

**Título**

**Índice de choque como predictor de mortalidad y desenlaces adversos en pacientes admitidos al servicio de urgencias.**

**Autor**

**Jesús Andres Beltran España**

**Tutor**

**Ángel García**

**Co-tutores**

**Jesús Jaimes , Williams Cervera , Oscar Sanabria**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para obtener el título de  
especialista en medicina interna**

**Pontificia Universidad Javeriana**

**Facultad de Medicina**

**Junio 2022**

## **Introducción**

Los servicios de urgencias son escenarios de alto flujo y con condiciones emergentes y potencialmente críticas por lo cual es indispensable la realización de herramientas que nos permitan priorizar la atención de pacientes en aras de optimizar estrategias de manejo oportuno. Ante lo anterior se cuentan con elementos como el triaje que permita la priorización de atención de pacientes de acuerdo a sus signos vitales, patrón respiratorio y patrón de alertamiento, entre otras variables sin embargo resulta también importante complementar dicha herramienta con otras que sean sencillas y que permitan prever desenlaces adversos. El índice de choque es un cociente sencillo que divide la frecuencia cardiaca sobre la tensión arterial nuestro objetivo es evaluarlo como predictor de mortalidad y desenlaces adversos en pacientes admitidos al servicio de urgencias.

**Trabajo de grado**

**Pontificia Universidad Javeriana**

**Departamento de medicina interna.**

**Unidad de Cuidado Intensivo**



**Título:**

**Índice de choque como predictor de hospitalización y mortalidad en pacientes admitidos al servicio de urgencias.**

**Tabla de contenido.**

1. Investigadores.....	1
2. Abreviaturas.....	1
3. Pregunta de investigación.....	3
4. Introducción.....	3
5. Justificación.....	4
5. Marco Teórico.....	5
7. Objetivo General.....	7
8. Objetivos Específicos.....	7
9. Definiciones operativas.....	7
10. Metodología.....	9
10.1. Variables de interés.....	10
10.2. Recolección de datos.....	18
10.3. Análisis estadístico.....	18
10.4. Limitaciones.....	19
11. Aspectos Éticos.....	20
12. Funciones investigadores.....	21
13. Trayectoria de los investigadores que participan del proyecto.....	21
14. Presupuesto.....	23
15. Cronograma.....	24
16. Bibliografía.....	25

## **1. Investigadores.**

1. Oscar Sanabria - Especialista medicina interna, Neumología y Medicina Crítica y Cuidado Intensivo, profesor asociado Pontificia Universidad Javeriana.
2. Williams Cervera - Especialista medicina interna, y Medicina Crítica y Cuidado Intensivo, Profesor ad honorem Pontificia Universidad Javeriana.
3. Jesús Jaimes - Fellow de Medicina crítica y Cuidado Intensivo Pontificia Universidad Javeriana.
4. Ángel Alberto García Peña- Especialista Medicina Interna, Cardiología. Coordinador de la Unidad de Cuidado intensivo, Hospital Universitario San Ignacio- Profesor asociado Pontificia Universidad Javeriana.
5. Jesus Andres Beltrán España – Residente de Medicina Interna – Pontificia Universidad Javeriana.

## **2. Abreviaturas.**

Especificidad: E

Hospital Universitario San Ignacio: HUSI

Índice de choque: IC

Presión arterial sistólica: PAS

Presión arterial media: PAM.

Pontificia Universidad Javeriana: PUJ

Pulmonary Embolism Severity Index simplified: PESIs

Sensibilidad: S

Sequential Organ Failure Assesment: SOFA

Valor predictivo positivo: VPP

Valor predictivo negativo VPN

### **3. Pregunta de investigación.**

¿En pacientes mayores de 18 años que ingresan al servicio de urgencias del Hospital Universitario San Ignacio, la medición del índice de choque (IC) en el triaje tiene una adecuada capacidad de discriminación para mortalidad, ingreso a hospitalización y estancia prolongada ?

### **4. Introducción.**

Para las instituciones prestadoras de salud, es importante contar con sistemas de clasificación con capacidad de predicción, que permitan priorizar la atención de pacientes al momento de ingreso hospitalario, con el objetivo de mejorar la eficiencia y asignación de recursos durante la atención.

Dentro de los sistemas de clasificación al momento de ingreso a urgencias, se encuentra el triaje, la cual es una herramienta de uso obligatorio en todos los servicios de urgencias a nivel nacional regulada por la resolución 5596 del 2015 de la Secretaría de Salud y Ministerio de Salud y de la Protección Social (1). El triaje se realiza de acuerdo con variables fisiológicas que incluyen: tensión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación arterial de oxígeno mediante oximetría de pulso y motivo de consulta, que permite realizar una puntuación entre 1 y 5, la cual determina tiempos mínimos para la atención del paciente en el servicio de urgencias. Es sencillo y usualmente es realizado por personal no médico con entrenamiento previo. Está relacionado con incremento de la mortalidad y riesgo de admisión a la unidad de cuidados intensivos (UCI), sin embargo, dada su simplicidad, la evaluación en términos pronósticos y de resultados a nivel hospitalario puede ser insuficiente (2).

Existen estudios que evalúan otros métodos de clasificación al ingreso de pacientes a los servicios de urgencias como Australian Triage Scale (ATS) (3), Canadian Emergency Department Triage, Acuity Scale (CTAS) (4), Manchester Triage System (MTS) y Emergency Severity Index (ESI) (5), Sistema Español de Triage (SET) (6), SAPS II (simplified acute physiology score) (7), los cuales incluyen variables clínicas adicionales como temperatura, escala de Glasgow y motivo de consulta específicos. Todas asociadas con incremento de mortalidad y requerimiento de hospitalización en UCI.

