



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 2

“EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL ÍNDICE DE CHOQUE MODIFICADO Y EL ÍNDICE DE CHOQUE SISTÓLICO COMO PREDICTORES DE LA MORTALIDAD DE PACIENTES CON CHOQUE HIPOVOLÉMICO HEMORRÁGICO SECUNDARIO A SANGRADO DE TUBO DIGESTIVO ALTO NO VARICEAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2.”

TESIS PRESENTADA POR
FRYDA ELENA MUÑETONES FRAGA

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS

ASESOR:

DR. NÉSTOR ENRIQUE AGUILAR SOTO

AGUASCALIENTES, AGS, A FEBRERO DE 2025.

APROBACIÓN ASESOR



Aguascalientes, Ags. A 6 Febrero del 2025

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ

DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS en el Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la OOAD Aguascalientes.

DRA. FRYDA ELENA MUÑETONES FRAGA.

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

“EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL ÍNDICE DE CHOQUE MODIFICADO Y EL ÍNDICE DE CHOQUE SISTÓLICO COMO PREDICTORES DE LA MORTALIDAD DE PACIENTES CON CHOQUE HIPOVOLÉMICO HEMORRÁGICO SECUNDARIO A SANGRADO DE TUBO DIGESTIVO ALTO NO VARICEAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2.”

Número de Registro: **R-2024-101-120** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS.**

La **DRA. FRYDA ELENA MUÑETONES FRAGA**, asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los trámites correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquier aclaración.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'N. Aguilar Soto', written over a horizontal line.

ATENTAMENTE:

DR. NESTOR AGUILAR SOTO.

DIRECTOR DE TESIS

APROBACIÓN DELEGACIÓN



Aguascalientes, Ags. A 6 Febrero del 2025

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ

DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS en el Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la OOAD Aguascalientes.

DRA. FRYDA ELENA MUÑETONES FRAGA.

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

"EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL ÍNDICE DE CHOQUE MODIFICADO Y EL ÍNDICE DE CHOQUE SISTÓLICO COMO PREDICTORES DE LA MORTALIDAD DE PACIENTES CON CHOQUE HIPOVOLÉMICO HEMORRÁGICO SECUNDARIO A SANGRADO DE TUBO DIGESTIVO ALTO NO VARICEAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2."

Número de Registro: **R-2024-101-120** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**.

La **DRA. FRYDA ELENA MUÑETONES FRAGA**, asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, cumpliendo con la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Carlos Alberto Prado Aguilar'.

ATENTAMENTE:

DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR

COORDINADOR AUXILIAR MEDICO DE INVESTIGACION EN SALUD

DICTAMEN DE COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **101**.
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 01 001 038**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082**

FECHA **Lunes, 14 de octubre de 2024**

Doctor (a) Nestor Enrique Aguilar Soto

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL ÍNDICE DE CHOQUE MODIFICADO Y EL ÍNDICE DE CHOQUE SISTÓLICO COMO PREDICTORES DE LA MORTALIDAD DE PACIENTES CON CHOQUE HIPOVOLÉMICO HEMORRÁGICO SECUNDARIO A SANGRADO DE TUBO DIGESTIVO ALTO NO VARICEAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2** 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 **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2024-101-120

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

Doctor (a) CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101

DICTAMEN DE APROBACIÓN DE COMITÉ DE ÉTICA.



GOBIERNO DE MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación e Investigación
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación 1018.
H. GRAL. ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CI 01 001 038

Registro COMBIOÉTICA CONBIOÉTICA 01 CEI 001 2018082

FECHA Martes, 08 de octubre de 2024

Doctor (a) Nestor Enrique Aguilar Soto

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL ÍNDICE DE CHOQUE MODIFICADO Y EL ÍNDICE DE CHOQUE SISTÓLICO COMO PREDICTORES DE LA MORTALIDAD DE PACIENTES CON CHOQUE HIPOVOLÉMICO HEMORRÁGICO SECUNDARIO A SANGRADO DE TUBO DIGESTIVO ALTO NO VARICEAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2** 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
Sin número de registro

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

Doctor (a) **AGUILAR MERCADO VIRGINIA VERONICA**
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 1018

Imprimir



EVIDENCIA DE ENVÍO A PUBLICACIÓN

 AUTOR ▾

ARTÍCULOS

10^o items/página

Buscar...

CÓDIGO	TÍTULO	ESTADO
REIE/0020/25	EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL ÍNDICE DE CHOQUE MODIFICADO Y EL ÍNDICE DE CHOQUE SISTÓLICO COMO PREDICTORES DE LA MORTALIDAD DE PACIENTES CON CHOQUE HIPOVOLÉMICO HEMORRÁGICO SECUNDARIO A SANGRADO DE TUBO DIGESTIVO ALTO NO VARICEAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2	Pendiente de validación 

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior **1** Siguiente





DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 24/02/25

NOMBRE: MUÑETONES FRAGA FRYDA ELENA **ID** 345515

ESPECIALIDAD: EN URGENCIAS MEDICO QUIRURGICAS **LGAC (del posgrado):** ATENCION INICIAL EN URGENCIAS MEDICAS Y PROCEDIMIENTOS CLINICOS

TIPO DE TRABAJO: Tesis Trabajo práctico
TITULO: EVALUACION DEL DESEMPEÑO DEL INDICE DE CHOQUE MODIFICADO Y EL INDICE DE CHOQUE SISTOLICO COMO PREDICTORES DE LA MORTALIDAD DE PACIENTES CON CHOQUE HIPOVOLEMICO HEMORRÁGICO SECUNDARIO A SANGRADO DE TUBO DIGESTIVO ALTO NO VARICEAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): LA VALIDACION DE LOS INDICES DE CHOQUE EN LA PREDICCIÓN DE MORTALIDAD CONTRIBUYE A MEJORAR LA TOMA DE DECISIONES EN EL SERVICIO DE URGENCIAS, OPTIMIZANDO LA ESTRATIFICACION DEL RIESGO Y FAVORECIENDO INTERVENCIONES OPORTUNAS EN PACIENTES CON CHOQUE HIPOVOLEMICO HEMORRAGICO SECUNDARIO A SANGRADO DIGESTIVO ALTO NO VARICEAL

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- Sí El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
- Sí La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
- Sí Existe coherencia, continuidad y orden lógico del temá central con cada apartado
- Sí Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
- Sí Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
- Sí El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
- Sí Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
- NO Generó transferencia del conocimiento a tecnológica
- Sí Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- Sí Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
- Sí Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estandá, etc)
- Sí Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
- Sí Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
- Sí Coincide con el título y objetivo registrado
- Sí Tiene el CVU del Conahcyt actualizado
- NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado.

Sí

No

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que leetra señala entré las funciones del Consejo Académico: ... Colocar la evidencia final del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico; llevar el seguimiento de los alumnos

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermana.

Gracias por apoyarme en cada paso de este trayecto, por no soltarme en ningún momento, por creer en mí y ayudarme a salir adelante. Por su amor y comprensión día a día. Gracias por cuidarme, curarme y aconsejarme en los días buenos y malos.

A mis maestros:

Gracias por la paciencia, apoyo y dedicación que me dieron a lo largo de estos tres años.

A mí misma:

Por superar cada uno de los obstáculos que se me presentaron.

Quiero expresar mi agradecimiento a todos aquellos que me ayudaron a alcanzar este logro. Me siento satisfecho y orgulloso de haber completado mi tesis en la especialidad de medicina de urgencias.

Atentamente

Fryda Elena Muñetones Fraga.

DEDICATORIAS

A mis padres y hermana, por ser mi base y mi pilar, por todo el amor que me dieron en estos años, porque jamás me dejaron sola y me dieron todo lo que estuvo en sus manos y más allá de eso, para que yo pudiera llegar hasta este punto.

A mi sobrina Iyari, por ser mi mayor motivación, de quien he aprendido a que un héroe puede tener defectos y aun así ser parte importante de un mundo nuevo.

A Jorge, porque me has acompañado desde los días de estudio, al examen, a todo lo administrativo, por acompañarme estos tres años, que han sido un gran reto para ambos, por tu apoyo, amor, consejos. Gracias por pasar horas de viaje para poder estar conmigo.

"A mis maestros, quienes con su sabiduría, experiencia y dedicación me guiaron por el camino de la medicina de urgencias. Su legado permanecerá en mi corazón y en mi práctica médica.

A todos ustedes, dedico esta tesis, fruto de mi esfuerzo y dedicación. Espero que sea una contribución valiosa a la medicina de urgencias y un tributo a la memoria de aquellos que me han inspirado a lo largo de mi carrera.

ÍNDICE GENERAL.

1. INTRODUCCIÓN 7

2. MARCO TEORICO..... 8

 2.1. Estrategia de búsqueda de información..... 8

 2.2. Antecedentes científicos 9

 2.3. Antecedentes generales..... 9

 2.4. Antecedentes científicos..... 10

 2.5. Antecedentes generales..... 13

 2.6. Evaluación del desempeño de los índices 17

 2.7. Relación entre los Índices Clínicos y la Mortalidad..... 18

 2.8. Marco conceptual 20

3. JUSTIFICACIÓN 21

 3.1. Magnitud 21

 3.2. Trascendencia 21

 3.3. Vulnerabilidad 22

 3.4. Factibilidad 22

 3.5. Información que se espera obtener 23

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 24

 4.1. Pregunta de investigación..... 25

5. OBJETIVOS..... 26

 5.1. Objetivo general 26

 5.2. Objetivos específicos 26

6. HIPÓTESIS DE TRABAJO 27

6.1.	Hipótesis Nulas	27
6.2.	Hipótesis Alternativas	27
7.	MATERIAL Y MÉTODOS	28
7.1.	Diseño	28
7.2.	Universo de población	28
7.3.	Población Objetivo.....	28
7.4.	Unidad de observación	28
7.5.	Unidad de análisis	28
7.6.	Lugar y tiempo	28
7.7.	Muestreo	28
7.8.	Criterios de selección	31
7.9.	Variables	33
7.10.	Descripción de la cedula de recolección de información	36
7.11.	Procedimiento de recolección	37
7.12.	Métodos de control de calidad.....	38
7.13.	Plan de análisis estadístico.....	39
7.14.	Aspectos éticos	40
7.15.	Recursos, financiamiento y factibilidad.....	42
7.16.	Aspectos de bioseguridad	43
7.17.	Cronograma de actividades.....	43
8.	RESULTADOS	44
9.	DISCUSIÓN	54
9.1.	Limitaciones y recomendaciones	55
10.	CONCLUSIONES	56

11. GLOSARIO..... 58

12. REFERENCIAS..... 60

13. ANEXOS..... 64

Anexo A. Cedula de recolección de información..... 64

Anexo B. Solicitud de excepción de carta de consentimiento informado 66

Anexo C. Carta de NO inconveniente..... 67

Anexo D. Manual operacional..... 68



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Género..... 44

Tabla 2. Comorbilidades..... 45

Tabla 3. Estadísticas descriptivas de las variables hemodinámicas 46

Tabla 4. Distribución de intervenciones terapéuticas y desenlaces clínicos 46

Tabla 5. Área bajo la curva 48

Tabla 6. Desempeño de Índice de choque sistólico (SSI) por punto de corte 49

Tabla 7. Desempeño del Índice de choque modificado (MSI) por punto de corte..... 50

Tabla 8. Desempeño del MSI con un punto de corte de 1.675..... 52

Tabla 9. Desempeño del SSI con un punto de corte de 1.315 53

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Distribución del género 44

Gráfica 2. Comorbilidades..... 45

Gráfica 3. Supervivencia 47

Gráfica 4. Curva ROC..... 48

Gráfica 5. Distribución de pacientes fallecidos con un punto de corte del MSI >1.675 . 52

Gráfica 6. Distribución de pacientes fallecidos con un punto de corte del SSI >1.315 ... 53

RESUMEN

Antecedentes: El choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal es una de las principales emergencias médicas con una alta tasa de mortalidad. La estratificación temprana del riesgo mediante herramientas predictivas es fundamental para optimizar la toma de decisiones clínicas. Diferentes estudios han evaluado la utilidad del índice de choque sistólico (SSI) y el índice de choque modificado (MSI) en la predicción de la mortalidad en pacientes críticos. **Objetivo:** Evaluar el desempeño del índice de choque modificado y el índice de choque sistólico como predictores de la mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal en el Hospital General de Zona No. 2. **Material y métodos:** Se realizó un estudio cuantitativo, observacional, retrospectivo y analítico en el que se revisaron los expedientes clínicos de pacientes diagnosticados con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal. Se registraron datos sociodemográficos, clínicos y de evolución, analizándose la sensibilidad, especificidad y capacidad discriminativa de los índices de choque mediante curvas ROC. Se utilizaron análisis descriptivos e inferenciales con STATA 15, presentando los resultados en tablas y figuras. **Resultados:** Se incluyeron 213 pacientes con una mayor proporción de hombres (61%). La comorbilidad más frecuente fue la diabetes mellitus (64.8%), seguida de hipertensión arterial (52.1%). La mortalidad global fue del 16%. El índice de choque modificado presentó un área bajo la curva (AUC) de 0.931 con un punto de corte óptimo de 1.675, sensibilidad del 88.2% y especificidad del 84.9%. El índice de choque sistólico mostró un AUC de 0.904, con un punto de corte de 1.315, sensibilidad del 79.4% y especificidad del 84.4%. Se encontró una mayor mortalidad en los pacientes con valores elevados de estos índices. **Conclusiones:** Este estudio confirma que tanto el MSI como el SSI son herramientas predictivas útiles en la evaluación del riesgo de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado digestivo alto no variceal. Sin embargo, el MSI demostró un mejor desempeño en la discriminación de pacientes en riesgo. Se recomienda la validación prospectiva de estos hallazgos y su integración en protocolos de manejo en servicios de urgencias.

Palabras clave: Índice de choque modificado, índice de choque sistólico, mortalidad.

ABSTRACT

Background: Hemorrhagic hypovolemic shock secondary to non-variceal upper gastrointestinal bleeding is one of the main medical emergencies with a high mortality rate. Early risk stratification using predictive tools is essential to optimize clinical decision making. Different studies have evaluated the usefulness of the systolic shock index (SSI) and the modified shock index (MSI) in predicting mortality in critically ill patients. **Objective:** To evaluate the performance of the modified shock index and the systolic shock index as predictors of mortality in patients with hemorrhagic hypovolemic shock secondary to non-variceal upper gastrointestinal bleeding at General Hospital Zone No. 2. **Material and methods:** A quantitative, observational, retrospective, and analytical study was conducted in which the clinical records of patients diagnosed with hemorrhagic hypovolemic shock secondary to non-variceal upper gastrointestinal bleeding were reviewed. Sociodemographic, clinical and clinical data were recorded, and sensitivity, specificity and discriminatory capacity of shock indices were analyzed using ROC curves. Descriptive and inferential analyses were performed with STATA 15, presenting the results in tables and figures. **Results:** A total of 213 patients were included, with a higher proportion of men (61%). The most frequent comorbidity was diabetes mellitus (64.8%), followed by arterial hypertension (52.1%). Overall mortality was 16%. The modified shock index had an area under the curve (AUC) of 0.931 with an optimal cut-off point of 1.675, sensitivity of 88.2% and specificity of 84.9%. The systolic shock index showed an AUC of 0.904, with a cut-off point of 1.315, sensitivity of 79.4% and specificity of 84.4%. A higher mortality was found in patients with high values of these indices. **Conclusions:** This study confirms that both the MSI and the SSI are useful predictive tools in assessing mortality risk in patients with hemorrhagic hypovolemic shock secondary to non-variceal upper gastrointestinal bleeding. However, the MSI demonstrated better performance in discriminating patients at risk. Prospective validation of these findings and their integration into emergency department management protocols is recommended.

Keywords: Modified shock index, systolic shock index, mortality.

1. INTRODUCCIÓN

El choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal representa una de las principales emergencias en los servicios de urgencias, con una alta tasa de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. La identificación oportuna de los pacientes con mayor riesgo de desenlaces adversos es fundamental para optimizar su manejo y mejorar los resultados clínicos, lo que ha llevado a la búsqueda de herramientas predictivas que permitan una estratificación temprana del riesgo. Entre estas herramientas, los índices de choque han sido ampliamente estudiados como marcadores de inestabilidad hemodinámica, siendo el índice de choque modificado (MSI) y el índice de choque sistólico (SSI) dos de los más utilizados en la evaluación de pacientes críticos. Sin embargo, a pesar de su uso en diversos contextos, la evidencia sobre su capacidad para predecir la mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico de origen digestivo alto sigue siendo limitada y heterogénea, con estudios que reportan variaciones en su sensibilidad, especificidad y utilidad clínica en diferentes poblaciones.

El desarrollo de modelos predictivos confiables en esta área resulta crucial para mejorar la toma de decisiones médicas, priorizar recursos y establecer estrategias de manejo oportuno en los pacientes con mayor riesgo. Aunque diversas investigaciones han evaluado el desempeño del índice de choque clásico y otras escalas de predicción en escenarios como el trauma y el choque séptico, su aplicación específica en el contexto de hemorragia digestiva alta no variceal aún no ha sido ampliamente validada. La mayoría de los estudios se han enfocado en poblaciones generales con hemorragia gastrointestinal sin diferenciar las particularidades fisiopatológicas y clínicas de este grupo específico de pacientes.

