



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



HOSPITAL
GENERAL
de MÉXICO
DR. EDUARDO LICEAGA



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE URGENCIAS
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO "DR. EDUARDO LICEAGA"**

**ÍNDICE DIASTÓLICO DE CHOQUE E ÍNDICE DE CHOQUE COMO PREDICTORES
DE DETERIORO HEMODINÁMICO EN PACIENTES CON SEPSIS EN EL SERVICIO
DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO "DR. EDUARDO LICEAGA"**

T E S I S

**PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS**

**PRESENTA:
GABRIELA IVETTE MOSCO REYES**

**TUTOR O TUTORES PRINCIPALES
DRA. GRACIELA MERINOS SÁNCHEZ**

CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2022

URGENCIAS MÉDICAS
www.hgm.salud.gob.mx

Dr. Balmis 148
Colonia Doctores
Cuauhtémoc 06720

T +52 (55) 5004 3871
Con +52 (55) 2789 2000
Ext 1693





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE GENERAL

Resumen estructurado	1
Antecedentes	2
Planteamiento del problema	5
Justificación	5
Hipótesis	5
Objetivos	6
Metodología	6
Procedimiento	9
Análisis estadístico	10
Cronograma de actividades	10
Aspectos éticos y de bioseguridad	10
Relevancias y expectativas	11
Recursos disponibles (humanos, materiales y financieros)	11
Recursos necesarios	11
Resultados	12
Discusión	14
Conclusión	14
Anexos	15
Referencias	19



- I. **Resumen estructurado**
- II. **Título**

ÍNDICE DIASTÓLICO DE CHOQUE E ÍNDICE DE CHOQUE COMO PREDICTORES DE DETERIORO HEMODINÁMICO EN PACIENTES CON SEPSIS.

La sepsis es una disfunción orgánica causada por una respuesta disregulada del huésped frente a un patógeno. En México tanto la sepsis como el choque séptico son de los principales motivos de ingreso hospitalario en los servicios de urgencias, así como una causa frecuente de mortalidad.

Antecedentes: A lo largo de la historia se han buscado diferentes herramientas para poder identificar de manera temprana a los pacientes que desarrollarán sepsis o bien aquellos pacientes con sepsis y riesgo de deterioro hemodinámico. Se ha comparado el índice de choque, para predecir hiperlactatemia, dando como valor de corte asociado a sepsis un índice \geq a 0.7. El índice diastólico de choque se ha utilizado para valorar mortalidad y uso temprano de vasopresor.

Objetivo: demostrar que el índice de choque y el índice diastólico de choque son predictores de deterioro hemodinámico en pacientes con sepsis en el Servicio de Urgencias del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

Justificación: Para obtener estos dos índices, se requiere la toma de signos vitales durante la valoración inicial para detectar a aquellos pacientes que probablemente progresen a deterioro hemodinámico así adelantando el tratamiento oportuno y por consiguiente disminuyendo la mortalidad.

Metodología: Estudio retrospectivo, observacional, analítico. Se recabarán del expediente clínico a todos los pacientes que ingresaron con diagnóstico de sepsis, registro de signos vitales y se valorará el estado hemodinámico en 24 horas para correlacionar el deterioro con los índices alterados a su ingreso hospitalario.

Resultados esperados: Se busca poder correlacionar aquellos índices alterados desde su valoración en filtro con deterioro hemodinámico en los pacientes con sepsis en el Servicio de Urgencias.



III. Palabras claves

Índice de choque, índice diastólico de choque, sepsis, choque séptico, deterioro hemodinámico.

ÍNDICE DIASTÓLICO DE CHOQUE E ÍNDICE DE CHOQUE COMO PREDICTORES DE DETERIORO HEMODINÁMICO EN PACIENTES CON SEPSIS

1. Antecedentes

La sepsis es un trastorno orgánico potencialmente mortal provocado por una respuesta disregulada del huésped en presencia de una infección. El choque séptico es un subtipo de sepsis con disfunción circulatoria, metabólica y celular que están asociados con el aumento en la mortalidad a más del 40%, los parámetros clínicos para identificar pacientes con choque séptico son: requerimiento de vasopresor para mantener una presión arterial media ≥ 65 mmHg y lactato sérico > 2 mmol/L (>18 mg/dl) a pesar de una adecuada reanimación con líquidos. [1]

Choque es el estado de disoxia donde la circulación es incapaz de poder entregar la cantidad de oxígeno que se requiere a nivel celular. En los estados de choque existe una etapa adaptativa donde a pesar de existir una disminución en la entrega sistémica de oxígeno o una alteración en el consumo de oxígeno, la extracción de oxígeno se mantiene constante, sin embargo, cuando se llega al punto crítico se pasa de un metabolismo aerobio a uno anaerobio con aumento en la producción de lactato; en el tipo de choque donde se observa este cambio de manera más temprana es en el choque séptico esto por el estado heterogéneo a nivel de la microcirculación desde las fases iniciales. [1]

El gasto cardiaco es la cantidad de sangre que bombea el corazón por minuto y es un determinante importante de la entrega sistémica de oxígeno y el suministro de oxígeno a nivel celular, está determinado por 4 factores: frecuencia cardiaca, la precarga, poscarga y la contractilidad miocárdica. El sistema venoso contiene 70% del volumen sanguíneo, el sistema arterial 18% y los capilares 6% del volumen sanguíneo, el sistema venoso se adapta a las condiciones hemodinámicas, cuando hay hipovolemia el sistema adrenérgico se activa como mecanismo compensador para ocasionar



vasoconstricción y a su vez aumentar la precarga y por lo tanto el gasto cardiaco de manera transitoria. [2]