El índice de choque (IC) descrito en 1967, (razón entre la frecuencia cardíaca (FC) y la presión arterial sistólica (PAS), fue desarrollado como una aproximación adicional a los signos vitales para la evaluación del estado hemodinámico de un paciente en estado crítico o en riesgo de estarlo (8). Es una medida temprana, de bajo costo, derivada de medidas básicas, que ha sido estudiada de forma amplia en pacientes tanto adultos como pediátricos, para detección de condiciones críticas, y complicaciones asociadas.

Es así como según el escenario clínico, valores de IC entre 0.5 y 0.7, sugieren normalidad mientras valores cercanos o mayores a 1.0 son indicativos de deterioro hemodinámico y choque y predicen mayor estancia hospitalaria y mortalidad (9).

## **5. Justificación.**

El uso de herramientas para clasificación de severidad e identificación oportuna del riesgo de mortalidad puede ser útil para alertar a los responsables de la atención de pacientes críticos y definir la prioridad de su evaluación, estabilización y manejo, e inclusive para diseñar protocolos de atención especial que permitan mejorar desenlaces en el servicio de urgencias y hospitalización.

El IC es una herramienta clínica fácil de calcular y aplicar, evaluada en distintos escenarios clínicos, entre ellos el triaje, como herramienta de determinación de la severidad de la condición clínica y predicción de desenlaces clínicos adversos durante la hospitalización incluyendo mortalidad. (10)

La herramienta ideal debería ser rápida, exacta, económica y de fácil aplicación. Existen múltiples herramientas de predicción de resultados clínicos desde el ingreso a urgencias, sin embargo, por costos, acceso limitado y tiempo o complejidad en su aplicación, no se utilizan de forma rutinaria triaje.

Nuestro propósito es evaluar su capacidad de discriminación para predecir mortalidad, ingreso a hospitalización y estancia prolongada al ser esta una medida clínica, sencilla y costo-efectiva que además podría proporcionar una alerta para aquellos pacientes que se beneficien de manejo temprana

en unidad de cuidados intensivos o en sala de reanimación evaluado en el contexto clínico adecuado y por ende permitiendo una mejor oportunidad en las medidas terapéuticas a realizar.

## **5. Marco Teórico.**

El índice de choque IC es una herramienta desarrollada por Allgöwer y colaboradores en 1967 como estrategia de detección temprana de choque en el paciente crítico y traumatizado (8 ,10). El planteamiento se basa en que la elevación del índice de choque se correlaciona con una reducción de la presión del fin de diástole del ventrículo izquierdo y el volumen circulatorio, incluso cuando la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica se encuentran dentro de límites normales (11). Por lo cual, en las fases iniciales de la respuesta a la lesión o incluso del choque compensado cuando se inician e instauran las alteraciones de la relación aporte y demanda tisular de oxígeno. Manifestaciones como hipotensión y taquicardia pueden ser tardías (12).

Los signos vitales tienen un comportamiento diferente según las características clínicas del paciente, edad, condición hemodinámica, inmunológica, neuroendocrina y la activación de mecanismos inflamatorios de respuesta, por lo cual, valorados en forma aislada pueden fallar de manera temprana en la detección de condición crítica, teniendo en los estudios un mejor desempeño el IC (12). Estudios han demostrado que los valores de IC que se correlacionan con desenlaces adversos varían según la patología subyacente (trauma, hemorragia, sepsis, choque séptico, infarto agudo del miocardio) (13,14), y predicen desenlaces adversos, lo cual implica el estudio del comportamiento de este índice en nuestra población en los distintos escenarios para determinar los valores en nuestro medio con la capacidad de predecir desenlaces adversos. (15).

En algunos escenarios se ha comparado IC con otras herramientas de predicción de mortalidad en pacientes críticamente enfermos tales como Acute Physiology and Chronic Health Disease Classification System APACHE (16), Bed Side Index for Severity in Acute Pancreatitis BISAP (17). Sequential Organ Failure Assesment SOFA (18)., logrando una buena correlación en la predicción de desenlaces

Así mismo, se ha documentado la correlación entre la elevación de IC, en forma más temprana que otros marcadores de condición crítica e hipoperfusión como la saturación venosa y el lactato, con la ventaja sobre estas, de ser una medida clínica, no invasiva, económica y menos riesgosa en su aplicación (19). Aplicando su uso combinado con la medición de lactato para predecir desenlaces y determinar conductas como transfusiones en ciertos escenarios (20), así como, la utilidad de su medición para el seguimiento de la enfermedad con buenos resultados (21).

En el escenario de urgencias un estudio retrospectivo demostró que el IC inicial en la presentación a urgencias con un punto de corte de 1.3 podría ser útil para predecir la probabilidad de ingreso y mortalidad hospitalaria, lo que podría ayudar a guiar la designación de manejos rápidos y asignación y disposición de recursos. (22)

Se ha descrito su uso en un número amplio de entidades clínicas como sepsis donde se ha documentado el IC como una herramienta de detección confiable para la identificación de pacientes hipotensos con sepsis que finalmente serían diagnosticados con shock séptico. (23) Un índice de shock  $\geq 1$  tiene una alta especificidad, un valor predictivo negativo y una buena confiabilidad para predecir la mortalidad a los 30 días en población geriátrica con influenza que acuden a urgencias (24). Inclusive se ha estudiado un puntaje similar al puntaje CURB-65, el puntaje CRSI-65 (confusión, frecuencia respiratoria, índice de choque y  $\geq 65$  años) que parece ser útil para predecir la mortalidad a las 4 semanas y puede ser utilizado en el triaje de urgencias. (25).