Este estudio busca evaluar la capacidad predictiva del MSI y el SSI en la mortalidad de pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal, estableciendo puntos de corte óptimos y determinando su sensibilidad, especificidad y capacidad discriminativa. Los hallazgos de esta investigación podrían contribuir a la optimización de la atención en los servicios de urgencias, proporcionando una base de evidencia sólida para la implementación de estos índices como parte de los protocolos de manejo inicial en esta condición crítica.

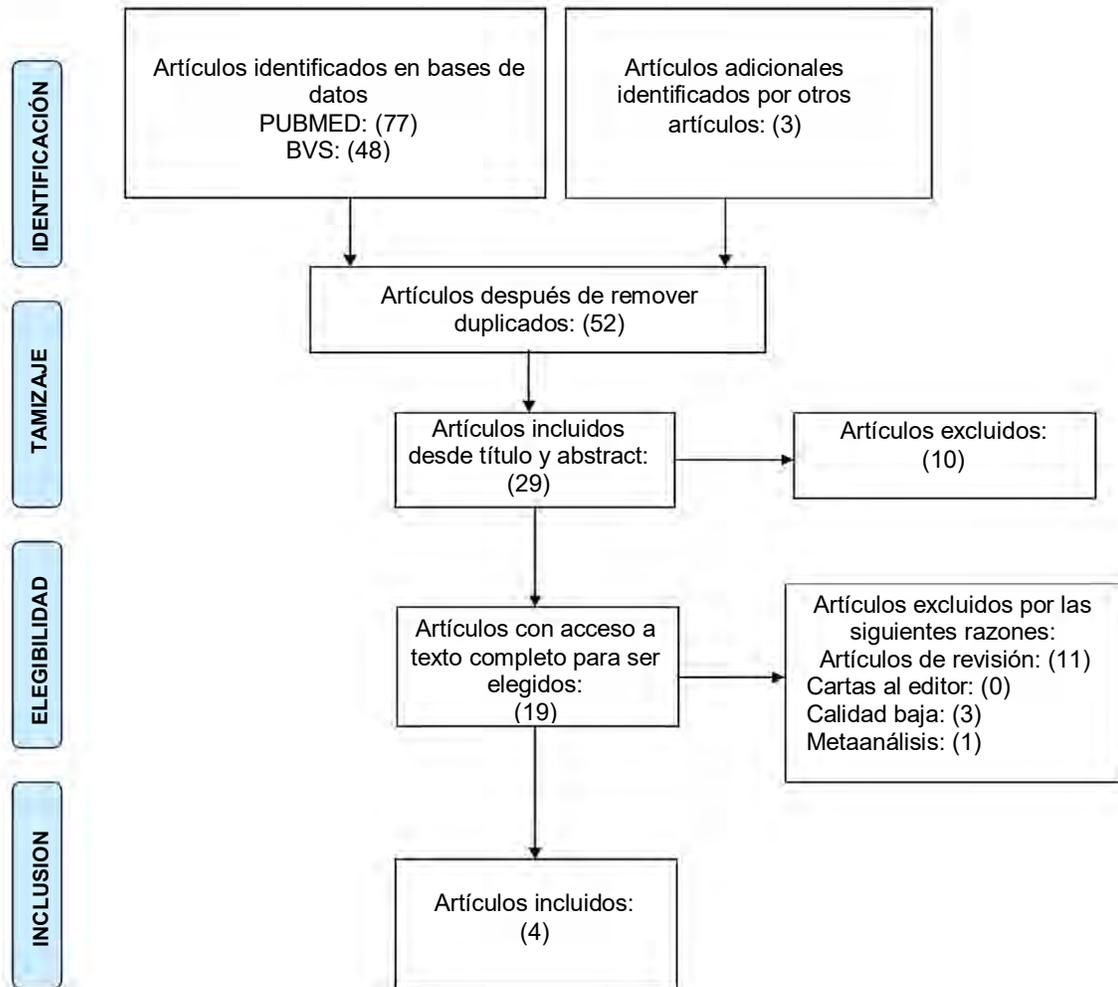
2. MARCO TEORICO

2.1. Estrategia de búsqueda de información

Para llevar a cabo una búsqueda exhaustiva de información en las bases de datos de PubMed y BVS para este estudio, se utilizaron términos en inglés relevantes y operadores booleanos para combinar los conceptos clave. La estrategia de búsqueda comenzó identificando los términos principales como "Hypovolemic Shock", "Hemorrhagic Shock", "Gastrointestinal Hemorrhage", "Non-variceal Upper Gastrointestinal Bleeding", "Shock Index", "Modified Shock Index", "Systolic Shock Index", y "Mortality Predictors". Estos términos fueron combinados utilizando operadores booleanos para refinar la búsqueda y obtener resultados específicos. La búsqueda se estructuró utilizando el operador AND para asegurar que todos los términos estuvieran presentes en los resultados, lo que ayudó a focalizar la búsqueda en estudios que abordaran tanto el choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal como los índices de choque y la mortalidad. También se utilizó el operador OR para incluir sinónimos o términos relacionados, ampliando la búsqueda a artículos que podrían usar terminologías ligeramente diferentes pero relevantes.

La sintaxis de búsqueda final se elaboró de la siguiente manera: ("Hypovolemic Shock" OR "Hemorrhagic Shock") AND ("Gastrointestinal Hemorrhage" OR "Non-variceal Upper Gastrointestinal Bleeding") AND ("Shock Index" OR "Modified Shock Index" OR "Systolic Shock Index") AND "Mortality Predictors".

Diagrama de búsqueda de información



Marco teórico

Fuente: Diagrama PRISMA para revisiones sistemáticas de Cochrane

2.4. Antecedentes científicos.

J St-Cyr Bourque y colaboradores realizaron un estudio en el 2023 para evaluar la precisión del índice de choque Sistólico (SI) y varios índices de choque modificados (MSI) en la predicción de la mortalidad a 30 días en pacientes con hemorragia gastrointestinal. Este análisis post-hoc de un solo centro utilizó datos prospectivamente recolectados de pacientes diagnosticados con un episodio de hemorragia gastrointestinal en un departamento de emergencias académico desde marzo de 2008 hasta diciembre de 2011. Se calcularon el SI (pulso/presión arterial sistólica) y nueve MSIs a partir de los primeros signos vitales documentados disponibles. Se utilizaron curvas ROC para determinar la sensibilidad y especificidad de los diferentes SIs en la predicción de la mortalidad a 30 días. De los 770 pacientes incluidos en el análisis, 52 fallecieron dentro de los 30 días. El SI estándar con un punto de corte de 0.7 mostró la mayor predictibilidad y sensibilidad para la mortalidad a 30 días, con un área bajo la curva (AUC) de 0.7, una sensibilidad de 0.79 y una especificidad de 0.56. En comparación, uno de los MSIs (pulso/presión arterial diastólica) tuvo una sensibilidad de 0.65 y una especificidad de 0.71 (AUC = 0.73). Una frecuencia cardíaca superior a 100 lpm predijo la mortalidad a 30 días con una sensibilidad de 0.40 y una especificidad de 0.82 (AUC = 0.63). En conclusión, este estudio es el primero en examinar la relación entre el SI y la mortalidad en pacientes con hemorragia gastrointestinal. Los resultados sugieren que el SI estándar, en comparación con varios MSIs y signos vitales convencionales, tiene la mayor predictibilidad combinada y sensibilidad para la mortalidad a 30 días en esta población de pacientes. Se necesitan más estudios prospectivos para confirmar estos hallazgos (1).

Salih Kocaoğlu y Hasan Basri Çetinkaya en el 2021 realizaron un estudio retrospectivo con el objetivo de comparar el índice de choque clásico (SI), el índice de choque modificado (MSI) y el índice de choque ajustado por edad (age SI) para predecir la gravedad en pacientes que se presentaron en el departamento de emergencias con hemorragia gastrointestinal (GIS). Este estudio incluyó a 151 pacientes diagnosticados con hemorragia gastrointestinal al momento de la admisión en urgencias. Se utilizaron los signos vitales medidos en el triaje para calcular el SI, MSI y age SI. Los resultados se compararon con la admisión en cuidados intensivos, intervenciones endoscópicas/colonoscópicas (E/C), transfusión de sangre y mortalidad, definidos como resultados adversos. El estudio encontró que 79 de los 151 pacientes (52.32%) presentaron al menos un resultado adverso.

De estos pacientes, 19 (12.58%) fueron admitidos en la UCI, 27 (17.88%) recibieron una intervención E/C, 68 (45.03%) recibieron una transfusión de sangre y 6 (3.97%) murieron. Hubo una diferencia significativa entre los pacientes sin resultados adversos y aquellos con al menos un resultado adverso en términos de SI, age SI y MSI. Las curvas ROC mostraron que el age SI tenía la mayor capacidad predictiva de resultados adversos con un AUC de 0.711 ($p < 0.001$), seguido por el SI con un AUC de 0.616 y el MSI con un AUC de 0.617. La performance del age SI fue significativamente superior a la del SI ($p = 0.013$) y la del MSI ($p = 0.024$) para predecir resultados adversos. En conclusión, el age SI, que se puede calcular fácilmente durante el TRIAJE, es más significativo que el SI y el MSI para predecir pacientes críticos con hemorragia gastrointestinal. La capacidad predictiva del age SI fue superior para los resultados adversos en comparación con el SI y el MSI, con un valor de corte de 45.1, mostrando una sensibilidad del 75.9% y una especificidad del 62.5%. Estos hallazgos sugieren que el age SI pudiera ser una herramienta útil para identificar pacientes críticos en el entorno de urgencias con hemorragia gastrointestinal (2).

Eliana Saffouri y colaboradores (2019) realizaron un estudio con el objetivo de comparar el Índice de Choque (SI) con los puntajes de riesgo preendoscópicos existentes en la predicción de resultados en pacientes con hemorragia gastrointestinal alta (UGIB). En este estudio prospectivo internacional, se reclutaron 3012 pacientes consecutivos con UGIB en seis grandes centros internacionales. Se evaluó la capacidad del SI y otros puntajes, como el Glasgow Blatchford score (GBS), el Admission Rockall Score (ARS), el AIMS65 y el ABC score, para predecir la necesidad de transfusión mayor, terapia endoscópica y mortalidad a 30 días. Los resultados mostraron que el SI tenía un desempeño inferior en comparación con el GBS para predecir la necesidad de transfusión mayor (AUROC 0.655 vs 0.836, $p < 0.001$) y la necesidad de terapia endoscópica (AUROC 0.606 vs 0.747, $p < 0.001$). Además, el SI fue inferior a todos los otros puntajes en la predicción de la mortalidad a 30 días (AUROC 0.611 vs 0.863 para el ABC score, $p < 0.001$). Al agregar el SI al ABC score, no se mejoró la precisión del ABC score en la predicción de la mortalidad (AUROC 0.864 vs 0.863, $p = 0.95$). En conclusión, el estudio demostró que el SI tiene un desempeño deficiente (AUROC < 0.66) y es inferior a los puntajes de riesgo preendoscópicos existentes en la predicción de resultados clínicos importantes después de una UGIB. A pesar de la sugerencia del informe NCEPOD de utilizar el SI para identificar pacientes con riesgo de

malos resultados, no se encontró evidencia clara de que el SI sea clínicamente útil en la predicción de resultados en pacientes con UGIB (3).

Umran Dogru y colaboradores (2022) realizaron un estudio prospectivo de cohorte con el objetivo de investigar si el índice de choque y otros sistemas de puntuación son predictores efectivos de la mortalidad y el pronóstico entre pacientes geriátricos que se presentan en el departamento de emergencias con hemorragia gastrointestinal alta. Este estudio se llevó a cabo en el Departamento de Medicina de Emergencia del Hospital de Entrenamiento e Investigación Bursa Yuksek Ihtisas, Turquía, desde mayo de 2019 hasta abril de 2020, e incluyó a pacientes mayores de 65 años diagnosticados con hemorragia gastrointestinal alta. Se evaluaron las predicciones de mortalidad a 30, 180 y 360 días utilizando el índice de choque, el Rockall score, el Glasgow-Blatchford score y el AIMS-65 score. Se incluyeron 111 pacientes en el estudio. Los resultados mostraron que el índice de choque ($p < 0.001$) y el AIMS-65 score ($p < 0.05$) de los pacientes que murieron dentro del periodo de 30 días fueron significativamente diferentes, mientras que el índice de choque ($p < 0.001$), el Rockall score ($p < 0.001$) y el AIMS-65 score ($p < 0.05$) de los pacientes que murieron dentro de los periodos de 180 y 360 días también fueron estadísticamente diferentes. En el análisis de la curva característica operativa del receptor (ROC) para predecir la mortalidad a 360 días, el área bajo la curva (AUC) del índice de choque fue de 0.988 (intervalo de confianza del 95%, IC, 0.971-1.000; $p < 0.001$). Para la predicción de la mortalidad a 30 días, el AUC del índice de choque fue de 0.911 ($p < 0.001$), mientras que el AUC para el AIMS-65 score fue de 0.662 ($p < 0.05$). Para la mortalidad a 180 días, el AUC del índice de choque fue de 0.960 ($p < 0.001$), el AUC del Rockall score fue de 0.714 ($p < 0.001$) y el AUC del AIMS-65 score fue de 0.657 ($p < 0.05$). Los valores de corte para el índice de choque fueron 1.240 para la mortalidad a 30 días (sensibilidad del 82.4% y especificidad del 81.9%), 1.205 para la mortalidad a 180 días (sensibilidad del 91.2% y especificidad del 92.2%) y 1.06 para la mortalidad a 360 días (sensibilidad del 95.3% y especificidad del 94.1%). En conclusión, el índice de choque demostró ser un predictor más efectivo del pronóstico que otros sistemas de puntuación en pacientes geriátricos con hemorragia gastrointestinal alta. Estos hallazgos subrayan la importancia del índice de choque como una herramienta simple, económica y no invasiva para evaluar el pronóstico en esta población de pacientes (4).

2.5. Antecedentes generales

2.5.1. Choque Hipovolémico Hemorrágico

El choque hipovolémico hemorrágico se define como una condición crítica causada por la pérdida significativa de volumen sanguíneo, lo que lleva a una perfusión tisular inadecuada y, si no se maneja de manera oportuna, puede resultar en la muerte del paciente. La fisiopatología de esta condición se centra en la disminución del volumen intravascular que resulta en una disminución del retorno venoso al corazón, una caída en el volumen sistólico y, en consecuencia, una reducción del gasto cardíaco. Esto provoca una serie de respuestas fisiológicas destinadas a mantener la perfusión de los órganos vitales. Entre estas respuestas se incluyen la vasoconstricción periférica, la taquicardia y la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, que intentan preservar el flujo sanguíneo a órganos esenciales como el cerebro y el corazón(5).

Los mecanismos compensatorios del cuerpo frente a la hipovolemia incluyen varios procesos fisiológicos diseñados para mantener la presión arterial y el flujo sanguíneo a los órganos vitales. Inicialmente, la disminución del volumen sanguíneo desencadena barorreceptores en el arco aórtico y el seno carotídeo, lo que resulta en una activación simpática que causa vasoconstricción periférica y un aumento de la frecuencia cardíaca(6). Simultáneamente, la disminución del flujo sanguíneo renal activa el sistema renina-angiotensina-aldosterona, que promueve la retención de sodio y agua para aumentar el volumen intravascular(7). Además, se libera vasopresina (hormona antidiurética) para reducir la excreción renal de agua(8). Estos mecanismos son eficaces en casos de hemorragia leve a moderada, pero pueden ser insuficientes en casos de pérdida masiva de sangre, lo que lleva a la necesidad de intervenciones médicas urgentes.

El impacto clínico del choque hipovolémico hemorrágico en pacientes con sangrado de tubo digestivo alto no variceal es significativo. Esta condición es una emergencia médica que requiere una evaluación y manejo rápidos para prevenir la progresión a insuficiencia multiorgánica y muerte. Los pacientes con sangrado de tubo digestivo alto no variceal pueden presentar síntomas como hematemesis, melena y signos de hipovolemia como hipotensión y taquicardia(9). La identificación rápida y el manejo efectivo de estos pacientes son cruciales para mejorar los resultados clínicos. Las intervenciones incluyen la reanimación con fluidos, transfusiones de sangre y el control de la fuente de sangrado

mediante endoscopia o cirugía(10). A pesar de los avances en las técnicas de manejo y tratamiento, la mortalidad asociada con el choque hipovolémico hemorrágico sigue siendo alta, subrayando la importancia de una atención temprana y efectiva(11).