El corazón bombea sangre hacia la aorta con una presión media de 80-100mmHg y va disminuyendo conforme pasa por el sistema circulatorio y se iguala a la presión de la aurícula derecha que es de cero, en condiciones normales las presiones tanto del sistema arterial como del sistema venoso van a ser iguales y se le conoce como presión media del llenado sistémico.[3]

La diferencia que existe entre la presión media del llenado sistémico, la presión de la aurícula derecha es el retorno venoso, un volumen no estresado es cuando no se requiere un aumento en la presión media del llenado sistémico para pasar el flujo sanguíneo de la periferia hacia el corazón y un volumen estresado es cuando se requiere un aumento en la presión media de llenado sistémico para vencer a la presión de la aurícula derecha y pasar el flujo de la periferia hacia el corazón.[3] Guyton demostró con las curvas de retorno venoso que a mayor presión media del llenado sistémico mayor es el retorno venoso y a mayor presión de la aurícula derecha menor es el retorno venoso.[3]

La presión arterial sistólica es la fuerza que ejerce la sangre sobre la arteria y la presión arterial diastólica depende del tono vascular y la velocidad con la que disminuye el volumen sanguíneo a través de la aorta y esta velocidad va a depender del mismo volumen sanguíneo que pasa del corazón a la aorta y la frecuencia cardiaca.[3]

El índice de choque fue descrito en 1967 por Allgöwer M, utilizó este índice para estimar la gravedad de choque en los pacientes con trauma, a lo largo de los años se ha buscado su utilidad en otras patologías asociadas a los diferentes tipos de choque y no relacionadas con trauma[4,5]. El índice de choque se obtiene con la división entre la frecuencia cardiaca y la presión arterial sistólica[6]. Se han realizado diferentes estudios para identificar a aquellos pacientes con alto riesgo de desarrollo de sepsis, uno de los más representativos es del Dr. Berger en 2013, un estudio retrospectivo, observacional de tipo cohorte que comparó el índice de choque, signos vitales de manera individual y criterios de respuesta inflamatoria sistémica para predecir

hiperlactatemia y mortalidad a los 28 días, aquellos pacientes que presentaron un índice de choque ≥ 0.7 tuvieron tres veces mayor riesgo de presentar hiperlactatemia así como aquellos pacientes con valores por debajo de este con un riesgo bajo de desarrollar síndrome de respuesta inflamatoria sistémica tomándolo como un valor predictivo negativo[7]; actualmente este es el valor que se toma en cuenta con relación a la sepsis; se han realizado diferentes estudios para predecir su mortalidad tanto en el servicio de urgencias como enfocado en la unidad de cuidados intensivos[7,8,9]. También se ha utilizado en protocolos como meta de reanimación hídrica sin encontrar diferencia significativa en la mortalidad[10] y como predictor de respuesta hemodinámica a la expansión de volumen en pacientes con choque séptico sin encontrar una diferencia significativa[11,12].

El índice diastólico de choque es un valor recién utilizado, el cual se obtiene con la frecuencia cardiaca entre la presión arterial diastólica, el estudio más reciente es del 2020[13], un estudio de tipo retrospectivo, observacional por Ospina-Tascón donde evaluaron el valor inicial del índice diastólico de choque en pacientes con choque séptico y el valor del índice diastólico de choque en pacientes ya con uso de vasopresor estos últimos también incluidos en el estudio andromed shock[14], en su estudio se observa que un punto de corte del índice diastólico de choque mayor a 2 está más asociado a la mortalidad[13].

De manera fisiológica la presión arterial diastólica debe tomarse en cuenta en pacientes con choque al ser un buen marcador de tono arterial y un marcador importante para la perfusión del ventrículo izquierdo, una presión arterial diastólica baja nos habla de pérdida de tono arterial, se habla de presión arterial baja menor de 50mmHg, la taquicardia teóricamente está relacionada con una presión arterial diastólica elevada, en los estados de choque de tipo distributivo existe una disminución del tono arterial y presencia de taquicardia ejerciendo un efecto opuesto en la presión arterial diastólica, sin embargo, al encontrar a un paciente con presencia de taquicardia y presión arterial baja menor de 40mmHg es altamente sugestivo de pérdida de tono vascular con necesidad de inicio de vasopresor. [15]



2. Planteamiento del problema

El poder predecir el deterioro hemodinámico siguen siendo un reto en el manejo inicial de los pacientes con sepsis, sabemos que la presencia del deterioro del estado hemodinámico aumenta la mortalidad de manera importante en los pacientes que ingresan con diagnóstico de sepsis, por lo que es indispensable contar con herramientas (IC, IDC) rápidas, clínicas y de bajo costo, que puedan alertar al personal de salud desde el primer contacto sobre una futura inestabilidad cardiovascular para poder tomar medidas oportunas de monitoreo y tratamiento.

El presente estudio comparará el índice de choque y el índice diastólico como predictores de deterioro hemodinámico, ya que esta descrito que las intervenciones tempranas impactan de manera positiva en el pronóstico y si contamos con herramientas que permitan predecir el deterioro podríamos anticipar también las intervenciones disminuyendo los resultados negativos.