En cuanto a patologías cardiovasculares en infarto agudo al miocardio, se ha descrito la utilidad del IC con un valor de 0.93 o superior, para predicción de choque cardiogénico (S: 53.8 %, E: 93.2 %, VPP 93.2 %, VPN 88.9 %) (26,27). Con respecto a embolismo pulmonar la efectividad del IC para predecir muerte intrahospitalaria es alta con un valor de corte óptimo de 0,89 además de ser un predictor independiente de mortalidad a los 30 días con una alta sensibilidad. (28,29). En el contexto de enfermedad cerebrovascular, se encontró una asociación con mayor mortalidad en pacientes con IC  $> 0.8$  (30)

En pacientes con entidades gineco-obstétricas (13,31), se ha documentado un valor de IC >0.9 (sensibilidad (S) de 100% (IC: 73.5; 100 %), especificidad E 43.4 % (36.8; 50.3%)), para predicción de ingreso a la unidad de cuidado intensivo en contexto de hemorragia post parto (32)

Con respecto a trauma (33-36), se ha descrito una relación entre IC >0.9 con un riesgo de mortalidad del 15.9%, comparado a IC < 0.9% (p < 0.001), así como, un incremento en mortalidad si el valor del IC aumenta. (35)

## **6. Objetivo General**

Determinar la capacidad de discriminación del índice de choque al momento del triaje como predictor de mortalidad, ingreso a hospitalización y estancia prolongada en pacientes mayores de 18 años que ingresan al servicio de urgencias del Hospital Universitario San Ignacio

## **7. Objetivos Específicos**

1. Describir las características sociodemográficas de la población incluida.
2. Evaluar las diferencias en la proporción de eventos y los valores del IC.
3. Determinar las características operativas en los diferentes puntos de corte en relación con cada uno de los eventos adversos evaluados.
4. Determinar el área bajo la curva para cada uno de los desenlaces.
5. Evaluar si la combinación del triaje convencional y el IC permiten mejorar la capacidad de predicción de desenlaces clínicos adversos.

## **8. Definiciones operativas**

Mortalidad: pacientes que ingresan vivos y que fallecen durante la estancia hospitalaria.

Estancia hospitalaria prolongada: se considera estancia mayor a 5 días (120 horas), porque excede el promedio institucional, se tomará la medición en horas y se realizará estratificación por periodos de tiempo en días cumplidos (24 horas de estancia, equivalente a 1 día). Se realizarán análisis en las siguientes categorías (0-5, 6-10, 11-15, más de 15).

Triaje: es un método de elección y clasificación de pacientes, que establece la prioridad de atención y determina el tiempo de espera aproximado para la valoración de pacientes en el servicio de urgencias.

Sistema de clasificación de triaje HUSI (35)

- Triaje 1(rojo): atención inmediata: condición clínica que representa un riesgo vital.
- Triaje 2 (naranja): atención aproximada 30 minutos: condición clínica que puede evolución hacia un rápido deterioro de la salud.
- Triaje 3 (amarillo): atención aproximada 60 a 90 minutos: condición clínica estable con compromiso del estado de salud, que usualmente no evidencia alto riesgo.
- Triaje 4 (verde): atención aproximada 100 a 130 minutos: condición clínica que no compromete el estado general ni representa un riesgo evidente para la vida o la funcionalidad.
- Triaje 5 (azul): atención aproximada 120 a 180 minutos: condición clínica relacionada con problemas agudos o crónicos sin compromiso del estado general. No representa un riesgo evidente para la vida o la funcionalidad.

- Eventos adversos:
- Trasfusiones: Requerimiento de aplicación de hemoderivados durante la estancia hospitalaria
- Neumonía intrahospitalaria: neumonía que se presenta después de 48 horas de admisión al hospital, excluye infecciones incubadas antes de la admisión.
- Choque: Hipotensión entendido como presión arterial media menor a 65mmHg que requiere inicio de soporte vasopresor.
- Estancia hospitalaria: Tiempo total desde el ingreso del paciente a hospitalización hasta su egreso vivo o muerto.
- Dado la naturaleza retrospectiva del estudio, la medición de IC no afectó ningún desenlace.
- Forma del cálculo del IC: Es razón entre frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica.

## 9. Metodología

Tipo de estudio: Cohorte retrospectiva

Lugar: Hospital Universitario San Ignacio.

Tamaño de muestra: durante los años 2017-2019, se realizó en el HUSI, el estudio titulado: “Fuerza de presión de mano como factor independiente de mortalidad, estancia prolongada y eventos adversos, en pacientes adultos que ingresan al servicio de urgencias”, código 2017/161, con datos de aproximadamente 7400 pacientes evaluados en el servicio de urgencias y 600 eventos adversos durante su fase hospitalaria, que se consideran son suficientes para realizar el abordaje metodológico para responder la pregunta de investigación, por tal motivo y con el objetivo de mejorar la precisión de los resultados, se utilizará la totalidad de la información disponible en esta base de datos, que se encuentra disponible en RedCap® institucional.

Población del estudio: 7400 pacientes evaluados en el servicio de urgencias en referencia al estudio “Fuerza de presión de mano como factor independiente de mortalidad, estancia prolongada y eventos adversos, en pacientes adultos que ingresan al servicio de urgencias”

Criterios de inclusión:

- Todos los pacientes mayores de 18 años que ingresan a sala de urgencias del hospital universitario san Ignacio, incluyendo pacientes con clasificación triaje 1 y 2.