2.5.2. Sangrado de Tubo Digestivo Alto No Variceal

El sangrado de tubo digestivo alto no variceal es una condición médica crítica caracterizada por la pérdida de sangre del tracto gastrointestinal superior, excluyendo las varices esofágicas. La etiología de este tipo de sangrado es variada, siendo las causas más comunes las úlceras pépticas, la gastritis erosiva, el síndrome de Mallory-Weiss, y las lesiones de Dieulafoy. Las úlceras pépticas, que pueden ser causadas por la infección por *Helicobacter pylori* o el uso prolongado de antiinflamatorios no esteroides (AINEs), son responsables de la mayoría de los casos(12). Otros factores de riesgo incluyen el uso excesivo de alcohol, el tabaquismo, el estrés severo, y enfermedades crónicas como la insuficiencia renal y hepática(13)

El diagnóstico del sangrado de tubo digestivo alto no variceal se basa en la presentación clínica del paciente, que puede incluir hematemesis (vómito de sangre) y melena (heces negras y alquitranadas). La evaluación inicial incluye la realización de una historia clínica detallada y un examen físico, seguido de pruebas de laboratorio como hemograma completo, pruebas de coagulación y niveles de hemoglobina y hematocrito(14). La endoscopia es el método diagnóstico de elección y debe realizarse dentro de las primeras 24 horas del ingreso hospitalario, ya que permite no solo la visualización directa de la fuente de sangrado, sino también la posibilidad de realizar intervenciones terapéuticas como la inyección de agentes esclerosantes, la aplicación de clips endoscópicos o la coagulación térmica(15). El tratamiento del sangrado de tubo digestivo alto no variceal incluye la resucitación hemodinámica con líquidos intravenosos y transfusiones de sangre para estabilizar al paciente, seguidas de la terapia farmacológica con inhibidores de la bomba de protones (IBP) para reducir la acidez gástrica y promover la cicatrización de las úlceras(16). En casos donde la endoscopia no logra controlar el sangrado, se puede considerar la angiografía terapéutica o la cirugía como opciones de tratamiento adicionales(17).

En cuanto a la epidemiología, el sangrado de tubo digestivo alto no variceal es una de las causas más comunes de hospitalización por emergencias gastrointestinales, con una incidencia anual estimada de 50 a 150 casos por 100,000 habitantes(11). La tasa de mortalidad varía entre el 5% y el 10%, dependiendo de factores como la edad del paciente, la presencia de comorbilidades y la gravedad del sangrado. A pesar de los avances en las técnicas de manejo y tratamiento, el pronóstico de los pacientes puede ser reservado, especialmente en aquellos con factores de riesgo adicionales. La recurrencia del sangrado es un problema significativo, ocurriendo en aproximadamente el 15% de los casos dentro de los 30 días posteriores al episodio inicial(11). Por lo tanto, el manejo adecuado y el seguimiento de estos pacientes son cruciales para mejorar los resultados a largo plazo.

2.5.3. Índice de choque sistólico

El índice de choque sistólico (Systolic Shock Index, SSI) es una herramienta clínica utilizada para evaluar la severidad del choque en pacientes, especialmente en situaciones de emergencia. Este índice tiene sus orígenes en el índice de choque clásico (Shock Index, SI), que fue introducido por primera vez en la literatura médica en 1967 por Allgöwer y Burri como un marcador simple y efectivo para identificar la severidad del choque hipovolémico (18). La necesidad de mejorar la precisión del SI en ciertos contextos llevó al desarrollo del índice de choque sistólico, que ajusta el cálculo utilizando la presión arterial sistólica específica. El cálculo del índice de choque sistólico se realiza dividiendo la frecuencia cardíaca (latidos por minuto) entre la presión arterial sistólica (mmHg). Por ejemplo, un paciente con una frecuencia cardíaca de 90 latidos por minuto y una presión arterial sistólica de 120 mmHg tendría un SSI de 0.75. Esta fórmula es sencilla y rápida de aplicar, lo que la hace ideal para situaciones de emergencia donde el tiempo es crítico(19).

El SSI se explica como un índice que proporciona una medida de la relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica, ofreciendo una visión rápida del estado hemodinámico del paciente. Un SSI elevado indica que la frecuencia cardíaca es alta en relación con la presión arterial sistólica, lo que puede sugerir un estado de choque o hipoperfusión. En términos más específicos, un SSI superior a 0.9 se considera indicativo de choque y requiere una evaluación y manejo clínico inmediato(20).

La interpretación del SSI es crucial para la toma de decisiones clínicas. Un SSI de 0.5 a 0.7 generalmente se considera normal, mientras que valores superiores a 0.9 indican una posible hipoperfusión y la necesidad de intervención médica urgente. Un SSI extremadamente alto, por ejemplo, superior a 1.3, sugiere una severidad significativa y una alta probabilidad de descompensación hemodinámica(7). Estos valores permiten a los médicos identificar rápidamente a los pacientes que están en riesgo de deterioro clínico y priorizar las intervenciones necesarias.

El SSI tiene múltiples usos en la práctica médica. Se utiliza ampliamente en el contexto del trauma para evaluar la severidad del choque hipovolémico y guiar las decisiones de manejo inicial. En pacientes con hemorragia gastrointestinal, el SSI puede ayudar a predecir la necesidad de intervenciones terapéuticas como la endoscopia urgente o la transfusión de sangre(21). Además, el SSI es útil en la monitorización de la respuesta al tratamiento en pacientes en estado crítico. Un descenso en el SSI tras la administración de fluidos o productos sanguíneos puede indicar una mejora en la condición hemodinámica del paciente, mientras que un aumento puede sugerir la necesidad de reevaluar y ajustar la estrategia terapéutica (10).

2.5.4. Índices de Choque (Shock Index y Modified Shock Index)

El índice de choque (Shock Index, SI) y el índice de choque modificado (Modified Shock Index, MSI) son herramientas clínicas utilizadas para evaluar la severidad del choque en pacientes, especialmente en situaciones de emergencia. El índice de choque se calcula dividiendo la frecuencia cardíaca entre la presión arterial sistólica. Por ejemplo, un paciente con una frecuencia cardíaca de 90 latidos por minuto y una presión arterial sistólica de 120 mmHg tendría un SI de 0.75. Por otro lado, el índice de choque modificado se obtiene dividiendo la frecuencia cardíaca entre la presión arterial media, proporcionando una medida ajustada que puede ofrecer una mayor sensibilidad en ciertos contextos clínicos(20).

La historia y evolución de los índices de choque como herramientas clínicas se remonta a varias décadas atrás. El concepto del índice de choque fue introducido por primera vez en la literatura médica en 1967 por Allgöwer y Burri, quienes propusieron este índice como un marcador simple y efectivo para identificar la severidad del choque hipovolémico (22).

Desde entonces, el SI ha sido ampliamente utilizado y validado en diversos estudios, demostrando su utilidad en la identificación de pacientes con riesgo de deterioro hemodinámico. Con el tiempo, se reconoció que el SI estándar tenía limitaciones, especialmente en pacientes con condiciones específicas como la hipertensión crónica. Esto llevó al desarrollo del índice de choque modificado (MSI), que ajusta la medición utilizando la presión arterial media en lugar de la sistólica, proporcionando así una evaluación más precisa en ciertos escenarios(23).

En la práctica clínica, los índices de choque se utilizan ampliamente en la evaluación inicial de pacientes en situaciones de emergencia, como el trauma, el sangrado gastrointestinal y otras condiciones que pueden conducir al choque. La aplicación del SI y el MSI permite a los médicos identificar rápidamente a los pacientes que están en riesgo de colapso hemodinámico y que podrían beneficiarse de intervenciones tempranas y agresivas. En el contexto del trauma, por ejemplo, un SI elevado puede indicar la necesidad de una reanimación con líquidos más intensiva y una evaluación quirúrgica urgente(19). En pacientes con sangrado gastrointestinal, estos índices pueden ayudar a predecir la necesidad de intervenciones terapéuticas como la endoscopia urgente o la transfusión de sangre(16). Además, los índices de choque también se utilizan para monitorizar la respuesta al tratamiento. Un descenso en el SI o el MSI tras la administración de fluidos o productos sanguíneos puede indicar una mejora en la condición hemodinámica del paciente, mientras que un aumento puede sugerir la necesidad de reevaluar y ajustar la estrategia terapéutica. La simplicidad y la rapidez con las que se pueden calcular estos índices hacen que sean herramientas valiosas en entornos de emergencia donde cada segunda cuenta(10).

2.6. Evaluación del desempeño de los índices

El desempeño de un índice clínico se refiere a su capacidad para predecir eventos clínicos adversos, como la mortalidad, con precisión y fiabilidad. Para evaluar su efectividad, se utilizan varias métricas estadísticas importantes. La sensibilidad refleja la habilidad del índice para identificar correctamente a los pacientes en riesgo de mortalidad, mientras que la especificidad mide la proporción de pacientes que no están en riesgo y que son correctamente clasificados como tales. Un índice eficaz debe mantener un equilibrio adecuado entre ambas, especialmente en situaciones críticas como en emergencias médicas. Así mismo, los valores predictivos son clave para determinar la utilidad de un

índice. El Valor Predictivo Positivo (VPP) indica la probabilidad de que un paciente identificado como en riesgo realmente lo esté, mientras que el Valor Predictivo Negativo (VPN) representa la probabilidad de que un paciente clasificado como no en riesgo efectivamente no lo esté. Estos valores no solo dependen del rendimiento del índice, sino también de la prevalencia de la condición en la población estudiada(24).

Otra herramienta fundamental para la evaluación del desempeño de un índice es la Curva ROC (Receiver Operating Characteristic), que representa la relación entre la sensibilidad y la especificidad a lo largo de diferentes puntos de corte. El Área Bajo la Curva (AUC) es una medida que evalúa la capacidad general del índice para discriminar entre pacientes en riesgo de mortalidad y aquellos que no lo están. Un AUC cercano a 1 señala un excelente poder predictivo, mientras que un AUC próximo a 0.5 indica que el índice no ofrece un desempeño mejor que el azar(25).

2.7. Relación entre los Índices Clínicos y la Mortalidad

El Índice de Choque Sistólico (SSI) y el Índice de Choque Modificado (MSI) pueden predecir la mortalidad porque reflejan el estado hemodinámico del paciente, es decir, la capacidad del cuerpo para mantener una adecuada circulación sanguínea y perfusión de los tejidos. Estos índices se basan en la relación entre la frecuencia cardíaca y las presiones arteriales (sistólica o media), dos variables clave que indican si el corazón está funcionando correctamente para enviar sangre a los órganos vitales. Un aumento en la frecuencia cardíaca, combinado con una disminución en la presión arterial, indica que el cuerpo está tratando de compensar la pérdida de volumen sanguíneo o la disminución de la presión arterial, lo que ocurre típicamente en casos de choque hipovolémico. Sin embargo, cuando esta compensación no es suficiente, la presión arterial sigue siendo baja a pesar del esfuerzo del corazón por bombear más rápido, lo que lleva a una perfusión inadecuada de los órganos(26).

Esta falta de perfusión significa que los órganos no están recibiendo suficiente sangre y oxígeno, lo que puede desencadenar un daño celular progresivo. Si no se corrige a tiempo, este estado puede llevar al fallo de múltiples órganos, como los riñones, el hígado o el corazón, y eventualmente a la muerte del paciente. Por ello, los índices como el SSI y el MSI son valiosos porque actúan como marcadores tempranos de este deterioro hemodinámico. Cuando estos índices están elevados, indican que el paciente está entrando en un estado crítico, lo que permite a los médicos intervenir antes de que el daño sea irreversible(26). Estos índices permiten a los clínicos identificar de manera rápida a los

pacientes con mayor riesgo de mortalidad, dado que un valor elevado sugiere que el cuerpo del paciente está fallando en mantener la presión sanguínea y la perfusión adecuada. Así, los profesionales de la salud pueden priorizar el tratamiento de los pacientes más graves y destinar los recursos médicos, como transfusiones de sangre y cuidados intensivos, de manera más efectiva.



2.8. Marco conceptual

Choque Hipovolémico Hemorrágico

El choque hipovolémico hemorrágico es una condición patológica caracterizada por una disminución crítica del volumen sanguíneo circulante, lo que resulta en una perfusión tisular inadecuada y, si no se trata rápidamente, puede conducir a la muerte del paciente. Esta condición es comúnmente causada por pérdidas significativas de sangre debido a traumas o hemorragias internas, como el sangrado de tubo digestivo alto no variceal (5).

Sangrado de Tubo Digestivo Alto No Variceal

El sangrado de tubo digestivo alto no variceal se refiere a la hemorragia que ocurre en cualquier parte del tracto gastrointestinal superior, excluyendo las varices esofágicas. Las causas más comunes incluyen úlceras pépticas, gastritis erosiva, y el síndrome de Mallory-Weiss. Este tipo de sangrado es una emergencia médica que requiere una intervención rápida para estabilizar al paciente y controlar la fuente de la hemorragia (12)

Índices de Choque (Shock Index y Modified Shock Index)

El índice de choque (Shock Index, SI) y el índice de choque modificado (Modified Shock Index, MSI) son herramientas clínicas utilizadas para evaluar la severidad del choque en pacientes. El SI se calcula dividiendo la frecuencia cardíaca entre la presión arterial sistólica. El MSI ajusta esta fórmula utilizando la presión arterial media, proporcionando una evaluación más precisa en ciertos contextos clínicos. Ambos índices permiten a los médicos identificar rápidamente a los pacientes que están en riesgo de deterioro hemodinámico y priorizar las intervenciones necesarias (20).

Índice de Choque Sistólico (Systolic Shock Index, SSI)

El índice de choque sistólico (SSI) es una variante del SI que utiliza la presión arterial sistólica específica para calcular la relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Este índice proporciona una medida rápida del estado hemodinámico del paciente y es útil en la evaluación y manejo de pacientes en situaciones de emergencia. Un SSI elevado indica una posible hipoperfusión y la necesidad de intervención médica urgente(7).

3. JUSTIFICACIÓN

3.1. Magnitud

El choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal representa una condición médica crítica con una significativa carga de morbilidad y mortalidad. En términos de magnitud, esta condición es una de las causas más comunes de emergencias gastrointestinales. La tasa de incidencia del sangrado de tubo digestivo alto no variceal varía entre 50 a 150 casos por 100,000 habitantes anualmente, dependiendo de la población estudiada y los factores de riesgo prevalentes, como el uso de antiinflamatorios no esteroides (AINEs) y la infección por *Helicobacter pylori*(12). En cuanto a los ingresos hospitalarios, el sangrado de tubo digestivo alto no variceal es responsable de un número significativo de hospitalizaciones. En países desarrollados, se estima que representa aproximadamente 160,000 ingresos hospitalarios al año solo en los Estados Unidos(27). Estos ingresos suelen ser de emergencia debido a la naturaleza aguda y potencialmente mortal del sangrado. La duración de la hospitalización para estos pacientes varía, pero estudios han demostrado que la estancia media hospitalaria es de aproximadamente 5 a 7 días. Este tiempo puede extenderse dependiendo de la severidad del caso, la presencia de comorbilidades y la respuesta al tratamiento inicial(14).

La frecuencia de casos nuevos de sangrado de tubo digestivo alto no variceal ha mostrado variaciones a lo largo del tiempo, influenciada por factores como cambios en las prácticas médicas, el uso de profilaxis con inhibidores de la bomba de protones (IBP) en pacientes de alto riesgo y las tasas de infección por *Helicobacter pylori*. A pesar de estos avances, la incidencia sigue siendo significativa y continúa representando un desafío clínico importante(16).

3.2. Trascendencia

La mortalidad asociada con el choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal sigue siendo alta, oscilando entre el 5% y el 10%. La mortalidad es mayor en pacientes de edad avanzada, aquellos con comorbilidades significativas y en casos donde el diagnóstico y tratamiento no se implementan rápidamente(28). Además, los pacientes que sobreviven al episodio agudo de sangrado pueden enfrentar una serie de complicaciones y recurrencias, con una tasa de re-sangrado

que se estima en aproximadamente 15% dentro de los primeros 30 días después del episodio inicial (10).

3.3. Vulnerabilidad

La aplicación de los índices de choque, específicamente el índice de choque modificado (MSI) y el índice de choque sistólico (SSI), presenta prometedoras posibilidades para abordar y resolver el problema del choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal. Estos índices proporcionan herramientas prácticas y rápidas para evaluar la severidad del estado de choque en pacientes, permitiendo una identificación temprana y precisa de aquellos en mayor riesgo de mortalidad. Esta evaluación rápida es crucial en situaciones de emergencia, donde cada minuto cuenta para la supervivencia del paciente. La implementación de estos índices puede mejorar significativamente la toma de decisiones clínicas en el manejo de pacientes con sangrado gastrointestinal severo. Al utilizar el MSI y el SSI, los médicos pueden determinar de manera más precisa qué pacientes requieren intervenciones agresivas inmediatas, como la reanimación con líquidos, transfusiones de sangre, y procedimientos endoscópicos urgentes. Esto optimiza el uso de recursos médicos y prioriza la atención a los pacientes más críticos, lo que potencialmente reduce la mortalidad y mejora los resultados clínicos.