3. Justificación

En México, así como en diferentes partes del mundo las infecciones son una causa frecuente de consulta en los Servicios de Urgencias, de los cuales un alto porcentaje evolucionan a sepsis o choque séptico, una de las principales causas de muerte intrahospitalaria debido a lo complejo que resulta el diagnóstico y detección oportuna de sus complicaciones. En este contexto podemos inferir que la medición rutinaria del índice de choque e índice diastólico de choque en los pacientes que cumplen criterios de sepsis, durante la valoración en Triage o durante la estancia en el Servicio de Urgencias, puede servir como predictores para detectar a aquellos pacientes que probablemente progresen a deterioro hemodinámico así adelantando el tratamiento oportuno y por consiguiente disminuyendo la mortalidad.

4. Hipótesis

Los pacientes con diagnóstico de sepsis con un valor inicial en el índice de choque mayor a 0.7 y un índice diastólico de choque mayor a 2 presentaran deterioro hemodinámico.



5. Objetivos

a. Objetivo general

Demostrar que el índice de choque y el índice diastólico de choque son predictores de deterioro hemodinámico en pacientes con sepsis en el Servicio de Urgencias.

b. Objetivos específicos

- i. Valorar si estos índices de manera conjunta pueden determinar a los pacientes con diagnóstico de sepsis que van a presentar deterioro hemodinámico.
- ii. Evaluar si el índice de choque diastólico tiene mayor impacto como predictor de deterioro hemodinámico en los pacientes con sepsis.
- iii. Correlacionar el índice diastólico de choque y el índice de choque con escalas de mortalidad a las 24 horas de ingreso hospitalario.

6. Metodología

Se recabarán del expediente clínico a todos los pacientes que ingresaron al Servicio de Urgencias del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” con diagnóstico de sepsis, se registrarán de los signos vitales la frecuencia cardiaca y presión arterial para poder obtener el índice diastólico de choque y el índice de choque en las primeras 24 horas, se registrará el tiempo de inicio de amins vasoactivas y el desarrollo de choque séptico.

a) Tipo y diseño de estudio

Estudio retrospectivo, observacional, analítico.

b) Población

Expedientes de pacientes que ingresaron al Servicio de Urgencias del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” con diagnóstico de sepsis de diferente etiología y mayores de 18 años.



c) Tamaño de la muestra

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

N= Tamaño de la población

e= margen de error (% en decimales)

Z= puntuación z de acuerdo con el IC (95%)

Se capturaron los expedientes de pacientes que ingresaron al Servicio de Urgencias entre el mes de enero 2021 y mayo 2021 con diagnóstico de sepsis, con un margen de error de 0.05, un intervalo de confianza de 95% y una desviación estándar de 0.5, se tomaron en cuenta una puntuación z de 1.96 con respecto al intervalo de confianza y se tomó en cuenta un tamaño de la población en ese periodo de 70 pacientes.

d) Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

- i. **Criterios de inclusión:** Pacientes mayores de 18 años ingresados al Servicio de Urgencias Adultos del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” con diagnóstico de sepsis o choque séptico.
- ii. **Criterios de exclusión:** Embarazadas, antecedente de insuficiencia cardiaca congestiva, valvulopatías, insuficiencia hepática crónica, choque hipovolémico hemorrágico de cualquier etiología, a su ingreso, infarto agudo de miocardio, consumo de vasodilatadores y cronotrópicos negativos.
- iii. **Criterios de eliminación:** expedientes incompletos

e) Definición de las variables

- i. **Independientes:** Edad, sexo, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, frecuencia cardiaca, presencia de factores de riesgo como hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus, enfermedad renal crónica, EPOC, asma, padecimientos oncológicos, lactato, uso de vasopresor, SOFA, APACHE II.
- ii. **Dependientes:** índice diastólico de choque e índice de choque.



Tabla de operacionalización de las variables

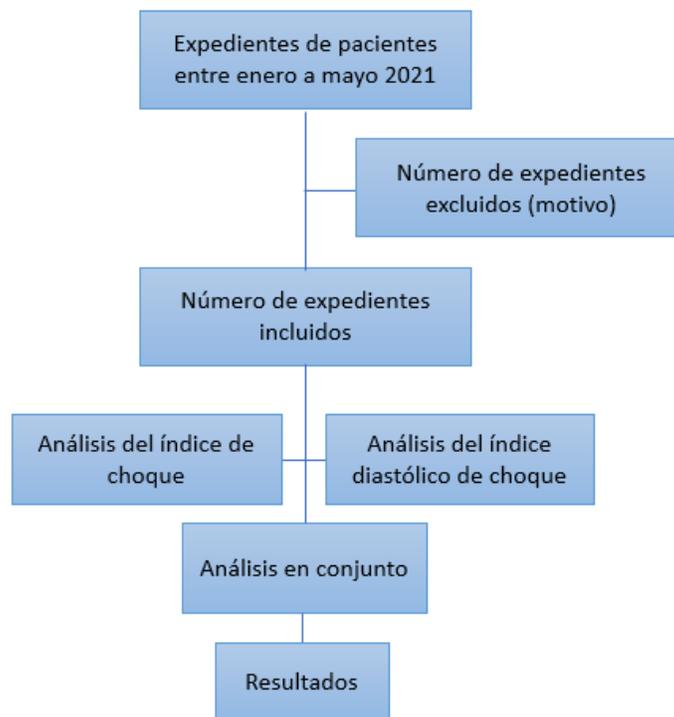
Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Valores
Índice diastólico de choque	Diferencia entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial diastólico	Cuantitativa	Ordinal	≥ 2
Índice de choque	Diferencia entre la frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica.	Cuantitativa	Ordinal	≥ 0.7
Edad	Tiempo que ha vivido una persona, según fecha de nacimiento	Cuantitativa	Razón	18-80años
Sexo	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer.	Cualitativa	Nominal	Dicotómico
Presión arterial sistólica	La presión que ejerce la sangre sobre la arteria y es la presión en el pico de cada pulso	Cuantitativa	Razón	>90mmHg
Presión arterial diastólica	La presión que ejerce la sangre sobre la arteria y es la presión en el punto más bajo de cada pulso	Cuantitativa	Razón	>60mmHg
Frecuencia cardíaca	Son las veces que late el corazón por unidad de tiempo	Cuantitativa	Razón	60-100
Hipertensión arterial sistémica	Aumento de la resistencia vascular por vasoconstricción arteriolar e hipertrofia ventricular que conduce elevación de la presión arterial sistémica	Cualitativa	Nominal	Dicotómico
Diabetes Mellitus	Enfermedad metabólica, hiperglucemia, con fallas en la secreción y/o acción de la insulina	Cualitativa	Nominal	Dicotómico
Enfermedad Renal Crónica	Deterioro progresivo e irreversible de la función renal	Cualitativa	Nominal	Dicotómico