Criterios de exclusión:

- Pacientes remitidos por razón administrativa en las primeras 24 horas de su ingreso.
- Pacientes con egreso voluntario.

## 9.1. Variables de interés

<b>Nombre de variable</b>	<b>Tipo</b>	<b>Definición</b>	<b>Forma de medición</b>	<b>Forma de evaluación</b>
Identificación	Cuantitativa, discreta	Número de identificación	Revisión del documento de identidad	SAHI*
EPS	Cualitativa discreta	Entidad promotora de salud a la cual se encuentra afiliado	La documentada en la historia clínica al ingreso a la institución	SAHI*
Servicio tratante	Cualitativa discreta	Servicio encargado del manejo durante la hospitalización	El servicio que en la historia clínica realice el seguimiento del paciente durante su estancia	SAHI*
Género	Cualitativa nominal dicotómica	Totalidad de la característica de la estructura reproductiva, funciones, fenotipo y genotipo que diferencian los organismos	Documentado en la historia clínica de ingreso	SAHI* 1. Hombre 2. Mujer

		masculinos de los femeninos		
Edad	Cuantitativa discreta	Años cumplidos desde el nacimiento	Se tomará fecha de nacimiento y la edad documentada en la apertura de la historia clínica de ingreso	Años cumplidos
Talla	Cuantitativa continua	Talla en centímetros al momento del ingreso al servicio de urgencias	Se realizará la medición de la talla al ingreso a triaje	Centímetros (cm)
Peso	Cuantitativa continua	Masa o cantidad de masa de un individuo expresada en kilogramos	Se realizará la medición del peso en báscula calibrada previamente, al ingreso a triaje	Kilogramos (Kg)
Tensión arterial	Cuantitativa continua	Tensión arterial en mmHg	Realizado por personal de enfermería entrenado con tensiómetro de mercurio marca	Milímetros de mercurio (mmHg)

			WelchAllyn previamente calibrado	
Frecuencia cardíaca	Cuantitativa continua	Número de latidos por minuto	Manualmente a nivel radial cuantificando pulsaciones por minuto por personal de enfermería capacitado al ingreso a triaje	Latidos por minuto
SatO2	Cuantitativa continua	Porcentaje de saturación de oxígeno, con rango de 0- 100%	Valor documentado por pulsioxímetro marca WelchAllyn en traje	Porcentaje
Fecha de ingreso hospital	Cuantitativa discreta, de intervalo	Fecha de ingreso al hospital según historia clínica	Según el día de apertura de la historia clínica documentado en el sistema SAHI	Día/mes/año
Triaje	Cualitativa nominal	Según protocolo establecido en urgencias HUSI	Valores documentados en la historia clínica	Por colores

Motivo de consulta	Cualitativa nominal dicotómica	Traumatismo Dolor torácico Disnea Fiebre Alteración del estado de conciencia Otros	Documentado en la historia clínica la primera valoración medica	SAHI*
Muerte	Cualitativo nominal dicotómico	Ausencia de signos vitales documentados en historia clínica	Revisión de historia clínica con desenlace fallecido o destino morgue	Si o No
Eventos adversos	Cualitativo nominal dicotómico	Caída Infección nosocomial Delirium Ulceras por presión Otros	Diagnóstico descrito en la historia clínica por personal médico o de enfermería	Si o No
Tiempo de estancia hospitalaria	Cualitativo nominal dicotómico	Número de días desde el ingreso hasta el egreso del paciente	Días de estancia descritos en las instrucciones de egreso de la historia clínica	Si o No

Antecedentes				
Diabetes Mellitus	Cualitativa nominal dicotómica	Paciente con antecedente o diagnóstico de diabetes mellitus	Diagnóstico anotado en los antecedentes del paciente o en los diagnósticos de ingreso descritos en la historia clínica	Si o No
Hipertensión arterial	Cualitativa nominal dicotómica	Paciente con antecedente o diagnóstico de hipertensión arterial	Diagnóstico anotado en los antecedentes del paciente o en los diagnósticos de ingreso descritos en la historia clínica	Si o No
Falla cardíaca congestiva	Cualitativa nominal dicotómica	Paciente que entre sus antecedentes o diagnóstico tenga mencionado falla cardíaca	Diagnóstico anotado en los antecedentes del paciente o en los diagnósticos de ingreso descritos en la historia clínica	Si o No

Enfermedad renal crónica (ERC)	Cualitativa nominal dicotómica	Paciente que entre sus antecedentes o diagnóstico tenga mencionado ERC	Diagnóstico anotado en los antecedentes del paciente o en los diagnósticos de ingreso descritos en la historia clínica	Si o No
Cirrosis hepática	Cualitativa nominal dicotómica	Paciente que entre sus antecedentes o diagnóstico tenga mencionado cirrosis hepática	Diagnóstico anotado en los antecedentes del paciente o en los diagnósticos de ingreso descritos en la historia clínica	Si o No
Enfermedad Pulmonar Obstructiva crónica (EPOC)	Cualitativa nominal dicotómica	Paciente que entre sus antecedentes o diagnóstico tenga mencionado EPOC	Diagnóstico anotado en los antecedentes del paciente o en los diagnósticos de ingreso descritos en la historia clínica	Si o No
Infección por virus de	Cualitativa nominal dicotómica	Paciente que entre sus antecedentes o	Diagnóstico anotado en los antecedentes	Si o No