3.4. Factibilidad

La factibilidad de la elaboración de este estudio, que se realizará de manera retrospectiva a partir de la revisión de expedientes clínicos, es alta debido a varios factores que garantizan su viabilidad y éxito. En primer lugar, el estudio será conducido por un médico residente que utilizará el acceso al expediente clínico (PHEDS) en el servicio de urgencias. Este acceso es fundamental, ya que permite una recopilación de datos precisa y completa de los pacientes que han sufrido un choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal y los datos de laboratorio recopilados de la página de laboratorio. La disponibilidad de expedientes clínicos detallados asegura que se podrá obtener información relevante sobre los signos vitales, intervenciones realizadas, y resultados clínicos, lo cual es esencial para calcular y analizar los índices de choque. Además, el diseño retrospectivo del estudio presenta varias ventajas en términos de factibilidad. Al revisar los expedientes clínicos existentes, se elimina la necesidad de reclutar y seguir a los pacientes prospectivamente, lo cual puede ser un proceso largo y

costoso. En cambio, el análisis retrospectivo permite utilizar datos ya disponibles, lo que acelera el proceso de recolección de información y reduce los costos asociados. Esto es especialmente beneficioso en un entorno hospitalario donde los recursos pueden ser limitados y donde la eficiencia en la realización de investigaciones es crucial.

3.5. Información que se espera obtener

La información que se espera obtener tras la conclusión de este estudio es multifacética y de gran valor clínico. En primer lugar, se anticipa que el estudio proporcionará una evaluación detallada de la eficacia del índice de choque modificado (MSI) y el índice de choque sistólico (SSI) como predictores de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal. Esta evaluación incluirá la determinación de los valores de corte específicos para estos índices, que están asociados con un mayor riesgo de mortalidad, lo que permitirá una interpretación más precisa y útil en la práctica clínica. Además, el estudio también ofrecerá un análisis descriptivo de las características demográficas y clínicas de los pacientes, lo que puede proporcionar una mejor comprensión de los factores de riesgo y las características clínicas que influyen en los resultados de estos pacientes. Los potenciales beneficiarios de esta investigación son diversos. Primordialmente, los pacientes con sangrado de tubo digestivo alto no variceal se beneficiarán directamente, ya que la implementación de los índices de choque mejorará la precisión en la evaluación de su condición y la toma de decisiones terapéuticas, lo que puede traducirse en una reducción de la mortalidad y una mejora en los resultados clínicos. Los médicos y el personal de salud del servicio de urgencias también se beneficiarán al disponer de herramientas validadas que les permitan identificar de manera más eficaz a los pacientes en riesgo, optimizando así la gestión y el uso de recursos en situaciones críticas. Además, el conocimiento generado puede servir como base para futuras investigaciones y el desarrollo de protocolos clínicos más robustos y basados en evidencia. Una vez concluido el estudio, los hallazgos serán presentados en congresos donde podrán ser discutidos y valorados por la comunidad científica y médica. Además, se redactará un artículo para su publicación en revistas científicas especializadas. También se considerará la difusión de los resultados a través de seminarios y talleres organizados dentro del hospital y en colaboración con otras instituciones de salud, para facilitar la implementación de los hallazgos en la práctica clínica diaria.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal representa una emergencia médica crítica con alta mortalidad, afectando significativamente a la población mundial. La incidencia de este tipo de sangrado es alta, con una variabilidad anual significativa dependiendo de la región geográfica y los factores de riesgo prevalentes. El sangrado gastrointestinal alto no variceal es una causa frecuente de ingresos hospitalarios de emergencia y prolongadas estancias hospitalarias. A pesar de los avances en el manejo clínico, la mortalidad asociada sigue siendo considerable, oscilando entre el 5% y el 10%. Este estudio busca abordar la necesidad urgente de herramientas clínicas más efectivas para la predicción temprana de la mortalidad en estos pacientes, una necesidad no completamente satisfecha por los métodos actuales.

La investigación previa ha proporcionado algunos conocimientos valiosos pero también ha dejado preguntas sin respuesta. Por ejemplo, un estudio realizado por J St-Cyr Bourque y colaboradores en 2023 demostró que el índice de choque sistólico (SI) y varios índices de choque modificados (MSI) pueden predecir la mortalidad a 30 días en pacientes con hemorragia gastrointestinal, con el SI estándar mostrando la mayor predictibilidad. Sin embargo, el estudio subrayó la necesidad de más investigaciones prospectivas para confirmar estos hallazgos (1). Otro estudio realizado por Salih Kocaoğlu y Hasan Basri Çetinkaya en 2021 encontró que el índice de choque ajustado por edad (age SI) tenía una mayor capacidad predictiva de resultados adversos en comparación con el SI y el MSI, sugiriendo que el age SI podría ser una herramienta más útil para identificar pacientes críticos en el entorno de urgencias (2). El estudio de Eliana Saffouri y colaboradores en 2019 comparó el SI con otros puntajes de riesgo preendoscópicos en pacientes con hemorragia gastrointestinal alta, encontrando que el SI tenía un desempeño inferior en comparación con el Glasgow Blatchford Score (GBS) y otros puntajes en la predicción de la necesidad de transfusión mayor y la mortalidad a 30 días. Esto planteó dudas sobre la utilidad clínica del SI en la predicción de resultados en esta población específica (3). Por otro lado, Umran Dogru y colaboradores en 2022 demostraron que el SI era un predictor más efectivo del pronóstico que otros sistemas de puntuación en pacientes geriátricos con hemorragia gastrointestinal alta, subrayando su importancia como una herramienta simple y no invasiva para evaluar el pronóstico en esta población (4)

Estos estudios reflejan una controversia en la literatura existente y destacan la necesidad de investigaciones adicionales para validar y comparar la eficacia de diferentes índices de choque. El presente estudio se propone llenar estos vacíos de conocimiento evaluando el desempeño del índice de choque modificado y el índice de choque sistólico como predictores de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal en el Hospital General de Zona 2. Este enfoque permitirá establecer valores de corte específicos para estos índices, optimizando así su uso en la práctica clínica.

4.1. Pregunta de investigación

¿Cuál es el desempeño del índice de choque modificado (MSI) y el índice de choque sistólico (SSI) como predictores de la mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal en el Hospital General de Zona 2?

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Evaluar el desempeño del índice de choque modificado (MSI) y el índice de choque sistólico (SSI) como predictores de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal en el Hospital General de Zona 2.

5.2. Objetivos específicos

- Describir las características demográficas y clínicas de los pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal atendidos en el Hospital General de Zona 2.
- Calcular los valores de corte del índice de choque modificado (MSI) asociados con un mayor riesgo de mortalidad en estos pacientes.
- Determinar los valores de corte del índice de choque sistólico (SSI) que se asocian con un incremento en la mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal.
- Comparar la eficacia predictiva del índice de choque modificado (MSI) y el índice de choque sistólico (SSI) en la predicción de la mortalidad a 30 días en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico.

6. HIPÓTESIS DE TRABAJO

6.1. Hipótesis Nulas

Hipótesis Nula (H_{01}): El índice de choque modificado (MSI) no es un predictor significativo de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal.

Hipótesis Nula (H_{02}): El índice de choque sistólico (SSI) no es un predictor significativo de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal.

Hipótesis Nula (H_{03}): No existe una diferencia significativa en la eficacia predictiva de la mortalidad entre el índice de choque modificado (MSI) y el índice de choque sistólico (SSI) en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal.

6.2. Hipótesis Alternativas

Hipótesis Alternativa (H_{01}): El índice de choque modificado (MSI) es un predictor significativo de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal.

Hipótesis Alternativa (H_{02}): El índice de choque sistólico (SSI) es un predictor significativo de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal.

Hipótesis Alternativa (H_{03}): Existe una diferencia significativa en la eficacia predictiva de la mortalidad entre el índice de choque modificado (MSI) y el índice de choque sistólico (SSI) en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1. Diseño

El estudio se diseñó como una investigación observacional analítica transversal de tipo retrospectivo. Se revisaron y analizaron los expedientes clínicos de pacientes atendidos en el Hospital General de Zona 2 con diagnóstico de choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal.

7.2. Universo de población

El universo de población estuvo constituido por todos los expedientes de los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 con diagnóstico de hemorragia de vías digestivas altas de origen no variceal durante el período comprendido entre enero y diciembre de 2023.

7.3. Población Objetivo

La población objetivo del estudio incluyó a todos los pacientes de entre 30 y 60 años que fueron diagnosticados con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

7.4. Unidad de observación

La unidad de observación estuvo constituida por los expedientes clínicos de los pacientes diagnosticados con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal.

7.5. Unidad de análisis

Los pacientes diagnosticados con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal

7.6. Lugar y tiempo

Servicio de urgencias medico quirúrgicas del Hospital General de Zona 2, enero a diciembre de 2023.

7.7. Muestreo

7.7.1. Cálculo de tamaño de la muestra

Para este estudio, se calculó el tamaño de muestra necesario para evaluar el desempeño de los índices clínicos (sensibilidad y especificidad) de manera precisa. Considerando un nivel de confianza del 95%, un poder estadístico del 80% y la prevalencia del evento (mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal), se utilizó una fórmula específica para estudios que evalúan el desempeño de pruebas diagnósticas.

Los parámetros de desempeño de base fueron tomados del estudio de **J St-Cyr Bourque** y colaboradores (2023) para el índice de choque sistólico (SSI)(29)

Donde:

- S (Sensibilidad) = 0.79 (29)
- Z = Valor de Z para un nivel de confianza del 95% (1.96)
- S (Sensibilidad) = 0.79 (29)
- E (Especificidad) = 0.56 (29)
- P = Proporción esperada de pacientes que presenten el evento de interés, en este caso, mortalidad) = 0.067 (52 fallecidos entre 770 pacientes, J St-Cyr Bourque, 2023).(29)
- E_s = Margen de error o precisión para sensibilidad (establecido en 0.05)
- E_e = Margen de error o precisión para especificidad (establecido en 0.05)

La fórmula utilizada para el cálculo del tamaño de muestra en base a la **sensibilidad** fué:

$$nS = \left(\frac{Z^2 * S * (1 - S)}{E^2} \right) * \frac{1}{P}$$

$$nS = \left(\frac{1.96^2 * 0.79 * (1 - 0.79)}{0.05^2} \right) * \frac{1}{0.067}$$

$$nS = \left(\frac{0.6376}{0.0025} \right) * \frac{1}{14.92}$$

$$nS = 201.7$$

La fórmula utilizada para el cálculo del tamaño de muestra en base a la **especificidad** fué:

$$nE = \left(\frac{Z^2 * E * (1 - E)}{E^2} \right) * \frac{1}{(1 - P)}$$

$$nE = \left(\frac{0.9472}{0.0025} \right) * 1.071$$

$$nE = 213.1$$

El tamaño de muestra final obtenido fue de 213 pacientes, garantizando así un análisis robusto y significativo para evaluar la capacidad predictiva de los índices de choque en la mortalidad de los pacientes incluidos en el estudio.

7.7.2. Tipo de muestreo

El estudio empleó un método de muestreo aleatorio simple para seleccionar a los participantes, asegurando que cada paciente del universo de estudio tuviera la misma probabilidad de ser incluido en la muestra. Este enfoque minimizó el sesgo de selección y aumentó la representatividad de los resultados. Para llevar a cabo este proceso, primero se obtuvo un listado nominal de los 415 pacientes que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 con diagnóstico de choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal durante el período comprendido entre enero y diciembre de 2023. Este listado fue recopilado a partir de ARIMAC del hospital. Utilizando un generador de números aleatorios, se seleccionaron 405 números de entre 1 y 415. Estos números correspondieron a los pacientes en el listado nominal, asegurando una selección completamente aleatoria de la muestra. Dado que se trató de un muestreo con reemplazo, si un número seleccionado correspondía a un paciente que no cumplía con los criterios de inclusión o que debía ser eliminado según los criterios de eliminación, se generó un nuevo número aleatorio para sustituirlo. Este proceso se repitió hasta que se alcanzó el tamaño de muestra deseado de 405 pacientes que cumplieran con todos los criterios establecidos.

7.8. Criterios de selección

7.8.1. Criterios de Inclusión

- Se incluyeron los expedientes clínicos de pacientes que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 con diagnóstico de hemorragia de vías digestivas altas de origen no variceal.
- Se consideraron los expedientes clínicos de pacientes cuyas edades, al momento del ingreso, estuvieron comprendidas entre 30 y 60 años.
- Se incluyeron expedientes clínicos de pacientes de ambos sexos.
- Se seleccionaron expedientes clínicos con diagnóstico confirmado de choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal.
- Se incluyeron únicamente aquellos expedientes clínicos que contaban con registros completos de signos vitales y tratamientos recibidos durante la estancia del paciente en urgencias.

7.8.2. Criterios de Exclusión

- Se excluyeron los expedientes clínicos de pacientes que indicaron su deseo de no participar en estudios futuros, en caso de estudios prospectivos.
- No se incluyeron expedientes clínicos de pacientes embarazadas.
- Se excluyeron los expedientes clínicos de pacientes con enfermedad renal crónica, cardiopatías o que presentaban otros tipos de sangrado adicional no relacionado con el tubo digestivo alto no variceal.
- No se incluyeron expedientes clínicos de pacientes que referían uso regular de betabloqueantes, ya que estos podían alterar significativamente los signos vitales utilizados para calcular los índices de choque.
- Se excluyeron expedientes clínicos incompletos o con información insuficiente para el cálculo de los índices de choque y la evaluación de los resultados clínicos.

7.8.3. Criterios de Eliminación

- Se eliminaron los expedientes clínicos cuyo diagnóstico inicial de hemorragia de vías digestivas altas de origen no variceal no se confirmó tras revisiones adicionales.
- Se excluyeron los expedientes clínicos que presentaban datos contradictorios o inconsistentes, impidiendo una evaluación precisa.

- Se eliminaron expedientes clínicos de pacientes que desarrollaron complicaciones graves no relacionadas con el sangrado digestivo, como infartos agudos de miocardio o accidentes cerebrovasculares, durante su estancia hospitalaria.
- Se excluyeron los expedientes clínicos de pacientes que fueron transferidos a otras instituciones de salud antes de completar su tratamiento inicial, lo que resultó en la falta de datos necesarios para el análisis completo.
- Se eliminaron los expedientes clínicos en los que se descubrió que los signos vitales necesarios para calcular los índices de choque fueron tomados en circunstancias no estándar, afectando la validez de los datos.



7.9. Variables

7.9.1. Variables Independientes

Índice de choque modificado (MSI): Relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial media, calculado como FC/PAM.

Índice de choque sistólico (SSI): Relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica.

7.9.2. Variable dependiente

Variable Dependiente: Mortalidad a 30 días: Estado de vida o muerte del paciente dentro de los 30 días posteriores al ingreso hospitalario.

Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Valor o Medida
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Años cumplidos al momento del ingreso	Cuantitativa	Continua	Número de años
Sexo	Características fenotípicas que diferencian a un hombre de una mujer	Diferencias físicas entre hombres y mujeres encontradas durante la exploración física	Cualitativa	Nominal, Dicotómica	1. Hombre 2. Mujer
Comorbilidades	Presencia de dos o más enfermedades concomitantes que presenta el paciente	Enfermedades adicionales presentadas por el sujeto de estudio	Cualitativa	Nominal, Politémica	1. Hipertensión 2. Diabetes 3. Enfermedad Renal Crónica 4. Otras

Frecuencia cardíaca (FC)	Número de latidos del corazón por minuto	Latidos por minuto al ingreso	Cuantitativa	Continua	Número de latidos por minuto
Presión arterial sistólica (PAS)	Fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias cuando el corazón late	Medida en mmHg al ingreso	Cuantitativa	Continua	mmHg
Presión arterial diastólica (PAD)	Fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias entre los latidos del corazón	Medida en mmHg al ingreso	Cuantitativa	Continua	mmHg
Presión arterial media (PAM)	Promedio ponderado de la presión arterial durante un ciclo cardíaco completo	Calculada como $(PAS + 2*PAD)/3$	Cuantitativa	Continua	mmHg
Índice de choque (SI)	Relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica	Calculado como FC/PAS	Cuantitativa	Continua	Cociente
Índice de choque modificado (MSI)	Relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial media	Calculado como FC/PAM	Cuantitativa	Continua	Cociente
Índice de choque sistólico (SSI)	Relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica	Calculado como FC/PAS (si no se refiere como índice de choque clásico)	Cuantitativa	Continua	Cociente
Intervenciones endoscópicas/colonoscópicas (E/C)	Procedimientos médicos realizados para diagnosticar y tratar problemas en el tubo digestivo utilizando un endoscopio o colonoscopio	Registro de si el paciente recibió intervenciones endoscópicas/colonoscópicas y detalles del procedimiento	Cualitativa	Nominal, Dicotómica	1. Sí 2. No
Transfusiones de sangre	Proceso médico de transferir sangre o productos sanguíneos de un donante a un receptor	Número de unidades de sangre transfundidas	Cuantitativa	Discreta	Número de unidades

Ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)	Admisión del paciente a una unidad especializada para el tratamiento de enfermedades graves y que requiere cuidados intensivos	Registro de si el paciente fue admitido a la UCI	Cualitativa	Nominal, Dicotómica	1. Sí 2. No
Duración de la hospitalización	Número de días que el paciente permanece internado en el hospital	Días de hospitalización desde el ingreso hasta el alta médica	Cuantitativa	Discreta	Número de días
Mortalidad a 30 días	Situación de vida o muerte del paciente dentro de los 30 días posteriores al ingreso hospitalario	Registro de si el paciente sobrevivió o no a los 30 días posteriores al ingreso	Cualitativa	Nominal, Dicotómica	1. Sobreviviente 2. No sobreviviente
Re-sangrado	Ocurrencia de un nuevo episodio de sangrado digestivo dentro de un período de tiempo específico	Registro de si el paciente experimentó re-sangrado dentro de los primeros 30 días	Cualitativa	Nominal, Dicotómica	1. Sí 2. No
Uso de betabloqueantes	Administración de medicamentos que reducen la presión arterial y la frecuencia cardíaca	Registro de si el paciente usa regularmente betabloqueantes	Cualitativa	Nominal, Dicotómica	1. Sí 2. No
Otras condiciones graves no relacionadas	Presencia de condiciones médicas severas que no están directamente relacionadas con el sangrado digestivo	Detalles de otras condiciones graves que el paciente pueda tener	Cualitativa	Nominal	Descripción

7.10.Descripción de la cedula de recolección de información

La cédula de recolección de información diseñada para este estudio estuvo estructurada en varias secciones que permitieron la recopilación detallada y organizada de datos relevantes de los pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal. Cada sección de la cédula estuvo destinada a capturar información específica crucial para el análisis y los objetivos del estudio.