Enfermedad oncológica	Presencia de tumor en alguna parte del cuerpo	Cualitativa	Nominal	Dicotómico
Lactato	Metabolito de la glucosa producido por los tejidos corporales en condiciones de suministro insuficiente de oxígeno	Cuantitativa	Ordinal	>2mmol/L
Vasopresor	Fármaco que causa aumento en la presión arterial	Cualitativa	Nominal	Dicotómico
SOFA	Sequential Organ Failure Assessment	Cuantitativa	Ordinal	0-14
APACHE II	Sistema de clasificación de gravedad de una enfermedad	Cuantitativa	Ordinal	0-34

7. Procedimiento

Se recabaron los expedientes clínicos de los pacientes que ingresaron al Servicio de Urgencias del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” con diagnóstico de sepsis y choque séptico, con registro de la frecuencia cardiaca y presión arterial para poder obtener el índice diastólico de choque y el índice de choque inicial, se realizó la captura de variables y se obtuvo una base de datos en Excel Microsoft Office para su interpretación.

Figura 1.



8. Análisis estadístico

Se realizó con SPSS v. 25 (IBM Corporation). La estadística descriptiva se realizará con media y desviación estándar. La predicción del riesgo se hará mediante una regresión logística univariada, multivariada y evaluando la interacción del tiempo de inicio de vasopresor con el índice de choque e índice diastólico de choque como predictor de mortalidad. Se evaluará el desempeño pronóstico con áreas bajo la curva ROC. El tiempo de uso de vasopresor se va a comparar con curvas de Kaplan-Meier y con regresión de Cox. Se realizará una regresión lineal para comparar el valor predictivo del SOFA a las 24 horas. Se considera una confianza del 95% para todos los estudios.

9. Cronograma de actividades

Se realizó recolección de datos de los primeros cinco meses del año 2021, se obtuvo el análisis estadístico, discusión y resultados.

	Julio 2021	Agosto 2021	Sept 2021	Oct 2021	Nov 2021	Dic 2021	Enero 2022	Feb 2022
Elaboración de protocolo	X	X	X	X				
Presentación y aprobación por comité					X			
Reclutamiento de pacientes						X		
Captura de datos y análisis de resultados							X	
Redacción de manuscrito								X

10. Aspectos éticos y de bioseguridad

Para este análisis no hubo implicaciones éticas al ser un estudio de tipo retrospectivo, no hubo interacción con pacientes o familiares, hubo confidencialidad en la captura de datos y solo se utilizaron con fines académicos y de investigación.

11. Relevancias y expectativas

Con este análisis se espera su utilidad para publicación y realización de tesis de posgrado para obtención de título.

12. Recursos disponibles (humanos, materiales y financieros)

a. Humanos

- i. Médicos residentes del Servicio de Urgencias médicas

b. Materiales

- i. Hoja de valoración inicial del área de filtro
- ii. Hojas de enfermería
- iii. Registro de expedientes clínicos
- iv. Computadora para base de datos

c. Financieros

- i. No se requirieron de recursos financieros

13. Recursos necesarios

a. Registro de expedientes clínicos

b. Signos vitales registrados en hoja de valoración inicial

c. Hojas de enfermería

14. Resultados

Se incluyeron pacientes de enero 2021 a mayo 2021, que ingresaron al servicio de Urgencias y cumplieron los criterios de inclusión. En la figura 1 se describe el diagrama de flujo de inclusión de los pacientes. En total se incluyeron a 53 pacientes, 28 (52.8%) hombres y 25 (47.2%) mujeres. Las características demográficas de la población se muestran en la tabla 1.

Se calculó el valor pronóstico del índice de choque e índice diastólico de choque como predictores de deterioro hemodinámico y mortalidad.

Se evaluó el riesgo de deterioro hemodinámico del índice de choque y del índice diastólico de choque, univariada y ajustada por edad y sexo. Se muestran las razones de momios (OR – *Odds Ratio*) en la tabla 2.



Se realizaron curvas ROC para la predicción de deterioro hemodinámico y de mortalidad intrahospitalaria de las mismas variables. Las curvas se muestran en la figura 2 y las áreas bajo la curva se muestran en la tabla 3

Predicción del SOFA a las 24 h en función del índice de choque e índice diastólico de choque.