inmunodeficiencia adquirida (VIH)		diagnóstico tenga mencionado VIH	del paciente o en los diagnósticos de ingreso descritos en la historia clínica	
Neoplasia activa	Cualitativa nominal dicotómica	Paciente que entre sus antecedentes o diagnóstico tenga mencionado neoplasia	Diagnóstico anotado en los antecedentes del paciente o en los diagnósticos de ingreso descritos en la historia clínica	Si o No
Enfermedad arterial coronaria o equivalente	Cualitativa nominal dicotómica	Paciente que entre sus antecedentes o diagnóstico tenga mencionado enfermedad coronaria	Diagnóstico anotado en los antecedentes del paciente o en los diagnósticos de ingreso descritos en la historia clínica	Si o No
Dislipidemia	Cualitativa nominal dicotómica	Definición actual de las guías colombianas	Diagnóstico anotado en los antecedentes del paciente o en los diagnósticos de	Si o No

			ingreso descritos en la historia clínica	
Tabaquismo	Cualitativa nominal dicotómica	Paciente que entre sus antecedentes o diagnóstico tenga mencionado tabaquismo	Diagnóstico anotado en los antecedentes del paciente en la historia clínica	Si o No
Índice de Charlson (22) (Anexo 3)	Cualitativa nominal	Sistema de evaluación de la esperanza de vida a los diez años, en dependencia de la edad en que se evalúa de las comorbilidades del sujeto	Según el descrito en la historia clínica de ingreso, en caso de duda se recalculará con la información brindada en la historia clínica	SAHI*

## **9.2. Recolección de datos**

Dada la metodología planteada, no es necesario realizar recolección de datos adicionales.

## **9.3. Análisis estadístico**

Los datos faltantes fueron se recuperarán a partir del análisis de texto plano de la historia clínica para disminuir al máximo la presencia de “missing values”. Posteriormente se realizará el análisis descriptivo: medidas de tendencia central para variables cuantitativas, conteos y proporciones para variables ordinales o categóricas. Se espera un valor menor al 3 % de datos faltantes y se utilizará la técnica de imputación de datos de column mean, para el análisis de la base datos. Para el análisis de predicción del índice de choque con las variables mortalidad, ingreso a hospitalización y estancia prolongada se realizará la exploración de la base de datos mediante la evaluación de modelos univariados, bivariados y multivariados, teniendo en cuenta los desenlaces de interés (variable dicotómica) y estratificación de las mismas según el caso , realizando posteriormente en caso de cumplir los criterios para su realización un modelo de regresión logística que integre la información recolectada y los desenlaces de interés, bajo metodología stepwise buscando el modelo más parsimonioso. Además de realizar un análisis individual del índice de choque, se realizará por el mismo método un análisis con la asociación del índice de choque y el puntaje del triaje para identificar si existe un mejor desempeño. De acuerdo al comportamiento de las variables y al número de desenlaces encontrados durante el periodo de observación, se considerarán cambios en el abordaje estadístico.

Resultados esperados e impacto:

- Proveer una herramienta adicional de clasificación de los pacientes en el triaje con buena capacidad de predicción, simple, fácil y económica adicional al triaje convencional.

- Mejorar el sistema de clasificación al ingreso a urgencias HUSI para identificar pacientes con riesgo más alto de mortalidad, estancia prolongada y complicaciones.

Presentación de resultados:

- Institucional (servicio de urgencias – estancias administrativas pertinentes)
- Congreso nacional o internacional.
- Publicación de 1 artículo en revista indexada internacional.

#### **9.4. Limitaciones**

Existen limitaciones propias del trabajo y de la forma en la que se recolectaron las variables de interés:

Heterogeneidad de los pacientes: existen diferencias en las características de base de los participantes que ingresan al estudio, como por ejemplo tipo de enfermedad, severidad e intervenciones terapéuticas, sin embargo, el gran tamaño de muestra y la estratificación por subgrupos, disminuye el impacto al momento del análisis de este punto.

Sesgos en la medición de los signos vitales (presión arterial sistólica y frecuencia cardiaca) pueden surgir sesgos de medición resultado de las diferentes circunstancias en las que se toman los resultados, divergencia de interpretaciones de los resultados por parte de los observadores, fallas del instrumento de medición.

Momento de la realización. Dependiendo de las condiciones clínicas del paciente al momento del ingreso al servicio de urgencias, los resultados se pueden ver alterados, lo cual limita su medición.

No evaluación de variables como: el estado nutricional, uso de medicamentos y estatus de enfermedades crónicas o causa de ingreso (severidad), puede causar limitación en el momento de la interpretación de los resultados ya que estos pueden ser debidos a condiciones de base del paciente y no al motivo de consulta

## **10. Aspectos Éticos**

El estudio respeta los principios éticos fundamentales derivados del Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki y el Reporte de Belmont. Según la resolución 8430 del Ministerio de Salud de Colombia, el estudio se considera como de riesgo mínimo. No se recolectó información sensible (conducta sexual, prácticas religiosas o políticas), y por lo tanto la información recolectada tampoco pondrá en riesgo al paciente.

La confidencialidad y privacidad de los pacientes se protegerá mediante el mantenimiento de los formatos de recolección bajo acceso seguro. Dado que no se realizará una prueba específica nueva y se utilizaran los datos disponibles de estudios institucionales previas se considera que corresponde a la categoría de riesgo mínimo y que no representa riesgos o posibilidad de eventos adversos, por lo tanto, no requiere de consentimiento informado.

## **11. Funciones investigadores**

### **Ángel Alberto García Peña**

Coordinador general del proyecto. Diseño y análisis de información. Evaluación de publicaciones y presentaciones.

### **Oscar Orlando Sanabria.**

Coordinador, diseñador, y autor del proyecto.

### **Williams Cervera Cadena**

Coordinador, diseñador, y autor del proyecto.