La primera sección, Datos Demográficos, incluyó variables como la edad y el sexo del paciente. La edad se registró en años cumplidos al momento del ingreso, proporcionando una base para analizar la influencia de la edad en la mortalidad y otros resultados clínicos. El sexo se identificó marcando si el paciente era hombre o mujer, lo cual fue fundamental para examinar posibles diferencias de género en la respuesta al tratamiento y la evolución clínica. La segunda sección, Datos Clínicos, recopiló información sobre las comorbilidades y el diagnóstico de ingreso. Las comorbilidades se especificaron en categorías como hipertensión, diabetes, enfermedad renal crónica u otras, permitiendo identificar condiciones adicionales que pudieran afectar la prognosis del paciente. El diagnóstico de ingreso se documentó para confirmar que el paciente presentaba choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal, asegurando que la población del estudio estuviera correctamente definida.

En la sección de Signos Vitales y Medidas Fisiológicas, se registraron la frecuencia cardíaca (FC), la presión arterial sistólica (PAS), la presión arterial diastólica (PAD) y la presión arterial media (PAM). Estos datos fueron medidos al ingreso del paciente y resultaron críticos para calcular los índices de choque utilizados para predecir la mortalidad y otros desenlaces clínicos. La sección de Índices de Choque incluyó el índice de choque (SI), el índice de choque modificado (MSI) y el índice de choque sistólico (SSI). Estos índices fueron calculados a partir de los signos vitales registrados y proporcionaron una medida cuantitativa de la severidad del choque, ayudando a identificar a los pacientes con mayor riesgo de mortalidad. La sección de Intervenciones y Tratamientos recopiló datos sobre las intervenciones endoscópicas/colonoscópicas (E/C) y las transfusiones de sangre. Se registró si el paciente recibió intervenciones endoscópicas o colonoscópicas y se especificó el número de unidades de sangre transfundidas. Esta información fue esencial para evaluar el manejo terapéutico y su impacto en los resultados del paciente.

En la sección de Resultados Clínicos, se documentó el ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), la duración de la hospitalización, la mortalidad a 30 días y la ocurrencia de re-sangrado. Estos datos permitieron un análisis detallado de los desenlaces clínicos, proporcionando una visión completa del curso de la enfermedad y la efectividad de las intervenciones. Finalmente, la sección de Variables de Exclusión/Eliminación incluyó el uso de betabloqueantes y otras condiciones graves no relacionadas. Esta información fue utilizada para identificar y excluir a pacientes que podrían haber sesgado los resultados del estudio debido a factores no relacionados con el sangrado digestivo.

7.11.Procedimiento de recolección

El proceso de recolección de información para este estudio fue meticulosamente organizado y ejecutado por un médico residente, quien llevó a cabo esta tarea durante horas accesibles y libres de clases. Este enfoque garantizó que el residente pudiera dedicarse completamente a la tarea sin interrupciones académicas, asegurando una recopilación de datos precisa y consistente. El proceso se llevó a cabo en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2, donde se accedió al Sistema de Historia Clínica Electrónica (PHEDS) a través de las computadoras del servicio. El PHEDS proporcionó acceso a los expedientes clínicos de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión del estudio. Este acceso controlado y seguro garantizó la protección de la información sensible y la confidencialidad de los pacientes.

Durante la recolección de datos, el médico residente buscó y extrajo información específica de los expedientes clínicos, incluyendo datos demográficos, signos vitales, diagnósticos de ingreso, comorbilidades, intervenciones realizadas y resultados clínicos. Toda esta información fue registrada cuidadosamente en las cédulas de recolección de información previamente diseñadas para este propósito. Una vez recopilados los datos en las cédulas, estos fueron transferidos a una base de datos en Excel. Este paso implicó la digitación meticulosa de la información, asegurando que todos los datos fueran ingresados correctamente y sin errores. La base de datos en Excel permitió un manejo eficiente de los datos y facilitó el posterior análisis estadístico, proporcionando una plataforma organizada y accesible para la revisión y análisis de los resultados del estudio.

7.12.Métodos de control de calidad

Para asegurar la calidad y precisión en la recolección de información para este estudio, se implementaron varias estrategias de control de calidad rigurosas. Estas estrategias estuvieron diseñadas para garantizar que los datos recopilados fueran exactos, completos y consistentes, lo cual fue fundamental para la validez de los resultados del estudio.

En primer lugar, se elaboró un manual operacional detallado para sistematizar el proceso de recopilación de información. Este manual proporcionó directrices claras y específicas sobre cada paso del proceso de recolección de datos, desde la identificación de los pacientes elegibles en el PHEDS hasta la correcta entrada de datos en las cédulas de recolección de información y su posterior transferencia a la base de datos en Excel. El manual incluyó definiciones precisas de cada variable, instrucciones sobre cómo acceder y extraer información de los expedientes clínicos y ejemplos de cómo registrar los datos en las cédulas. Esto aseguró que el médico residente y cualquier otro miembro del equipo de investigación siguieran un procedimiento estandarizado y coherente. Además, la recolección de información fue supervisada estrechamente por el asesor del estudio. El asesor revisó periódicamente las cédulas de recolección de información y la base de datos en Excel para detectar posibles errores o inconsistencias. Esta supervisión continua permitió la identificación y corrección de cualquier problema en tiempo real, asegurando que los datos fueran precisos y completos. Para ratificar o rectificar la información registrada en las cédulas y su correcta transferencia a la base de datos, se empleó el método de captura-recaptura. Este método implicó revisar una muestra aleatoria de los datos registrados en las cédulas y compararlos con los datos ingresados en la base de datos en Excel. Cualquier discrepancia identificada fue corregida, y se realizó un seguimiento para asegurar que los errores no se repitieran.

7.13. Plan de análisis estadístico

Para describir las características demográficas y clínicas de los pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal atendidos en el Hospital General de Zona 2, se realizaron análisis descriptivos de las variables demográficas (edad y sexo) y clínicas (comorbilidades, diagnóstico de ingreso, frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica y presión arterial media). Se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión, como medias, medianas, desviaciones estándar y rangos intercuartílicos para las variables cuantitativas, y frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas. Estas descripciones permitieron comprender el perfil de los pacientes y sus condiciones de salud al ingreso.

Para calcular los valores de corte del índice de choque modificado (MSI) asociados con un mayor riesgo de mortalidad en estos pacientes, se emplearon curvas ROC (Receiver Operating Characteristic). Estas curvas permitieron identificar el punto de corte óptimo del MSI que maximiza la sensibilidad y especificidad para predecir la mortalidad a 30 días. El área bajo la curva (AUC) se calculó para evaluar la capacidad discriminativa del MSI. Un análisis similar se realizó para determinar los valores de corte del índice de choque sistólico (SSI) que se asociaron con un incremento en la mortalidad. Utilizando también curvas ROC, se identificaron los puntos de corte del SSI que proporcionaron el mejor equilibrio entre sensibilidad y especificidad. El AUC del SSI fue calculado para evaluar su capacidad predictiva. Para comparar la eficacia predictiva del índice de choque modificado (MSI) y el índice de choque sistólico (SSI) en la predicción de la mortalidad a 30 días, se utilizaron curvas ROC comparativas. Se calcularon y compararon las áreas bajo la curva (AUC) para el MSI y el SSI utilizando la prueba de DeLong para curvas ROC dependientes. Esta comparación permitió determinar cuál de los dos índices ofrecía una mejor capacidad predictiva de la mortalidad en esta población de pacientes. Además, se realizaron análisis adicionales utilizando regresión logística multivariante para ajustar por posibles factores de confusión y evaluar la asociación independiente de cada índice de choque con la mortalidad a 30 días. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software STATA 15. Se garantizó un nivel de confiabilidad del 95% en todos los análisis, asegurando que los resultados obtenidos fueran robustos y estadísticamente significativos.

7.14.Aspectos éticos

El presente protocolo de investigación fue diseñado con una cuidadosa consideración de los aspectos éticos establecidos por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Tratado de Helsinki (30), el Informe Belmont(31) y el Reglamento en materia de investigación en salud de la Ley General de Salud (32). El valor científico de esta investigación residió en su potencial para mejorar la salud y el bienestar de la población al generar información crucial sobre la estructura y función de los índices de choque modificado (MSI) y sistólico (SSI) en la predicción de la mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal. Aunque los resultados no tuvieron aplicaciones prácticas inmediatas, el valor social de esta investigación fue indudable, asegurando el uso responsable de los recursos limitados y evitando cualquier forma de explotación.

La selección de los participantes se llevó a cabo de manera equitativa, asegurando que todos los pacientes con las características específicas del estudio tuvieran la misma oportunidad de ser incluidos, sin discriminación por edad, sexo, grupo socioeconómico o cultura. Este proceso de selección justa garantizó que todos los grupos de población estuvieran adecuadamente representados, a menos que existieran razones científicas justificadas o riesgos específicos que limitaran su elegibilidad, en alineación con los principios de justicia y equidad establecidos en el Informe Belmont (31). En cuanto a la identificación del riesgo, este protocolo se clasificó como una investigación sin riesgo según el artículo 17 del Reglamento de la Ley General en Salud en materia de investigación. Esto se debió a que empleó técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos sin realizar intervenciones o modificaciones intencionadas en las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de los participantes. La revisión de expedientes clínicos y otros métodos utilizados en este estudio no implicaron la identificación ni el tratamiento de aspectos sensitivos de conducta, asegurando así la seguridad de los sujetos de investigación (32).

La proporcionalidad entre los riesgos y beneficios fue un principio fundamental en este estudio. Dado que se trató de una investigación sin riesgo, los posibles beneficios, tanto para los participantes como para la sociedad, se maximizaron significativamente. Los riesgos potenciales se minimizaron por completo, asegurando que los beneficios esperados

fueran proporcionales o excedieran cualquier riesgo anticipado, conforme a los principios de beneficencia y no maleficencia del Informe Belmont(31). El respeto a los participantes fue un aspecto central de este protocolo, implicando la protección de su privacidad y confidencialidad. Los participantes tuvieron la posibilidad de retirarse del estudio en cualquier momento sin repercusiones, y se garantizó una evaluación continua para proteger su bienestar durante todo el proceso del estudio. Esto se alineó con el principio de respeto por las personas y sus derechos, tal como se enfatiza en el Tratado de Helsinki(30) y el Informe Belmont(31).

Dado que este fue un estudio retrospectivo, no se utilizó una carta de consentimiento informado tradicional. En su lugar, se solicitó una "Excepción de carta de consentimiento informado" al comité de bioética de la unidad. Esta excepción permitió el acceso a los expedientes clínicos bajo estrictas condiciones de confidencialidad y manejo seguro de la información, garantizando así la protección de los datos personales de los pacientes y cumpliendo con los requisitos éticos y legales establecidos por el Reglamento en materia de investigación en salud de la Ley General de Salud(32).

7.15. Recursos, financiamiento y factibilidad

7.15.1. Recursos materiales

Los recursos materiales de papelería y administrativos fueron los disponibles en la unidad donde se realizó la investigación.

7.15.2. Recursos Humanos

- Dr. Oscar Ernesto Villa Lomelí.

Residente de urgencias médico-quirúrgicas.

- Dr. Cuauhtémoc Lemus Bugarin.

Asesor clínico. Especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas.

7.15.3. Recursos Económicos y financiamiento

Nombre del Insumo	Precio Unitario (MXN)	Cantidad Requerida	Costo Total (MXN)
Computadora portátil	\$15,000.00	1	\$ 15,000.00
Software de análisis estadístico	\$ 3,720.00	1	\$ 7,000.00
Paquete de 100 hojas (bond)	\$ 204.00	1	\$ 204.00
Paquete de lápices	\$ 37.00	1	\$ 37.00
Presupuesto estimado			\$ 22,241.00

No se contó con ningún tipo de financiamiento externo para la realización del presente protocolo de estudio, por lo que los recursos económicos fueron aportados por los propios investigadores.

7.15.4. Factibilidad

La factibilidad de realizar este estudio fue alta debido a varios factores clave. En primer lugar, el acceso a los expedientes clínicos electrónicos del Hospital General de Zona 2 permitió una recopilación de datos precisa y completa. El estudio se llevó a cabo de manera retrospectiva, utilizando datos ya disponibles, lo que redujo costos y tiempo. Además, la participación de un médico residente dedicado aseguró un enfoque meticuloso y continuo durante las horas libres de clases, garantizando la disponibilidad del personal necesario. La

aprobación ética y la supervisión continua por parte del comité de bioética y el asesor del estudio aseguraron el cumplimiento de los estándares éticos y científicos, proporcionando un marco sólido para la realización exitosa del estudio.

7.16.Aspectos de bioseguridad

-No aplica-

7.17.Cronograma de actividades

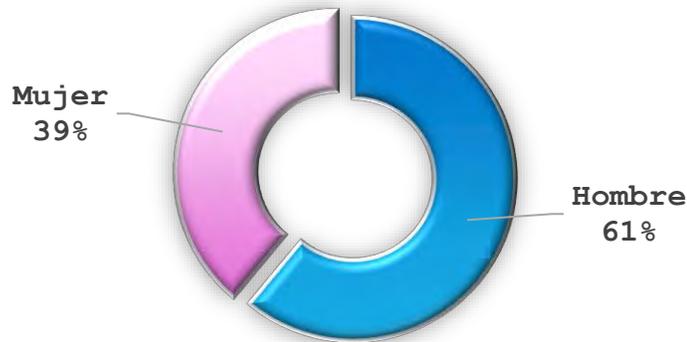
Actividad	2024												2025	
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Acopio de la literatura	R													
Revisión de la literatura	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Diseño del protocolo		R												
Planteamiento del problema		R	R	R										
Antecedentes			R	R										
Justificación			R	R										
Introducción				R										
Hipótesis				R	R									
Material y métodos					R									
Envío de protocolo a SIRELCIS						R								
Registro y aprobación ante comité de ética						R	R	R	R	R				
Registro y aprobación ante comité de investigación								R	R	R	R			
Acopio de la información											R	R	R	
Captura de la tabulación de la información												R	R	
Análisis de la información												R	R	
Elaboración del informe de tesis final													R	
Discusión de resultados													R	R
Presentación de resultados														P

Planeado	P
Realizado	R

8. RESULTADOS

En la **Tabla 1** y la **Gráfica 1**, se observa que la población total estuvo compuesta por 213 participantes, de los cuales 130 corresponden al sexo masculino, representando el 61%, y 83 al femenino, equivalente al 39%.

Gráfica 1. Distribución del género



Fuente: Expediente clínico

Tabla 1. Género

	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	130	61.0%
Mujer	83	39.0%
Total	213	100.0%

Fuente: Instrumento aplicado

La mayoría de los participantes presentó diabetes mellitus, con 138 casos, seguida de hipertensión en 111, mientras que 19 no reportaron comorbilidades, 17 referían otras condiciones y, en menor frecuencia, se documentaron enfermedad renal crónica, epilepsia, úlcera, fibromialgia, linfoma no Hodgking y anemia, tal como se observa en la **Tabla 2** y la **Gráfica 2**.