Para probar la hipótesis de que el índice de choque y el índice diastólico de choque son capaces de predecir deterioro hemodinámico a las 24 horas de ingreso (SOFA a las 24 h) se realizó una regresión lineal entre estas variables, encontrando que el índice de choque no es predictor estadísticamente significativo del SOFA a las 24 h ($p = 0.128$) mientras que el índice diastólico de choque es predictor estadísticamente significativo del SOFA a las 24 h ($p = 0.031$) (Figura 3 y tabla 4).

Interacción del índice de choque y diastólico con el tiempo de inicio de vasopresor con la mortalidad intrahospitalaria

Se evaluó el riesgo de mortalidad del índice diastólico y tradicional de choque en función de si uso vasopresor en las primeras 7 horas o después de ese tiempo, encontrando que no existe interacción estadísticamente significativa para ambos índices. Se muestran los riesgos en la tabla 5.

15. Discusión

En este estudio se hizo recolección de 53 pacientes en un periodo de tres meses con diagnóstico de sepsis y choque séptico, se hizo enfoque en las principales comorbilidades de nuestra población que fue Diabetes Mellitus n21 (39.6%), no hubo una prevalencia significativa entre el género y hubo una edad menor en comparación a otros estudios con una media de 50 años en nuestro tamaño de muestra y 60 a 70 años en los estudios mencionados, tanto en el estudio del Dr. Berger como el estudio del Dr. Ospina-Tascón no existió un resultado significativo con respecto al origen infeccioso. De acuerdo con el estudio retrospectivo, observacional del Dr. Berger[7], el índice de choque mayor o igual a 0.7 se asoció a mayor valor de lactato y respuesta inflamatoria sistémica, en un estudio retrospectivo del 2020 se utilizó, el índice de choque, como predictor de colapso hemodinámico en pacientes con sepsis, pero sin realizar discriminación de



comorbilidades[16], para nuestro estudio se decidió tomar el mismo valor mayor o igual a 0.7 dando un resultado significativo. En el estudio observacional de Ospina-Tascón se evaluó el valor inicial del índice diastólico de choque en pacientes con choque séptico y el valor del índice diastólico de choque en pacientes ya con uso de vasopresor, tomando un punto de corte mayor o igual a 2, en sus resultados se encontraron que los pacientes con un índice diastólico de choque mayor o igual a dicho valor se asoció con aumento en la mortalidad[13], de igual forma se tomó el mismo valor de corte en nuestro estudio dando un resultado estadísticamente significativo. Con estos resultados podemos mencionar que los dos valores pueden ser utilizados de manera inicial como predictores de deterioro hemodinámico, hasta el momento no se ha realizado un estudio que utilice tanto al índice de choque como el índice diastólico de choque como predictores de deterioro hemodinámico, estos dos índices son fáciles de obtener, sin requerir de mayores recursos e incluso pueden ser de utilidad en el área de filtro, con estos resultados se puede pensar en realizar un estudio prospectivo que determine el uso de vasopresor muy temprano tomando como guía estos índices desde el área de filtro. Si bien no existe una forma objetiva de hablar de vasodilatación, al mencionar y comprender la fisiología normal podemos inferir que el índice diastólico de choque alterado debe tener mayor valor significativo con respecto al deterioro hemodinámico, sin embargo, en nuestro estudio ambos valores son igual de significativos sin tener mayor impacto uno sobre otro, llama la atención que como predictores de mortalidad a 24 horas tomando en cuenta la escala de SOFA no se encontró un valor estadísticamente significativo con el índice de choque, pero si se encontró resultado significativo con el índice diastólico de choque y esto puede estar relacionado que en nuestro estudio hubo un puntaje ligeramente mayor de SOFA al ingreso hospitalario en comparación a los estudios mencionados y al recordar la fisiología de la circulación y la respuesta compensatoria cuando detectamos una presión arterial diastólica baja (menor de 50mmHg) podemos inferir que ya existe una vasodilatación sistémica por lo que requerimos aumentar la presión media del llenado sistémico para así poder aumentar el retorno venoso. Se han encontrado pocos estudios que hablen de la hipotensión diastólica en pacientes con sepsis, en 2008 se realizó un estudio prospectivo observacional para valorar la



mortalidad, los que presentaron hipotensión diastólica y mayor dosis de norepinefrina tuvieron un resultado estadísticamente significativo.[17] Si bien los dos índices pueden ser considerados como predictores hemodinámicos, de acuerdo con la evolución fisiopatológica temprana de la sepsis podemos seguir considerando que el índice diastólico de choque puede tener mayor valor al ingreso hospitalario como predictor y con esto determinar el uso de vasopresor muy temprano para obtener un aumento del gasto cardíaco y mejorar la perfusión tisular. No se ha demostrado si el tiempo de retraso del uso de vasopresor está relacionado con mayor mortalidad en los pacientes con choque séptico, en nuestro estudio no se encontró una diferencia significativa con respecto a la mortalidad y deterioro hemodinámico con necesidad de uso de vasopresor entre las primeras 7 horas y después de las 7 horas. Existieron muchas limitantes en este estudio, en primera el ser un estudio retrospectivo puede existir sesgo en los registros de presión arterial y de inicio exacto de necesidad de uso de vasopresor, el tamaño de muestra está muy limitado el cual es un sesgo muy importante en los resultados, sería de mucha utilidad un estudio de tipo prospectivo para valorar en tiempo real estos índices y su relación con el deterioro hemodinámico y la mortalidad.