### **Jesús Andrés Jaimes Bermonth**

Desarrollo del protocolo de investigación, análisis, discusión y corrección para el trabajo de investigación.

### **Jesús Andrés Beltrán España**

Desarrollo del protocolo de investigación, análisis, discusión y corrección para el trabajo de investigación.

## **12. Trayectoria de los investigadores que participan del proyecto**

**Angel Alberto Garcia Peña**

Médico y cirujano, Especialista en medicina interna, cardiología y epidemiología clínica Hospital Universitario San Ignacio. CVLAC. Profesor asistente Pontificia Universidad Javeriana.

**Oscar Orlando Sanabria.**

Médico cirujano Universidad Nacional de Colombia. Especialista en medicina interna, neumología y medicina crítica y cuidado intensivo. Pontificia Universidad Javeriana. Profesor asistente - Pontificia universidad Javeriana.

**Williams Cervera Cadena**

Especialista medicina interna, y Medicina Crítica y Cuidado Intensivo, Profesor ad honorem Pontificia Universidad Javeriana.

**Jesús Andrés Jaimes Bermonth**

Médico cirujano – Universidad Nacional de Colombia. Medicina Interna – Fellow de medicina Crítica y cuidado intensivo Pontificia Universidad Javeriana-

**Jesús Andrés Beltrán España**

Residente - Medicina Interna- Pontificia Universidad Javeriana.

### **13. Presupuesto**

Ver anexo 1.

## 14. Cronograma

Año 2020-2021												
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diseño de Protocolo	X											
Diseño Base de datos	X	X										
Entrega al comité de investigación		X	X									
Revisión de correcciones			X	X								
Recolección de datos.				X	X	X	X	X	X	X		
Correcciones				X								
Reunión de Investigadores	X		X		X		X		X		X	X

## 15. Bibliografía

1. Colombia R. Ministerio de salud y proteccion social,resolucion 5596 del 2015. Pdf [Internet]. 2015; 2015:5. Available from: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resolución\\_5596\\_de\\_2015.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolución_5596_de_2015.pdf)
2. Edbrooke DL, Minelli C, Mills GH, Iapichino G, Pezzi A, Corbella D, et al. Implications of ICU triage decisions on patient mortality: a cost-effectiveness analysis. Crit Care [Internet]. 2011;15(1):R56. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21306645>
3. Australasian College For Emergency Medicine. Guideline on The Implementation of The ATS. 2016;1–8. Available from: [https://acem.org.au/getmedia/51dc74f7-9ff0-42ce-872a-0437f3db640a/G24\\_04\\_Guidelines\\_on\\_Implementation\\_of\\_ATS\\_Jul-16.aspx](https://acem.org.au/getmedia/51dc74f7-9ff0-42ce-872a-0437f3db640a/G24_04_Guidelines_on_Implementation_of_ATS_Jul-16.aspx)
4. Beveridge R, Clarke B, Janes L, Savage N, Thompson J DG. Canadian emergency department triage and acuity scale: implementation guidelines. Can J Emerg Med. 1999;1(3):1–4.
5. Gilboy N, Tanabe P, Travers D, Rosenau AM. Emergency Severity Index (ESI). A TriageTool for Emergency Department Care. Version 4. Implementation Handbook 2012.
6. Sánchez Bermejo R, Fadrique CC, Fraile BR, Centeno EF, Cueva SP, María E, et al. El triaje en urgencias en los hospitales españoles. Emergencias. 2013;25:66–70.
7. Le Gall JR, Lemeshow S. Simplified Acute Physiology Score ( SAPS II ) Based on a European / North American Multicenter Study. Jama. 1193;270(24):2957–63.
8. Allgower M, Burri C. ["Shock index"]. Dtsch Med Wochenschr. 1967 Oct;92(43):1947–50.
9. Al Jalbout N, Balhara KS, Hamade B, Hsieh Y-H, Kelen GD, Bayram JD. Shock index as a predictor of hospital admission and inpatient mortality in a US national database of emergency departments. Emerg Med J. 2019 May;36(5):293–7
10. Koch E, Lovett S, Nghiem T, Riggs R, Rech MA. <p>Shock index in the emergency department: utility and limitations</p>. Open Access Emerg Med. 2019;Volume 11:179–99.
11. Rousseaux J, Grandbastien B, Dorkenoo A, Lampin ME, Leteurtre S, Leclerc F. Prognostic value of shock index in children with septic shock. Pediatr Emerg Care. 2013;29(10):1055–9