Gráfica 2. Comorbilidades

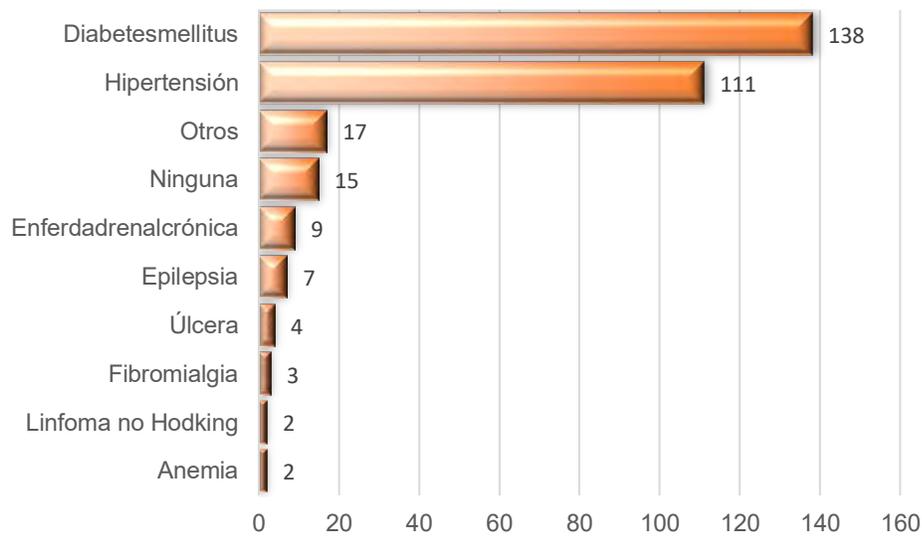


Tabla 2. Comorbilidades

	Frecuencia	Porcentaje
Diabetes mellitus	138	64.8%
Hipertensión	111	52.1%
Ninguna	15	7.0%
Enfermedad renal crónica	9	4.2%
Epilepsia	7	3.3%
Úlcera	4	1.9%
Fibromialgia	3	1.4%
Anemia	2	0.9%
Linfoma no Hodking	2	0.9%
Otros	17	8.0%

Fuente: Instrumento aplicado

En la **Tabla 3**, la frecuencia cardíaca presentó una media de 104.1 latidos por minuto, con valores mínimos y máximos de 52 y 151, respectivamente. La presión arterial sistólica tuvo un promedio de 99.8 mmHg, variando entre 60 y 186, mientras que la presión arterial diastólica mostró una media de 63.9 mmHg, con un rango de 40 a 94. El índice de choque modificado registró un valor medio de 1.5, con un mínimo de 0.5 y un máximo de 12, en tanto que el índice de choque sistólico presentó una media de 1.1, con valores entre 0.4 y 2.42.

Tabla 3. Estadísticas descriptivas de las variables hemodinámicas

	Media	Mínimo	Máximo	Desv. Estándar
Frecuencia cardíaca (latidos por minuto)	104.1	52	151	19.8
Presión arterial sistólica (mmHg)	99.8	60	186	21.0
Presión arterial sistólica (mmHg)	99.8	60	186	21.0
Presión arterial diastólica (mmHg)	63.9	40	94	12.3
Índice de choque modificado (MSI)	1.5	0.5	12	0.9
Índice de choque sistólico (SSI)	1.1	0.4	2.42	0.4

Fuente: Instrumento aplicado

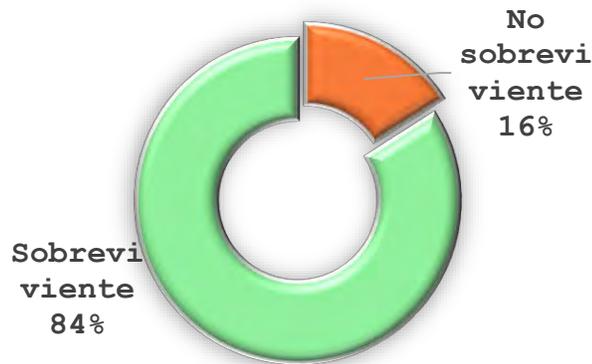
En la **Tabla 4**, el 96.7% de los pacientes recibieron alguna intervención, mientras que el 3.3% no la requirió. Respecto a las transfusiones, el 43.2% recibió una unidad, el 19.7% dos, el 7.5% tres, el 2.3% cuatro y el 1.4% cinco, mientras que el 25.8% no necesitó transfusión. Solo el 2.3% de los pacientes fue sometido a una intervención endoscópica. El uso de betabloqueadores se documentó en el 8.5% de los casos. Se registró un 7.0% de re sangrado. En cuanto a la mortalidad, el 16.0% de los pacientes no sobrevivió, mientras que el 84.0% fue dado de alta con vida como se ilustra también en la **Grafica 3**.

Tabla 4. Distribución de intervenciones terapéuticas y desenlaces clínicos

		Frecuencia	Porcentaje
Intervenciones	No	7	3.3%
	Si	206	96.7%
Transfusiones	0	55	25.8%
	1	92	43.2%
	2	42	19.7%
	3	16	7.5%
	4	5	2.3%
	5	3	1.4%
Intervenciones endoscópicas	No	208	97.7%
	Si	5	2.3%
Uso de betabloqueadores	No	195	91.5%
	Si	18	8.5%
Re sangrado	No	198	93.0%
	Si	15	7.0%
Mortalidad	No sobreviviente	34	16.0%
	Sobreviviente	179	84.0%

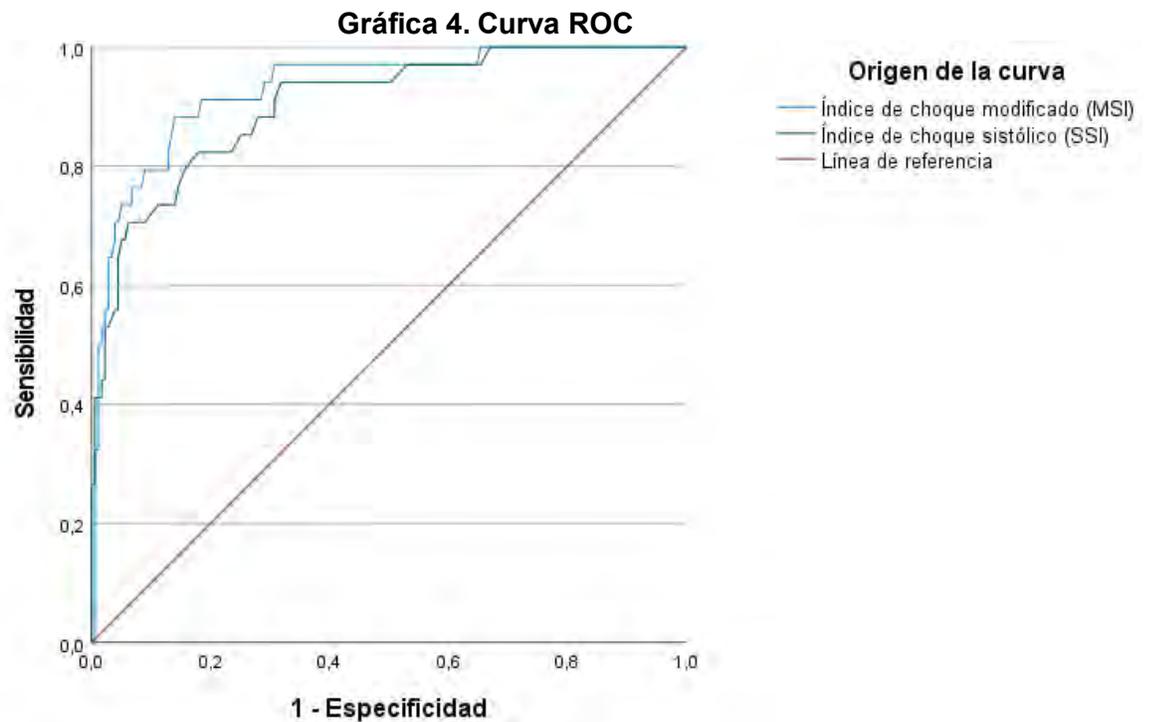
Fuente: Instrumento aplicado

Gráfica 3. Supervivencia



Fuente: Expediente clínico

La **Gráfica 4** muestra la curva ROC para evaluar el desempeño del índice de choque modificado (MSI) y el índice de choque sistólico (SSI) en la predicción de mortalidad. Ambas curvas presentan una alta sensibilidad y especificidad, con el MSI mostrando un mejor desempeño en comparación con el SSI al ubicarse por encima en la mayoría del recorrido. La línea de referencia indica un desempeño aleatorio, y la distancia de las curvas respecto a ella sugiere la capacidad discriminativa de cada índice.



En la **Tabla 5**, el área bajo la curva del índice de choque modificado (MSI) fue de 0.931, mientras que la del índice de choque sistólico (SSI) alcanzó 0.904, indicando que ambos índices presentan una alta capacidad discriminativa, con un ligero mejor desempeño del MSI en la predicción de mortalidad.

Tabla 5. Área bajo la curva

	Área
Índice de choque modificado (MSI)	,931
Índice de choque sistólico (SSI)	,904

Fuente: Instrumento aplicado

En la **Tabla 6**, se observa el desempeño del índice de choque sistólico (SSI) a distintos puntos de corte, evaluando sensibilidad, especificidad y el índice de Youden para determinar el umbral óptimo en la predicción de mortalidad. El punto de corte de 1.315 destaca con una sensibilidad de 0.794 y una especificidad de 0.844, indicando que a este valor el índice logra identificar correctamente una alta proporción de pacientes en riesgo, al tiempo que minimiza los falsos positivos. El índice de Youden, que combina ambos parámetros para reflejar el mejor equilibrio entre sensibilidad y especificidad, alcanza su valor máximo en 0.638 en este punto, lo que sugiere que este umbral es el más adecuado para diferenciar entre pacientes con mayor probabilidad de mortalidad y aquellos con evolución más favorable.

Tabla 6. Desempeño de Índice de choque sistólico (SSI) por punto de corte

Positivo si es mayor o igual que	Sensibilidad	Especificidad	Índice Youden
0.455	1.000	0.017	0.017
0.515	1.000	0.034	0.034
0.57	1.000	0.061	0.061
0.605	1.000	0.084	0.084
0.64	1.000	0.106	0.106
0.675	1.000	0.156	0.156
0.715	1.000	0.201	0.201
0.745	1.000	0.246	0.246
0.775	1.000	0.268	0.268
0.805	1.000	0.291	0.291
0.865	1.000	0.330	0.330
0.91	0.971	0.385	0.356
0.945	0.971	0.419	0.390
0.995	0.971	0.469	0.440
1.035	0.941	0.520	0.461
1.065	0.941	0.564	0.505
1.105	0.941	0.626	0.567
1.145	0.941	0.665	0.606
1.175	0.882	0.693	0.575
1.215	0.882	0.721	0.603
1.255	0.853	0.749	0.602
1.285	0.824	0.799	0.622
1.315	0.794	0.844	0.638
1.35	0.735	0.872	0.607

1.41	0.706	0.911	0.616
1.485	0.706	0.927	0.633
1.525	0.676	0.950	0.626
1.565	0.559	0.955	0.514
1.65	0.529	0.978	0.507
1.685	0.441	0.978	0.419
1.75	0.412	0.994	0.406
1.87	0.324	0.994	0.318
2.05	0.265	1.000	0.265
2.235	0.176	1.000	0.176
2.34	0.088	1.000	0.088

Fuente: Instrumento aplicado

En la **Tabla 7**, se analiza el desempeño del índice de choque modificado (MSI) en diferentes puntos de corte, considerando sensibilidad, especificidad e índice de Youden para determinar el umbral óptimo en la predicción de mortalidad. El valor de corte de 1.675 destaca por presentar una sensibilidad de 0.882 y una especificidad de 0.849, lo que indica que este umbral logra identificar eficazmente a la mayoría de los pacientes en riesgo mientras minimiza los falsos positivos. Además, el índice de Youden alcanza su valor más alto en 0.732 en este punto, sugiriendo que este es el punto de corte más adecuado para discriminar entre pacientes con mayor probabilidad de mortalidad y aquellos con mejor pronóstico clínico.

Tabla 7. Desempeño del Índice de choque modificado (MSI) por punto de corte

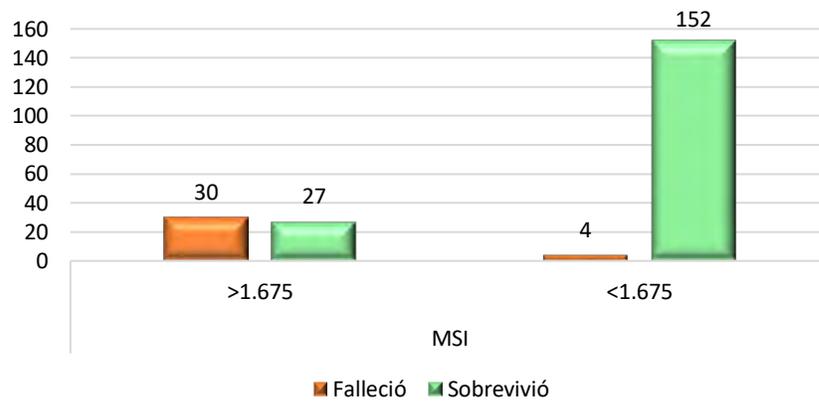
Positivo si es mayor o igual que	Sensibilidad	Especificidad	Índice Youden
0.605	1.000	0.011	0.011
0.695	1.000	0.028	0.028
0.735	1.000	0.050	0.050
0.805	1.000	0.073	0.073
0.84	1.000	0.101	0.101
0.88	1.000	0.140	0.140
0.915	1.000	0.179	0.179
0.965	1.000	0.207	0.207
1.01	1.000	0.235	0.235
1.045	1.000	0.268	0.268
1.105	1.000	0.313	0.313
1.135	1.000	0.341	0.341

1.175	0.971	0.374	0.345
1.22	0.971	0.402	0.373
1.255	0.971	0.441	0.412
1.295	0.971	0.464	0.434
1.325	0.971	0.525	0.496
1.375	0.971	0.575	0.546
1.41	0.971	0.626	0.596
1.475	0.971	0.665	0.635
1.51	0.971	0.687	0.658
1.55	0.941	0.709	0.651
1.585	0.912	0.749	0.660
1.615	0.912	0.782	0.694
1.645	0.912	0.816	0.727
1.675	0.882	0.849	0.732
1.72	0.794	0.872	0.666
1.765	0.794	0.905	0.699
1.82	0.765	0.922	0.686
1.875	0.735	0.939	0.674
1.915	0.706	0.955	0.661
2.005	0.647	0.966	0.614
2.105	0.588	0.972	0.560
2.17	0.529	0.978	0.507
2.255	0.500	0.989	0.489
2.355	0.412	0.989	0.401
2.44	0.324	0.989	0.312
2.555	0.265	0.994	0.259
2.84	0.147	0.994	0.141
3.125	0.059	0.994	0.053
13	0.000	1.000	0.000

Fuente: Instrumento aplicado

En la **Gráfica 5**, se observa que en los pacientes con un índice de choque modificado (MSI) mayor a 1.675, 30 fallecieron y 27 sobrevivieron, mientras que en aquellos con un MSI menor a este punto de corte, solo 4 fallecieron y 152 lograron sobrevivir, evidenciando una mayor mortalidad en los pacientes con valores elevados de MSI.

Gráfica 5. Distribución de pacientes fallecidos con un punto de corte del MSI >1.675



En la **Tabla 8**, se muestra que de los pacientes con un índice de choque modificado (MSI) mayor a 1.675, 30 fallecieron y 27 sobrevivieron, mientras que entre aquellos con un MSI menor a este umbral, solo 4 fallecieron y 152 lograron sobrevivir. La sensibilidad alcanzó el 88% y la especificidad el 85%, con un valor predictivo positivo del 53% y un valor predictivo negativo del 97%, indicando una alta capacidad para identificar a los pacientes con menor riesgo de mortalidad.

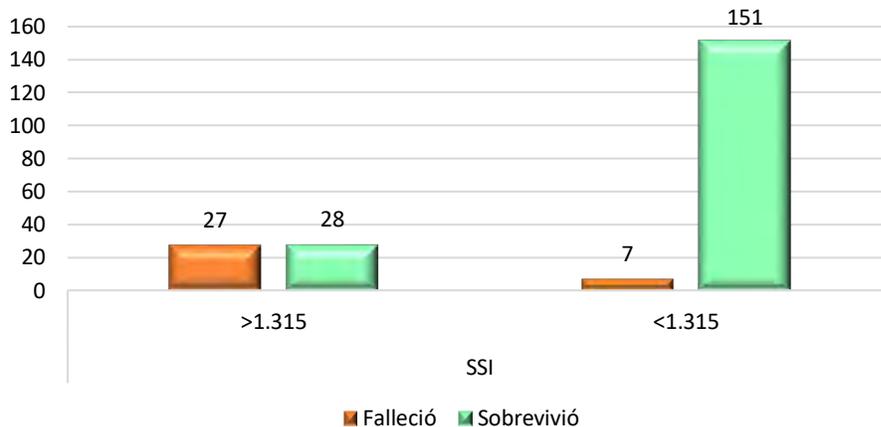
Tabla 8. Desempeño del MSI con un punto de corte de 1.675

		Falleció	Sobrevivió	Total
MSI	>1.675	30	27	57
	<1.675	4	152	156
Total		34	179	213
Sensibilidad:		88%		
Especificidad:		85%		
Valor Predictivo Positivo (VPP):		53%		
Valor Predictivo Negativo (VPN):		97%		

Fuente: Instrumento aplicado

En la **Gráfica 6**, se observa que en los pacientes con un índice de choque sistólico (SSI) mayor a 1.315, 27 fallecieron y 28 sobrevivieron, mientras que en aquellos con un SSI menor a este punto de corte, 7 fallecieron y 151 lograron sobrevivir, reflejando una mayor mortalidad en los pacientes con valores elevados de SSI.