16. Conclusión

El índice diastólico de choque mayor o igual a 2 y el índice de choque mayor o igual a 0.7 pueden predecir deterioro hemodinámico, sin encontrar diferencia significativa en la mortalidad a 24 horas con el índice de choque, para la obtención de estos dos índices únicamente se requiere la toma de signos vitales por lo que son de fácil y rápido acceso, se requieren de más estudios para determinar si se puede dirigir el tratamiento específicamente con el uso de vasopresor muy temprano con base al resultado de los índices iniciales al ingreso hospitalario.



Tabla 1

	Válidos	Valor
Edad (años)	53	53.7 (15.29)
Hombres, n (%)	53	28 (52.8)
Mujeres, n (%)	53	25 (47.2)
Hipertensión, n (%)	53	16 (30.2)
Diabetes, n (%)	53	21 (39.6)
Enfermedad renal crónica, n (%)	53	13 (24.5)
EPOC, n (%)	53	0 (0)
Asma, n (%)	53	0 (0)
Padecimiento oncológico, n (%)	53	8 (15.1)
Presión arterial sistólica (mmHg), media (DE)	53	86 (32.1)
Presión arterial diastólica (mmHg) , media (DE)	53	51.9 (19.9)
Frecuencia cardiaca, media (DE)	53	93.5 (28.7)
Índice de choque, media (DE)	50	1.2 (0.4)
Índice diastólico de choque, media (DE)	50	2 (0.8)
Lactato (mmol/L), media (DE)	48	4.2 (2.2)
Procalcitonina (ng/mL), media (DE)	44	14.2 (19.6)
SOFA al ingreso, media (DE)	53	7.7 (3.9)
Mortalidad estimada por SOFA, media (DE)	53	48.8 (25)
APACHE-II al ingreso, media (DE)	53	17.9 (9.4)
Mortalidad estimada por APACHE, media (DE)	53	32.5 (26.3)
Requerimiento de noradrenalina, n (%)	53	38 (71.7)
Requerimiento de vasopresina, n (%)	53	3 (5.7)
Requerimiento de adrenalina, n (%)	53	5 (9.4)
SOFA a las 24 horas, media (DE)	52	9.4 (4.3)
Mortalidad estimada por SOFA a las 24 h, media (DE)	52	58.6 (28.2)
Horas que tardó en iniciarse las aminas, media (DE)	38	13.7 (26.3)
Defunción intrahospitalaria, n (%)	53	15 (28.3)

DE: Desviación estándar. EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. SOFA: Sequential Organ Failure Assessment.

Tabla 2. Razones de momios (OR) de deterioro hemodinámico y mortalidad intrahospitalaria del índice de choque y el índice diastólico de choque.

	Univariado		Multivariado	
	OR (IC 95%)	<i>p</i>	OR (IC 95%)	<i>p</i>
Deterioro hemodinámico				
Índice de choque	43.4 (3.4, 545.4)	0.004	43.5 (2.3, 822.5)	0.012
Índice diastólico de choque	8.7 (2.0, 37.0)	0.004	8.6 (1.6, 45.6)	0.011
Mortalidad intrahospitalaria				
Índice de choque	11.8 (1.6, 87.2)	0.016	14.8 (1.6, 139.2)	0.018
Índice diastólico de choque	3.4 (1.3, 9.1)	0.016	3.5 (1.1, 11.0)	0.03

Figura 2. Curvas ROC

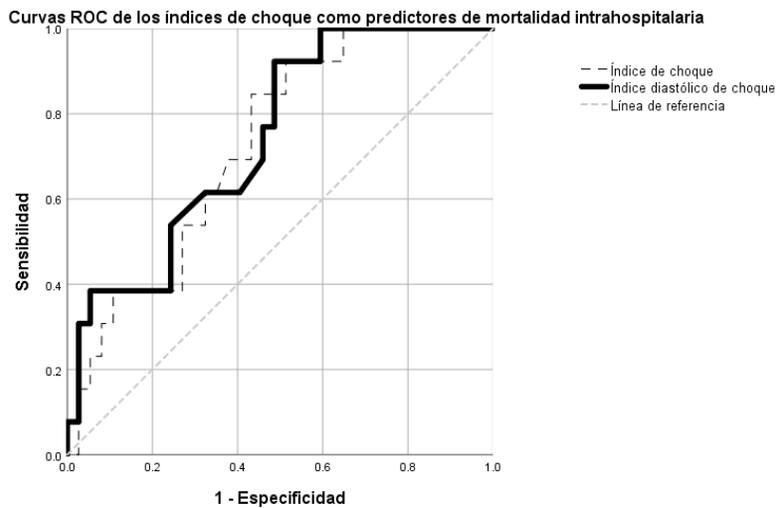
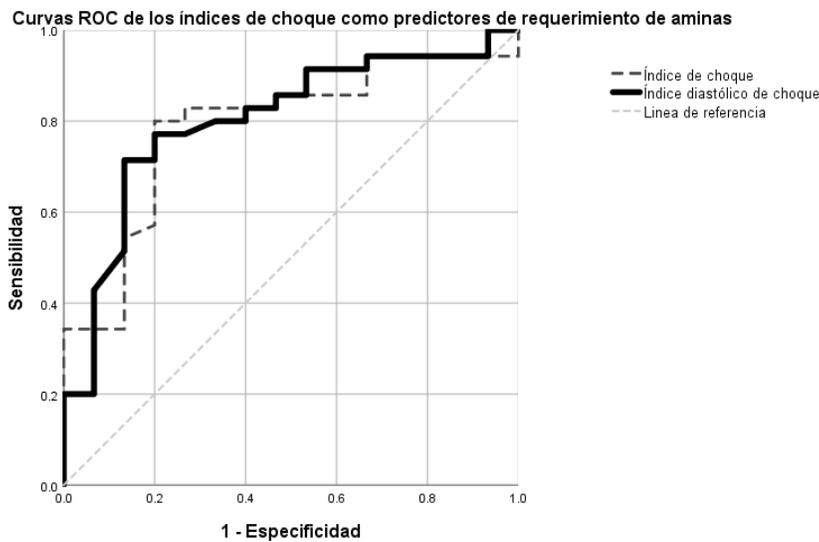


Figura 3. Correlaciones entre índices de choque al ingreso con SOFA a las 24 horas.