12. Zarzaur BL, Croce MA, Fischer PE, Magnotti LJ, Fabian TC. New vitals after injury: shock index for the young and age x shock index for the old. *J Surg Res.* 2008 Jun;147(2):229–36.
13. Borovac-Pinheiro A, Pacagnella RC, Morais SS, Cecatti JG. Standard reference values for the shock index during pregnancy. *Int J Gynaecol Obstet.* 2016 Oct;135(1):11–5.
14. Acker SN, Ross JT, Partrick DA, Tong S, Bensard DD. Pediatric specific shock index accurately identifies severely injured children. *J Pediatr Surg.* 2015 Feb;50(2):331–4. . 11. Onah H, Oguanuo T, Mgbor S. An evaluation of the shock index in predicting ruptured ectopic pregnancy. *J Obstet Gynaecol (Lahore).* 2006;26(5):445–7.
15. Harjola V-P, Mullens W, Banaszewski M, Bauersachs J, Brunner-La Rocca H-P, Chioncel O, et al. Organ dysfunction, injury and failure in acute heart failure: from pathophysiology to diagnosis and management. A review on behalf of the Acute Heart Failure Committee of the Heart Failure Association (HFA) of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur J Heart Fail.* 2017 Jul;19(7):821–36.
16. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med.* 1985 Oct;13(10):818–29.
17. Wu BU, Johannes RS, Sun X, Tabak Y, Conwell DL, Banks PA. The early prediction of mortality in acute pancreatitis: a large population-based study. *Gut.* 2008 Dec;57(12):1698–703.
18. Ferreira FL, Bota DP, Bross A, Melot C, Vincent JL. Serial evaluation of the SOFA score to predict outcome in critically ill patients. *JAMA.* 2001 Oct;286(14):1754–8.
19. Rady MY, Rivers EP, Nowak RM. Resuscitation of the critically ill in the ED: responses of blood pressure, heart rate, shock index, central venous oxygen saturation, and lactate. *Am J Emerg Med.* 1996 Mar;14(2):218–25.
20. Cevik AA, Dolgun H, Oner S, Tokar B, Acar N, Ozakin E, et al. Elevated lactate level and shock index in nontraumatic hypotensive patients presenting to the emergency department. *Eur J Emerg Med.* 2015 Feb;22(1):23–8.
21. Cortés-Samacáa CA, Meléndez-Flóreza HJ, A SÁR, Meléndez-Gómezb EA, Puche-Cogolloc CA, Mayorga-Anayaa HJ. Base deficit, lactate clearance, and shock index as predictors of morbidity and mortality in multiple-trauma patients. *Rev Colomb Anestesiol.* 2018;46(3):208–15.
22. Al Jalbout N, Balhara KS, Hamade B, Hsieh YH, Kelen GD, Bayram JD. Shock index as a predictor of

- hospital admission and inpatient mortality in a US national database of emergency departments. *Emerg Med J*. 2019;36(5):293–7.
23. 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;14:192-9
  24. Chung JY, Hsu CC, Chen JH, Chen WL, Lin HJ, Guo HR, et al. Shock index predicted mortality in geriatric patients with influenza in the emergency department. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2019;37(3):391–4. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.05.059>
  25. Tekten B, Temrel T, Sahin S. Confusion, respiratory rate, shock index (CRSI-65) score in the emergency department triage may be a new severity scoring method for community-acquired pneumonia. *Saudi Med J*. 2020 May 4;41:473–8.
  26. Wei Z, Bai J, Dai Q, Wu H, Qiao S, Xu B, et al. The value of shock index in prediction of cardiogenic shock developed during primary percutaneous coronary intervention. *BMC Cardiovasc Disord*. 2018;18(1):1–9.
  27. Zhang X, Wang Z, Wang Z, Fang M, Shu Z. The prognostic value of shock index for the outcomes of acute myocardial infarction patients: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2017 Sep;96(38):e8014.
  28. Keller K, Coldewey M, Geyer M, Beule J, Balzer JO, Dippold W. Shock index for outcome and risk stratification in acute pulmonary embolism. *Artery Res*. 2016;15:30–5.
  29. Otero R, Trujillo-Santos J, Cayuela A, Rodriguez C, Barron M, Martin JJ, et al. Haemodynamically unstable pulmonary embolism in the RIETE Registry: systolic blood pressure or shock index? *Eur Respir J*. 2007 Dec;30(6):1111–6.
  30. McCall SJ, Musgrave SD, Potter JF, Hale R, Clark AB, Mamas MA, et al. The shock index predicts acute mortality outcomes in stroke. *Int J Cardiol*. 2015 Mar;182:523–7.
  31. Birkhahn RH, Gaeta TJ, Bei R, Bove JJ. Shock index in the first trimester of pregnancy and its relationship to ruptured ectopic pregnancy. *Acad Emerg Med*. 2002 Feb;9(2):115–9.
  32. Nathan HL, El Ayadi A, Hezelgrave NL, Seed P, Butrick E, Miller S, et al. Shock index: an effective predictor of outcome in postpartum haemorrhage? *BJOG*. 2015 Jan;122(2):268–75.

33. Tonglet ML, Minon JM, Seidel L, Poplavsky JL, Vergnion M. Prehospital identification of trauma patients with early acute coagulopathy and massive bleeding: results of a prospective non-interventional clinical trial evaluating the Trauma Induced Coagulopathy Clinical Score (TICCS). *Crit Care*. 2014 Nov;18(6):648.
34. Montoya KF, Charry JD, Calle-Toro JS, Núñez LR, Poveda G. Shock index as a mortality predictor in patients with acute polytrauma. *J Acute Dis*. 2015;4(3):202–4.
35. Cannon CM, Braxton CC, Kling-Smith M, Mahnken JD, Carlton E, Moncure M. Utility of the shock index in predicting mortality in traumatically injured patients. *J Trauma*. 2009 Dec;67(6):1426–30.
36. McNab A, Burns B, Bhullar I, Chesire D, Kerwin A. A prehospital shock index for trauma correlates with measures of hospital resource use and mortality. *Surgery*. 2012 Sep;152(3):473–6.

**Índice de choque como predictor de mortalidad y desenlaces adversos en pacientes admitidos al servicio de urgencias.**

Ángel García-Peña <sup>a</sup>, Oscar Sanabria <sup>b</sup>, Jesús Jaimes <sup>b</sup>, Williams Cervera <sup>b</sup>, Jesús Beltrán <sup>c</sup>

- a. Jefe Unidad Cardiología, Hospital Universitario San Ignacio, Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia
- b. Unidad de Cuidado Intensivo, Hospital Universitario San Ignacio, Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia
- c. Medicina Interna, Hospital Universitario San Ignacio, Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia

Correspondencia:

Carrera 7 No 40-62, 5to piso. Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá.