Gráfica 6. Distribución de pacientes fallecidos con un punto de corte del SSI >1.315



En la **Tabla 9**, se muestra que de los pacientes con un índice de choque sistólico (SSI) mayor a 1.315, 27 fallecieron y 28 sobrevivieron, mientras que entre aquellos con un SSI menor a este umbral, solo 7 fallecieron y 151 lograron sobrevivir. La sensibilidad fue del 79% y la especificidad del 84%, con un valor predictivo positivo del 49% y un valor predictivo negativo del 96%, reflejando una alta capacidad para descartar el riesgo de mortalidad en pacientes con valores más bajos de SSI.

Tabla 9. Desempeño del SSI con un punto de corte de 1.315

		Falleció	Sobrevivió	Total
SSI	>1.315	27	28	55
	<1.315	7	151	158
Total		34	179	213
		Sensibilidad:	79%	
		Especificidad:	84%	
		Valor Predictivo Positivo (VPP):	49%	
		Valor Predictivo Negativo (VPN):	96%	

Fuente: Instrumento aplicado

9. DISCUSIÓN

La presente investigación permitió evaluar el desempeño del índice de choque modificado (MSI) y el índice de choque sistólico (SSI) en la predicción de la mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal. Los resultados de este estudio demostraron que ambos índices poseen una alta capacidad discriminativa, con un área bajo la curva (AUC) de 0.931 para el MSI y de 0.904 para el SSI. Estos hallazgos sugieren que ambos índices son herramientas válidas para la estratificación del riesgo en este grupo de pacientes, con un ligero mejor desempeño del MSI, lo que concuerda con la literatura previa sobre la utilidad de los índices de choque en contextos de hemorragia digestiva.

La sensibilidad y especificidad del MSI en su punto de corte de 1.675 fueron del 88.2% y 84.9%, respectivamente, mientras que para el SSI en su punto de corte de 1.315 fueron del 79.4% y 84.4%. Estos valores sugieren que el MSI logra identificar a un mayor número de pacientes en riesgo de mortalidad, con una menor tasa de falsos negativos en comparación con el SSI. Estos resultados se alinean con el estudio de St-Cyr Bourque et al. (1), quienes reportaron un desempeño inferior del SI estándar con un AUC de 0.7, una sensibilidad de 79% y una especificidad de 56%. En contraste, en este estudio, el MSI y el SSI presentaron una mejor capacidad discriminativa, lo que puede explicarse por diferencias en el tipo de población estudiada, la metodología y los criterios de selección de los pacientes.

Por otro lado, los hallazgos de Kocaoğlu y Çetinkaya (2) indicaron que el índice de choque ajustado por edad (age SI) tuvo la mayor capacidad predictiva para resultados adversos con un AUC de 0.711, superando al MSI (AUC de 0.617). Sin embargo, los resultados de este estudio indican que el MSI tuvo un mejor desempeño predictivo en la predicción de la mortalidad, lo que podría estar relacionado con diferencias en la definición del desenlace, la selección de la muestra y la metodología empleada para calcular los índices. A pesar de esto, los hallazgos sugieren que la incorporación de ajustes adicionales, como la edad, podría mejorar la capacidad predictiva de estos índices en poblaciones específicas.

En comparación con el estudio de Saffouri et al. (3), que demostró que el SI fue inferior a otras escalas preendoscópicas en la predicción de mortalidad (AUC de 0.611), los resultados obtenidos en esta investigación refuerzan la utilidad del MSI y SSI como herramientas de estratificación de riesgo en pacientes con sangrado digestivo alto. La mejor capacidad predictiva observada en este estudio podría estar relacionada con la aplicación

de índices específicos para la predicción de mortalidad en lugar del SI convencional, cuya utilidad ha sido cuestionada en diversos estudios.

El estudio de Dogru et al. (4) también respalda la relevancia del índice de choque en la predicción de la mortalidad, particularmente en pacientes geriátricos, donde se reportó un AUC de 0.911 para la mortalidad a 30 días. Aunque los resultados del presente estudio se centran en una población adulta de 30 a 60 años, el alto desempeño del MSI y el SSI sugiere su aplicabilidad en una amplia variedad de contextos clínicos. Sin embargo, estudios futuros podrían explorar la combinación de estos índices con otros sistemas de puntuación para mejorar la predicción de desenlaces adversos en diferentes poblaciones.

En cuanto a la utilidad de los resultados de este estudio, la validación del MSI y el SSI como predictores de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico podría contribuir a la optimización del manejo clínico en los servicios de urgencias. La identificación temprana de pacientes en alto riesgo permitiría una toma de decisiones más eficaz y la implementación de estrategias terapéuticas oportunas, como la transfusión de hemoderivados y la intervención endoscópica precoz. Además, la aplicación de estos índices en protocolos de atención podría mejorar la asignación de recursos hospitalarios, priorizando la atención de los pacientes con mayor probabilidad de mortalidad.

9.1. Limitaciones y recomendaciones

Entre las limitaciones del estudio, se destaca su diseño retrospectivo y la dependencia de la calidad de los registros clínicos, lo que podría introducir sesgos de información. Además, la exclusión de pacientes que utilizaban betabloqueantes podría haber reducido la generalizabilidad de los resultados a otras poblaciones. En estudios futuros, sería recomendable realizar investigaciones prospectivas y multicéntricas para validar los puntos de corte del MSI y SSI en diferentes entornos clínicos. Asimismo, podría evaluarse la combinación de estos índices con otros sistemas de puntuación para mejorar la predicción de desenlaces adversos.

10. CONCLUSIONES

Los resultados del estudio muestran que la población analizada estuvo compuesta por 213 pacientes, con una mayor proporción de hombres (61%) en comparación con mujeres (39%). En cuanto a las comorbilidades, la diabetes mellitus fue la más prevalente, afectando al 64.8% de los participantes, seguida de la hipertensión arterial en el 52.1%. Un porcentaje menor de la muestra presentó otras condiciones como enfermedad renal crónica, epilepsia, úlcera, fibromialgia, linfoma no Hodgkin y anemia.

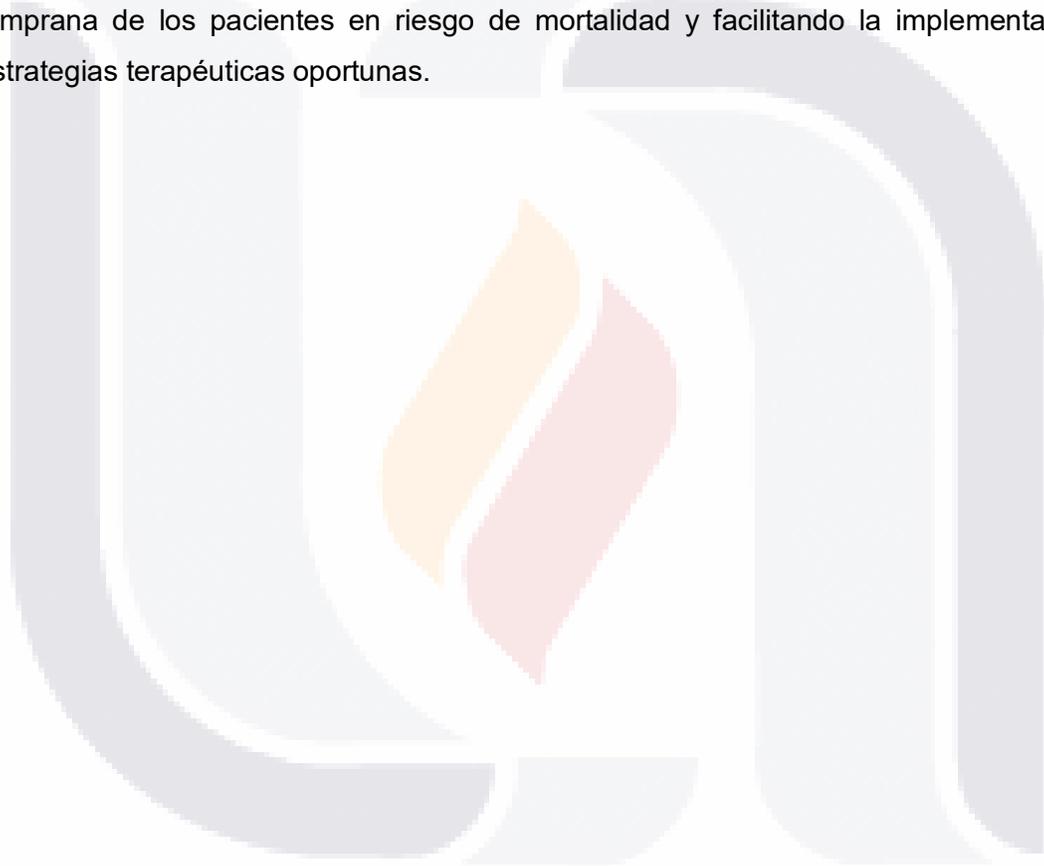
En relación con los parámetros hemodinámicos, la frecuencia cardíaca promedio fue de 104.1 latidos por minuto, con valores mínimos y máximos de 52 y 151, respectivamente. La presión arterial sistólica mostró una media de 99.8 mmHg, mientras que la presión arterial diastólica tuvo un promedio de 63.9 mmHg. En cuanto a los índices de choque, el índice de choque modificado (MSI) presentó un valor medio de 1.5, con un rango entre 0.5 y 12, mientras que el índice de choque sistólico (SSI) tuvo una media de 1.1 y valores entre 0.4 y 2.42.

Respecto a las intervenciones terapéuticas, el 96.7% de los pacientes recibió algún tipo de intervención, y el 43.2% requirió al menos una transfusión. Solo el 2.3% de los pacientes fue sometido a intervención endoscópica, mientras que el uso de betabloqueadores se registró en el 8.5% de los casos. La tasa de re sangrado fue del 7.0%, y la mortalidad global de la cohorte fue del 16.0%. El análisis del desempeño de los índices de choque mediante curvas ROC mostró que ambos presentan una alta capacidad discriminativa en la predicción de la mortalidad. El área bajo la curva del MSI fue de 0.931, mientras que la del SSI fue de 0.904, lo que indica un desempeño ligeramente superior del MSI en la identificación de pacientes con mayor riesgo de desenlace fatal.

El punto de corte óptimo identificado para el SSI fue de 1.315, con una sensibilidad de 79.4% y una especificidad de 84.4%. Este umbral mostró un índice de Youden de 0.638, reflejando un adecuado equilibrio entre la identificación de pacientes en riesgo y la minimización de falsos positivos. En términos de desenlaces, los pacientes con un SSI >1.315 presentaron una mortalidad del 49%, mientras que aquellos con valores menores a este punto mostraron una tasa de supervivencia del 96%. Por otro lado, el MSI presentó su mejor desempeño con un punto de corte de 1.675, con una sensibilidad del 88.2% y una especificidad del 84.9%. Su índice de Youden fue de 0.732, indicando una mejor capacidad predictiva en comparación con el SSI. En términos de desenlaces clínicos, el 53% de los

pacientes con un MSI >1.675 falleció, mientras que aquellos con valores por debajo de este punto mostraron una tasa de supervivencia del 97%.

Estos hallazgos resaltan que tanto el MSI como el SSI son herramientas útiles para la evaluación del pronóstico en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal. Sin embargo, el MSI demostró un desempeño ligeramente superior, con una mayor capacidad de discriminación y mejor equilibrio entre sensibilidad y especificidad. Estos resultados pueden contribuir a la optimización de la toma de decisiones clínicas en el servicio de urgencias, permitiendo una identificación más temprana de los pacientes en riesgo de mortalidad y facilitando la implementación de estrategias terapéuticas oportunas.



11. GLOSARIO

Choque hipovolémico hemorrágico: Estado clínico grave caracterizado por una disminución crítica del volumen sanguíneo circulante debido a una hemorragia masiva, lo que compromete la perfusión tisular y puede llevar al fallo multiorgánico si no se trata oportunamente.

Sangrado de tubo digestivo alto no variceal: Hemorragia que se origina en el tracto gastrointestinal superior (esófago, estómago o duodeno) y que no está asociada a la ruptura de várices esofágicas o gástricas, sino a otras causas como úlceras pépticas, erosiones gástricas o lesiones de Dieulafoy.

Índice de choque (SI, Shock Index): Parámetro fisiológico calculado como la relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica (FC/PAS). Se utiliza para evaluar la estabilidad hemodinámica de los pacientes en situaciones de choque.

Índice de choque modificado (MSI, Modified Shock Index): Variación del índice de choque tradicional en la que la presión arterial media (PAM) se utiliza en lugar de la presión arterial sistólica en la fórmula (FC/PAM), proporcionando una evaluación más ajustada del estado hemodinámico del paciente.

Índice de choque sistólico (SSI, Systolic Shock Index): Parámetro similar al índice de choque clásico, que se calcula dividiendo la frecuencia cardíaca entre la presión arterial sistólica. Se utiliza para predecir desenlaces adversos en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico.

Presión arterial sistólica (PAS): Fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias durante la contracción del corazón (sístole). Su disminución es un indicador clave de choque hipovolémico.

Presión arterial diastólica (PAD): Presión que se mantiene en las arterias cuando el corazón está en reposo entre latidos. Junto con la presión sistólica, permite el cálculo de la presión arterial media.

Presión arterial media (PAM): Valor que representa el promedio ponderado de la presión arterial durante un ciclo cardíaco.

Área bajo la curva (AUC, Area Under the Curve): Medida de la capacidad discriminativa de un modelo de clasificación, obtenida de la curva ROC. Un AUC cercano a 1 indica un alto poder predictivo del índice evaluado.

Curva ROC (Receiver Operating Characteristic Curve): Gráfico que representa la relación entre la sensibilidad y la especificidad de una prueba diagnóstica en diferentes puntos de corte, permitiendo determinar el mejor umbral para la predicción de un desenlace.

Índice de Youden: Medida utilizada para seleccionar el mejor punto de corte de una prueba diagnóstica, considerando la combinación óptima de sensibilidad y especificidad. Se calcula como:

Sensibilidad: Capacidad de un índice o prueba para identificar correctamente a los pacientes que presentan el evento de interés (mortalidad en este estudio).

Especificidad: Capacidad de un índice o prueba para identificar correctamente a los pacientes que no presentan el evento de interés, minimizando los falsos positivos.

Valor Predictivo Positivo (VPP): Probabilidad de que un paciente con un resultado positivo en la prueba (MSI o SSI elevado) realmente presente el evento de interés (mortalidad).

Valor Predictivo Negativo (VPN): Probabilidad de que un paciente con un resultado negativo en la prueba (MSI o SSI bajo) realmente no presente el evento de interés.