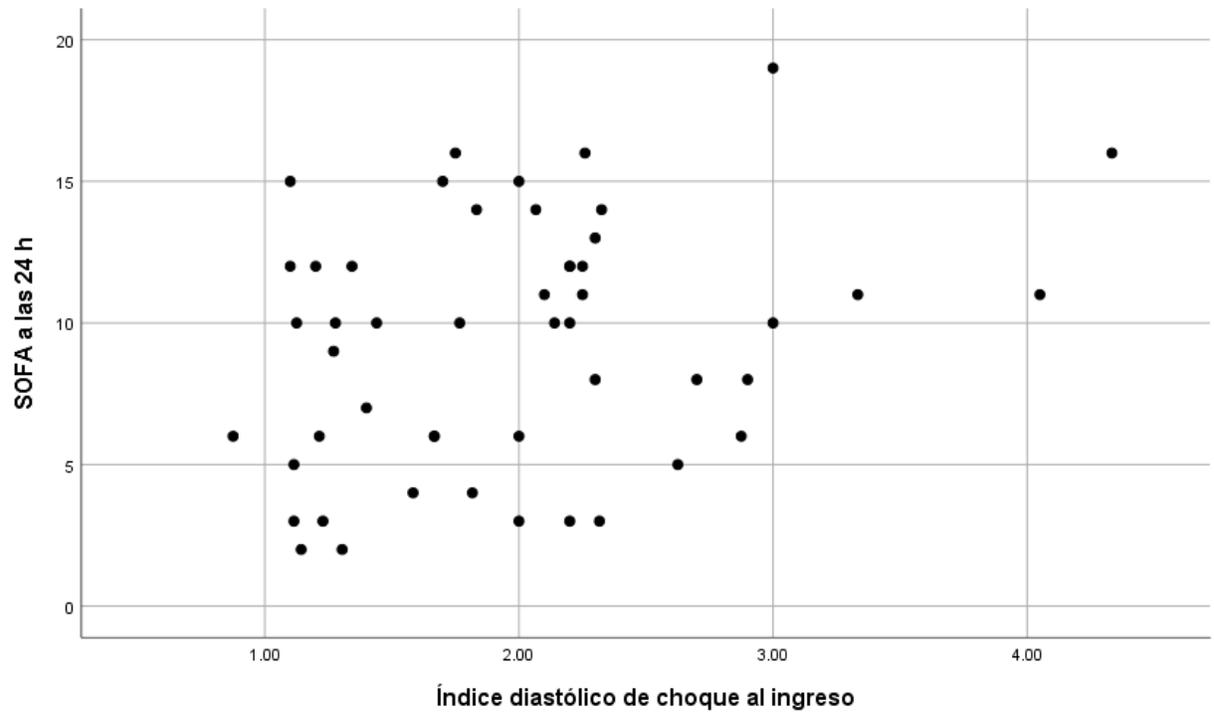
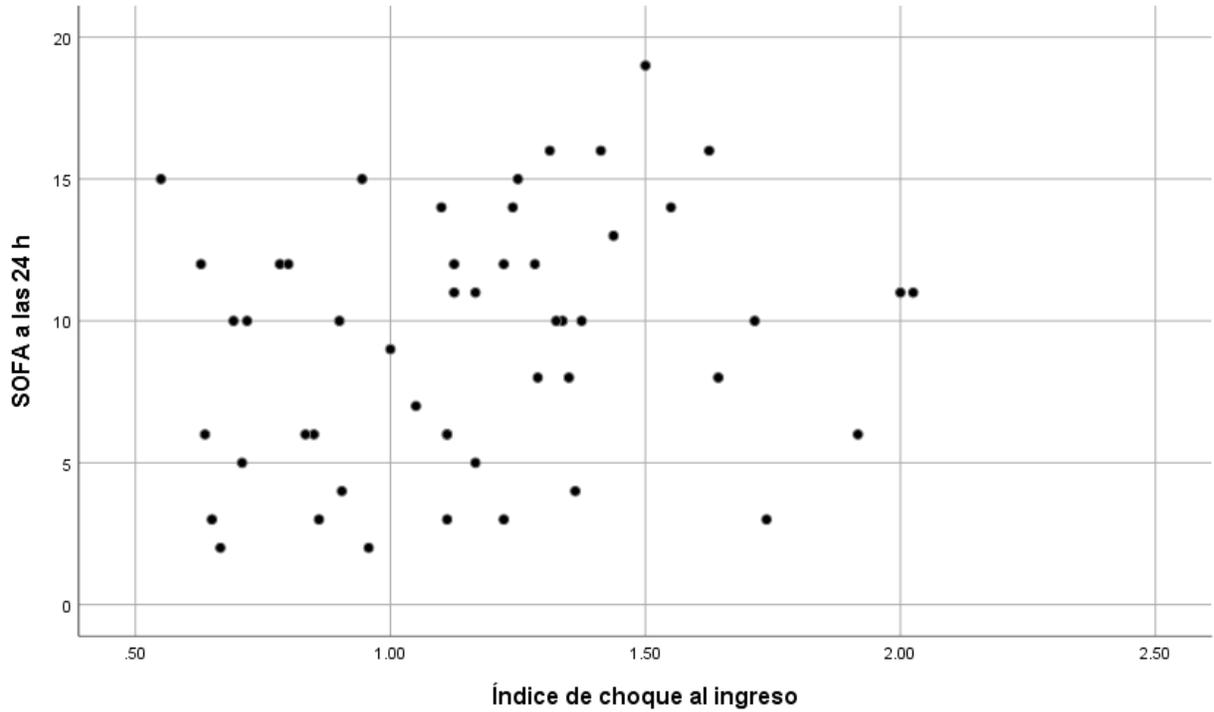


