu...</b> Publication	<1%