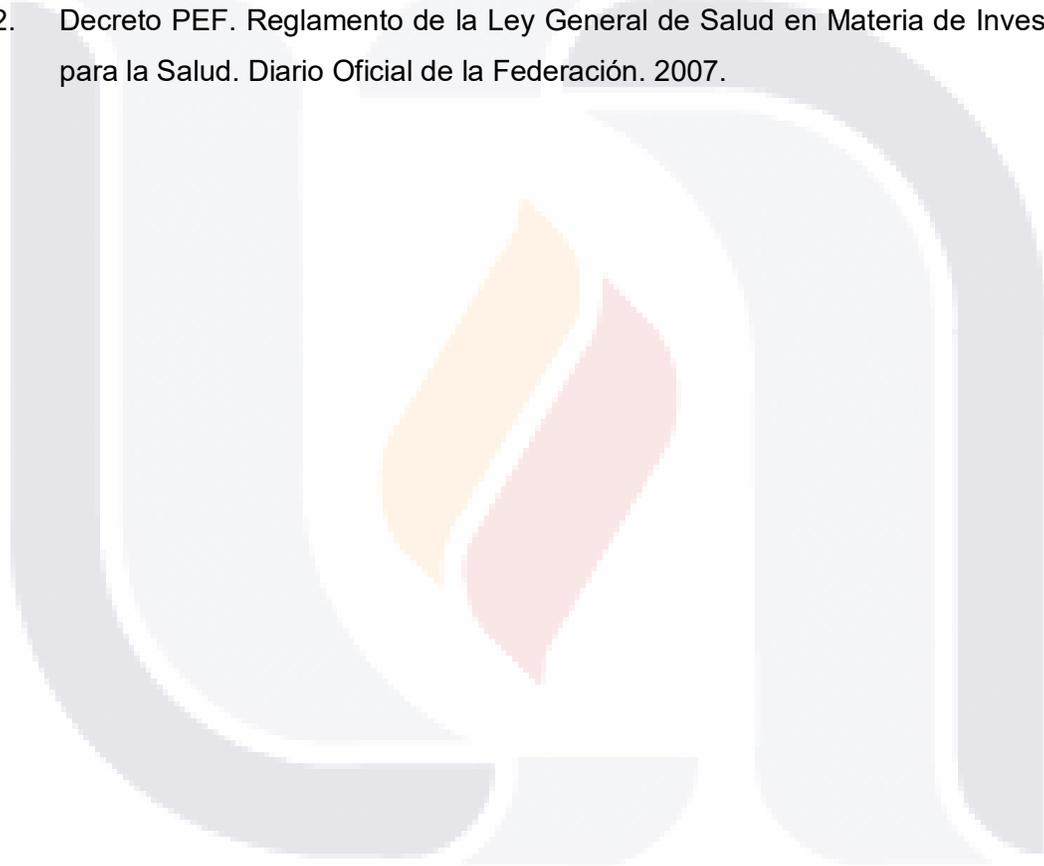
12. REFERENCIAS

1. Bourque JSC, Cliche J, Chauny J, Daoust R, Paquet J, Piette É. Accuracy of the shock index and various modified shock indexes to predict early mortality in patients suffering from gastrointestinal haemorrhage. *Crit Care*. 2013;17(S2).
2. Kocaoğlu S, Çetinkaya HB. Use of age shock index in determining severity of illness in patients presenting to the emergency department with gastrointestinal bleeding. *American Journal of Emergency Medicine*. 2021;47.
3. Saffouri E, Blackwell C, Laursen SB, Laine L, Dalton HR, Ngu J, et al. The Shock Index is not accurate at predicting outcomes in patients with upper gastrointestinal bleeding. *Aliment Pharmacol Ther*. 2020;51(2).
4. Dogru U, Yuksel M, Ay MO, Kaya H, Ozdemir A, Isler Y, et al. The effect of the shock index and scoring systems for predicting mortality among geriatric patients with upper gastrointestinal bleeding: a prospective cohort study. *Sao Paulo Medical Journal*. 2022;140(4).
5. Kumar A, Parrillo JE. Shock: Classification, Pathophysiology, and Approach to Management. In: *Critical Care Medicine: Principles of Diagnosis and Management in the Adult*. 2008.
6. Strehlow MC. Early identification of shock in critically ill patients. *Emerg Med Clin North Am* [Internet]. 2010 [cited 2024 Jun 10];28(1):57–66. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19945598/>
7. Birkhahn RH, Gaeta TJ, Terry D, Bove JJ, Tloczkowski J. Shock index in diagnosing early acute hypovolemia. *American Journal of Emergency Medicine*. 2005;23(3).
8. Sinha R, Nadel S. Understanding shock. *Paediatrics and Child Health (United Kingdom)* [Internet]. 2013 May 1 [cited 2024 Jun 10];23(5):187–93. Available from: <http://www.paediatricsandchildhealthjournal.co.uk/article/S1751722212002053/fulltext>
9. Narváez-Rivera RM, Cortez-Hernández CA, González-González JA, Tamayo-De La Cuesta JL, Zamarripa-Dorsey F, Torre-Delgadillo A, et al. Consenso Mexicano de Hipertensión Portal. *Rev Gastroenterol Mex* [Internet]. 2013 Apr 1 [cited 2024 Jun 10];78(2):92–113. Available from: <http://www.revistagastroenterologiamexico.org//es-consenso-mexicano-hipertension-portal-articulo-S0375090613000293>

10. Simon TG, Travis AC, Saltzman JR. Initial Assessment and Resuscitation in Nonvariceal Upper Gastrointestinal Bleeding. Vol. 25, Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America. 2015.
11. De La Cruz-Guillén AA, Sánchez-Espinosa JR. Presentación sindromática del sangrado digestivo alto variceal y no variceal en el servicio de Urgencias de un hospital público de segundo nivel del estado de Chiapas. análisis descriptivo y comparativo con la prevalencia nacional. Medicina Interna de Mexico. 2013;29(5).
12. Tielleman T, Bujanda D, Cryer B. Epidemiology and Risk Factors for Upper Gastrointestinal Bleeding. Vol. 25, Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America. 2015.
13. A. L. Nonsteroidal antiinflammatory drugs and cyclooxygenase inhibition in the gastrointestinal tract: A trip from peptic ulcer to colon cancer. Vol. 338, American Journal of the Medical Sciences. 2009.
14. Bhutta AQ, Garcia-Tsao G. The Role of Medical Therapy for Variceal Bleeding. Vol. 25, Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America. 2015.
15. Valdovinos-Andraca F, Grajales-Figueroa G. Diagnóstico y manejo de la hemorragia gastrointestinal. Rev Gastroenterol Mex [Internet]. 2012 Aug 1 [cited 2024 Jun 11];77:59–61. Available from: <http://www.revistagastroenterologiamexico.org/es-diagnostico-manejo-hemorragia-gastrointestinal-articulo-S0375090612000638>
16. Curtain JP, Sankaran P, Kamath A V., Myint PK. The usefulness of confusion, urea, respiratory rate, and shock index or adjusted shock index criteria in predicting combined mortality and/or ICU admission compared to CURB-65 in community-acquired pneumonia. Biomed Res Int [Internet]. 2013 [cited 2024 Jun 11];2013. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24024203/>
17. Das AM, Sood N, Hodgins K, Chang L, Carson SS. Development of a triage protocol for patients presenting with gastrointestinal hemorrhage: A prospective cohort study. Crit Care. 2008;12(2).
18. Allgöwer M, Burri C. ["Shock index"]. Dtsch Med Wochenschr [Internet]. 1967 Oct 27 [cited 2024 Jun 11];92(43):1947–50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5299769/>
19. Strehlow MC. Early identification of shock in critically ill patients. Emerg Med Clin North Am [Internet]. 2010 [cited 2024 Jun 11];28(1):57–66. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19945598/>

20. Sinha R, Nadel S. Understanding shock. *Paediatrics and Child Health* (United Kingdom) [Internet]. 2013 May 1 [cited 2024 Jun 11];23(5):187–93. Available from: <http://www.paediatricsandchildhealthjournal.co.uk/article/S1751722212002053/fulltext>
21. Saffouri E et al. Comparison of the Shock Index with existing pre-endoscopic risk scores in predicting outcomes in patients with upper gastrointestinal bleeding. *Gastrointest Endosc*. 2019;89(6):1045–54.
22. Taracena Pacheco S, Merino Rivera A, Márquez Abreu M, Díaz Greene EJ, Rodríguez Weber FL, Taracena Pacheco S, et al. Índice de choque: campos clínicos de aplicación. *Acta médica Grupo Ángeles* [Internet]. 2022 [cited 2024 Jun 11];20(4):338–41. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032022000400338&lng=es&nrm=iso&tlng=es
23. Durukan P, Ikizceli I, Akdur O, Özkan S, Sözüer EM, Avşaroğullari L, et al. Use of the shock index to diagnose acute hypovolemia. *Turk J Med Sci*. 2009;39(6).
24. Zhou XH, Obuchowski NA, McClish DK. *Statistical Methods in Diagnostic Medicine*. Statistical Methods in Diagnostic Medicine. 2011.
25. Metz CE. Basic principles of ROC analysis. *Semin Nucl Med*. 1978;8(4).
26. Singh A, Ali S, Agarwal A, Srivastava RN. Correlation of shock index and modified shock index with the outcome of adult trauma patients: A prospective study of 9860 patients. *N Am J Med Sci*. 2014;6(9).
27. Sostres C, Gargallo CJ, Lanas A. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and upper and lower gastrointestinal mucosal damage. *Arthritis Res Ther* [Internet]. 2013 Jul 24 [cited 2024 Jun 11];15 Suppl 3(Suppl 3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24267289/>
28. Narvárez-Rivera RM, Cortez-Hernández CA, González-González JA, Tamayo-De La Cuesta JL, Zamarripa-Dorsey F, Torre-Delgadillo A, et al. Consenso Mexicano de Hipertensión Portal. *Rev Gastroenterol Mex* [Internet]. 2013 Apr 1 [cited 2024 Jun 11];78(2):92–113. Available from: <http://www.revistagastroenterologiamexico.org//es-consenso-mexicano-hipertension-portal-articulo-S0375090613000293>
29. Bourque JSC, Cliche J, Chauny J, Daoust R, Paquet J, Piette É. Accuracy of the shock index and various modified shock indexes to predict early mortality in patients

- suffering from gastrointestinal haemorrhage. *Critical Care* 2013 17:2 [Internet]. 2013 Mar 19 [cited 2024 Jun 11];17(2):1–20. Available from: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/cc12157>
30. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA* [Internet]. 2013 Nov 27 [cited 2023 Apr 10];310(20):2191–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24141714/>
 31. *Eticos Directrices Para La Proteccion De PY*, John Ryan K, Boston Joseph Brady M V, Robert Cooke HE, Jonsen AR, Patricia King F, et al. Informe Belmont.
 32. Decreto PEF. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Diario Oficial de la Federación. 2007.



13. ANEXOS

Anexo A. Cedula de recolección de información

Datos Demográficos

Edad: _____ años

Sexo:

- 1. Hombre
- 2. Mujer

Comorbilidades:

- 1. Hipertensión
- 2. Diabetes
- 3. Enfermedad Renal Crónica
- 4. Otras: _____

Diagnóstico de ingreso: _____

Datos Clínicos

Signos Vitales y Medidas Fisiológicas

Frecuencia cardíaca: _____ latidos por minuto

Presión arterial sistólica: _____ mmHg

Presión arterial diastólica: _____ mmHg

Presión arterial media: _____ mmHg

Índices de Choque

Índice de choque modificado (MSI): _____

Índice de choque sistólico (SSI): _____

Intervenciones y Tratamientos

Intervenciones endoscópicas/colonoscópicas (E/C):

- 1. Sí
- 2. No

Transfusiones de sangre: _____ unidades

Resultados Clínicos

Ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos (UCI):

- 1. Sí
- 2. No

Duración de la hospitalización: _____ días

Mortalidad a 30 días:

- 1. Sobreviviente
- 2. No sobreviviente

Re-sangrado:

- 1. Sí
- 2. No

Variables de Exclusión/Eliminación

Uso de betabloqueantes:

- 1. Sí
- 2. No

Otras condiciones graves no relacionadas:

Descripción: _____

Anexo B. Solicitud de excepción de carta de consentimiento informado



GOBIERNO DE MÉXICO



ORGNO DE OPERACION ADMINISTRATIVA DESCONCENTRADA
ESTATAL AGUASCALIENTES
JEFATURA DE LOS SERVICIOS DE PRESTACIONES MEDICAS
COORDINACION DE PLNEACION Y ENLACE INSTITUCIONAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 2
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E
INVESTIGACIÓN EN SALUD

Aguascalientes, Ags. 01 de octubre del 2024

Dra. Verónica Virginia Aguilar Mercado
Presidente de Comité Local de Ética en Investigación 1018
OOAD Aguascalientes
Presente

SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Zona N°1 que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **“Evaluación del desempeño del índice de choque modificado y el índice de choque sistólico como predictores de la mortalidad de pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal en el hospital general de zona 2.”** es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Edad, género
- b) Antecedentes personales patológicos
- c) Cuadro clínico, signos vitales
- d) Terapéutica trasfusión de hemoderivados

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del **“Evaluación del desempeño del índice de choque modificado y el índice de choque sistólico como predictores de la mortalidad de pacientes con choque hipovolémico hemorrágico secundario a sangrado de tubo digestivo alto no variceal en el hospital general de zona 2.”** cuyo propósito es producto comprometido de tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Nestor Enrique Aguilar Soto
Médico No Familiar (Urgenciólogo)
Investigador Responsable



Anexo C. Carta de NO inconveniente



GOBIERNO DE MÉXICO



ORGNO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA DESCONCENTRADA
ESTATAL AGUASCALIENTES
JEFATURA DE LOS SERVICIOS DE PRESTACIONES MEDICAS
COORDINACION DE PLNEACION Y ENLACE INSTITUCIONAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 2
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E
INVESTIGACIÓN EN SALUD

Aguascalientes, Ags. 04 de Abril del 2024

REF. Of. N° 010102/200200/DM/00094/2024

Dr. Carlos Armando Sánchez Navarro
Presidente de Comité Local de Investigación en Salud 101
OOAD Aguascalientes
Presente

ASUNTO: Carta de no inconveniente

Por este medio manifiesto que **NO TENGO INCOVENIENTE** para que el **DR. NÉSTOR AGUILAR SOTO** con matrícula **99186676** investigador principal adscrito en el Hospital General de Zona N°2 Aguascalientes realice el proyecto "**DESEMPEÑO DEL ÍNDICE DE CHOQUE MODIFICADO E ÍNDICE DE CHOQUE SISTÓLICO EN PACIENTES CON CHOQUE HIPOVOLÉMICO HEMORRÁGICO, SECUNDARIO A SANGRADO DE TUBO DIGESTIVO ALTO DE ORIGEN NO VARICEAL**" El cual es un protocolo del médico residente **DRA. FRYDA ELENA MUÑETONES FRAGA** con matrícula **98012919** con sede en el Hospital General de Zona N°1.

En espera del valioso apoyo que usted siempre brinda. Le reitero la seguridad de mi atenta consideración.

Dr. Yamid Brajin Sánchez Rodríguez
DIRECTOR HGZ No. 2
Mat. 98206676
Céd. Prof. 8829753

Atentamente

Dr. Yamid Brajin Sánchez Rodríguez
Director del Hospital General de Zona No. 2



Anexo D. Manual operacional

Para asegurar que el médico residente pueda extraer información de manera sistemática y confiable del expediente clínico, se elabora el siguiente manual operacional. Este manual detalla las instrucciones y los apartados del expediente clínico donde puede encontrarse cada ítem de interés, incluyendo hojas de trabajo social, nota de ingreso, expediente de consulta externa (ECE), notas de evolución (PHEDS), plataforma de laboratorio, notas de cirugía y notas de egreso.

- La **Edad** se debe registrar en años cumplidos al momento del ingreso y se puede encontrar en la nota de ingreso o en la hoja de trabajo social. El residente deberá verificar ambos documentos para asegurar la exactitud de la fecha de nacimiento.
- El **Sexo** se documentará como masculino o femenino y esta información generalmente se encuentra en la nota de ingreso y la hoja de trabajo social. Es esencial verificar ambos registros para confirmar la información.
- Para las **Comorbilidades**, que incluyen hipertensión, diabetes, enfermedad renal crónica u otras, el residente debe revisar la nota de ingreso, el expediente de consulta externa (ECE) y las notas de evolución (PHEDS). Estos documentos proporcionan un historial médico detallado y permiten identificar condiciones adicionales.
- El **Diagnóstico de ingreso** se debe extraer de la nota de ingreso, donde se especifica el diagnóstico principal del paciente al momento de su admisión. Es crucial verificar este diagnóstico para confirmar que cumple con los criterios del estudio.
- La **Frecuencia cardíaca (FC)**, medida en latidos por minuto al ingreso, se puede encontrar en la nota de ingreso y las notas de evolución (PHEDS). Estos documentos suelen registrar los signos vitales al momento del ingreso y durante la estancia hospitalaria.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- La **Presión arterial sistólica (PAS)** y la **Presión arterial diastólica (PAD)**, medidas en mmHg al ingreso, también se documentan en la nota de ingreso y las notas de evolución (PHEDS). Estos valores son esenciales para calcular la presión arterial media (PAM) y los índices de choque.
 - La **Presión arterial media (PAM)** se calcula como $(PAS + 2*PAD)/3$. Esta fórmula debe aplicarse a los valores de PAS y PAD obtenidos de la nota de ingreso y las notas de evolución (PHEDS).
 - El **Índice de choque (SI)** se calcula como FC/PAS y el Índice de choque modificado (MSI) se calcula como FC/PAM . Ambos índices deben derivarse de los datos de frecuencia cardíaca y presión arterial registrados en las notas de ingreso y evolución.
 - Para las **Intervenciones endoscópicas/colonoscópicas (E/C)**, el residente debe revisar las notas de cirugía y las notas de evolución (PHEDS) para verificar si se realizaron estos procedimientos. La información sobre la realización de endoscopías o colonoscopías y sus resultados se documenta en estas notas.
 - Las **Transfusiones de sangre**, medidas en número de unidades transfundidas, se deben registrar en las notas de evolución (PHEDS) y las notas de cirugía, donde se documentan las intervenciones y tratamientos realizados durante la estancia hospitalaria.
 - El **Ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)** se documenta en las notas de evolución (PHEDS) y las notas de egreso. Estas notas indicarán si el paciente fue admitido en la UCI y la duración de su estancia.
 - La **Duración de la hospitalización** se calcula desde la fecha de ingreso hasta la fecha de egreso y se encuentra en las notas de ingreso y egreso. El residente debe revisar ambos documentos para obtener las fechas precisas.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- La **Mortalidad a 30 días** se verifica en las notas de egreso y en los registros de seguimiento posterior, si están disponibles en el expediente clínico. Es esencial confirmar si el paciente sobrevivió o no dentro de los 30 días posteriores al ingreso.
 - El **Re-sangrado** se documenta en las notas de evolución (PHEDS) y las notas de egreso. El residente debe buscar cualquier mención de un nuevo episodio de sangrado dentro de los primeros 30 días.
 - El **Uso de betabloqueantes** se verifica en la nota de ingreso y las notas de evolución (PHEDS), donde se documentan los medicamentos administrados al paciente. Es importante identificar si el paciente estaba en tratamiento con betabloqueantes al momento del ingreso o durante su estancia.
 - Finalmente, las **Otras condiciones graves no relacionadas** se registran en las notas de ingreso, evolución y egreso. El residente debe documentar cualquier otra condición médica significativa que no esté directamente relacionada con el sangrado digestivo.