Tabla 4. Regresión lineal del índice de choque y el índice diastólico de choque como predictoras del SOFA a las 24 h.

Variable predictora	R	R ²	<i>p</i>
Índice de choque	0.218	0.047	0.128
Índice diastólico de choque	0.306	0.093	0.031

Tabla 5. Riesgos de mortalidad (OR) evaluado por índice de choque y el índice diastólico de choque según el uso de vasopresor.

	Sin uso de vasopresor (n = 16)		Uso de vasopresor en las primeras 7 horas (n = 17)		Uso de vasopresor después de 7 horas (n = 20)	
	OR (IC95%)	<i>p</i>	OR (IC95%)	<i>P</i>	OR (IC95%)	<i>p</i>
Mortalidad, n (%)	0 (0)		9 (52.9)		6 (30)	
Índice de choque	NA		2.7 (0.1, 66.2)	0.552	3.4 (0.1, 96.2)	0.462
Índice diastólico de choque	NA		2.1 (0.5, 9.2)	0.303	1.4 (0.2, 9.5)	0.692



17. Referencias

1. Mervyn Singer, Clifford S. Deutschman, Christopher Warren Seymour, Manu Shankar-Hari, Djillali Annane, Michael Bauer. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). JAMA. 2016;315(8):801-10.
2. Pinsky MR, Teboul J-L, Vincent J-L, editores. Hemodynamic Monitoring. 1a ed. Cham, Suiza: Springer International Publishing; 2019. European Society of Intensive Care Medicine 2019. p7-20.
3. Hall JE, editor. Guyton Y Hall. Tratado de Fisiología Médica. 13a ed. Elsevier; 2016. p.242-254.
4. Koch E, Lovett S, Nghiem T, Riggs R, Rech MA. Shock index in the emergency department: utility and limitations. Open Access Emerg Med. 2019;11:179–99.
5. Tseng J, Nugent K. Utility of the shock index in patients with sepsis. Am J Med Sci. 2015;349(6):531–5
6. Allgöwer M, Burri C. Shock index. Dtsch Med Wochenschr. 1967;92(43):1947–50
7. Berger T, Green J, Horeczko T, Hagar Y, Garg N, Suarez A, et al. Shock index and early recognition of sepsis in the emergency department: pilot study. West J Emerg Med. 2013;14(2):168–74.
8. Huang Y-S, Chiu I-M, Tsai M-T, Lin C-F, Lin C-F. Delta shock index during emergency department stay is associated with in hospital mortality in critically ill patients. Front Med (Lausanne). 2021;8:648375.
9. S. Yussof, M. Zakaria, F. Mohamed, M. Bujang, S. Lakshmanan, A. Asaari. Value of Shock Index in Prognosticating the Short-Term Outcome of Death for Patients Presenting with Severe Sepsis and Septic Shock in The Emergency Department. Med J Malaysia. 2012;67(4):406-11.
10. The ProCESS Investigators. A randomized trial of protocol-based care for early septic shock. N Engl J Med. 2014;370(18):1683–93
11. M. Rady, P. Nightingale, R. Little, J. Denis Edwards. Shock index: a re-evaluation in acute circulatory failure. Resuscitation. 1992;23(3):227-34.



12. Lanspa MJ, Brown SM, Hirshberg EL, Jones JP, Grissom CK. Central venous pressure and shock index predict lack of hemodynamic response to volume expansion in septic shock: a prospective, observational study. *J Crit Care*. 2012;27(6):609–15.
13. Ospina-Tascón GA, Teboul J-L, Hernandez G, Alvarez I, Sánchez-Ortiz AI, Calderón-Tapia LE, et al. Diastolic shock index and clinical outcomes in patients with septic shock. *Ann Intensive Care*. 2020;10(1):41.
14. Hernández G, The ANDROMEDA-SHOCK Study Investigators, Cavalcanti AB, Ospina-Tascón G, Zampieri FG, Dubin A, et al. Early goal-directed therapy using a physiological holistic view: the ANDROMEDA-SHOCK—a randomized controlled trial. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2018;8(1).
15. Hamzaoui O, Teboul J-L. Importance of diastolic arterial pressure in septic shock: PRO. *J Crit Care*. 2019; 51:238–40.
16. Al Aseri Z, Al Ageel M, Binkharfi M. The use of the shock index to predict hemodynamic collapse in hypotensive sepsis patients: A cross-sectional analysis. *Saudi J Anaesth*. 2020;14(2):192–9
17. Benchekroune S, Karpati PCJ, Berton C, Nathan C, Mateo J, Chaara M, et al. Diastolic arterial blood pressure: a reliable early predictor of survival in human septic shock. *J Trauma*. 2008;64(5):1188–95.