Normas para la entrega de Tesis y Trabajos de grado a la Biblioteca General – Agosto

Phone: 601-5946161 ext 2900.

E-mail: [aagarcia@husi.org.co](mailto:aagarcia@husi.org.co)

Los autores no declaran ningún conflicto de interés.

Fuente de financiación: Pontificia Universidad Javeriana – Hospital Universitario San Ignacio.

## Resumen

**Introducción:** el índice de choque es el cociente entre la frecuencia cardiaca y la tensión arterial sistólica, es una herramienta útil para la detección temprana de choque en pacientes críticos. Estos valores se asocian con desenlaces adversos. Sin embargo, no se conoce la capacidad de predicción en el escenario de triaje.

**Objetivos:** Determinar la capacidad de predicción del índice de choque al momento del ingreso de pacientes a urgencias en el triaje, para desenlaces clínicos adversos (ingreso hospitalario, estancia prolongada y muerte).

**Métodos:** a partir de un estudio de cohorte retrospectivo, se evaluó la capacidad de predicción del índice de choque para el desarrollo de eventos adversos: ingreso hospitalario, estancia prolongada y mortalidad, mediante el cálculo de AUROC. Un total de 6438 pacientes fueron incluidos para el análisis, con un total de 600 eventos adversos durante el periodo de seguimiento.

**Resultados:** del total de pacientes incluidos 56,5 % fueron mujeres, el promedio de edad fue de 39 años. 1078 (16,7 %) pacientes fueron hospitalizados, de los cuales 396 (6,1 %) tuvieron estancia hospitalaria prolongada (mayor a 5 días) y 78 (1,2 %) fallecieron. La capacidad de discriminación del índice de choque para: ingreso hospitalario, estancia prolongada y mortalidad en el análisis multivariado fueron: AUC 0,84 , 0,90 y 0,94 respectivamente.

**Conclusiones:** el índice de choque es una herramienta sencilla, económica y de fácil implementación, reproducible y con alta capacidad de discriminación para el desarrollo de eventos adversos cuando se realiza en el triaje.

**Palabras clave:** Índice de choque, mortalidad, hospitalización, estancia prolongada.

## **Shock index as a predictor of mortality and adverse outcomes in patients admitted to the emergency department**

### **Abstract**

**Introduction:** The shock index is the ratio between heart rate and systolic blood pressure, it is a useful tool for the early detection of shock in critically ill patients. These values are associated with adverse outcomes. However, the predictive ability in the triage scenario is not known.

**Objectives:** To determine the predictive capacity of the shock index at the time of admission of patients to the emergency room in triage, for adverse clinical outcomes (hospital admission, prolonged stay and death).

**Methods:** Based on a retrospective cohort study, the predictive capacity of the shock index for the development of adverse events was evaluated: hospital admission, prolonged stay, and mortality, by calculating AUROC. A total of 6438 patients were included for the analysis, with a total of 600 adverse events during the follow-up period.

**Results:** of the total number of patients included, 56.5% were women, the average age was 39 years. 1078 (16.7%) patients were hospitalized, of which 396 (6.1%) had a prolonged hospital stay (greater than 5 days) and 78 (1.2%) died. The discrimination capacity of the shock index for: hospital admission, prolonged stay and mortality in the multivariate analysis were: AUROC 0,84 , 0,90 and 0,94, respectively.

**Conclusions:** The shock index is a simple, economical and easy-to-implement tool, reproducible and with a high discrimination capacity for the development of adverse events when performed in triage.

**Key words:** Shock rate, mortality, hospitalization, prolonged stay.

## **Introducción**

El índice de choque (IC) (razón entre frecuencia cardíaca F.C. y presión arterial sistólica (P.A.S.)) fue postulado por Allgöwer y colaboradores en 1967, como estrategia de detección temprana de choque en el paciente crítico y traumatizado (1,2). La elevación del IC se correlaciona con una reducción de la presión del fin de diástole del ventrículo izquierdo y el volumen circulatorio efectivo, incluso cuando la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica son normales (3); lo cual puede suceder en diversos escenarios, como las fases iniciales de la respuesta a la lesión o incluso en choque compensado (4-11). Se ha comparado con otras escalas de predicción como Acute Physiology and Chronic Health Disease Classification System APACHE (12), Bed Side Index for Severity in Acute Pancreatitis BISAP (13), Sequential Organ Failure Assesment SOFA, logrando una buena correlación en la predicción de desenlaces adversos (14).

La atención en los servicios de urgencias es una situación compleja, heterogénea, con alto volumen de consultas que genera importantes dificultades en la detección temprana de pacientes críticos que pueden retrasar la oportuna atención de pacientes. Por tal motivo, es relevante contar con herramientas que detecten de forma precisa a este grupo de pacientes y permitan priorizar su atención, con el objetivo de mejorar el éxito de su tratamiento y adecuada asignación de los recursos (15). En Colombia, es obligatorio realizar el triaje basado en medidas fisiológicas, que reportan una puntuación que determina tiempos máximos de atención. Sin embargo, su papel pronóstico puede ser insuficiente (16). Existen otros métodos de clasificación como: Australian Triage Scale (ATS), Canadian Emergency Department Triage Acute Scale (CTAS), Emergency Severity Score (ESI), dirigidos a motivos de consulta específicos y que son útiles para predecir hospitalización y mortalidad en la Unidad de Cuidado Intensivo (UCI) (17-19). El índice de choque apunta a ser una medida económica, de fácil implementación, que permitiría identificar de manera oportuna a pacientes de alto riesgo de desenlaces adversos durante su estancia hospitalaria.

En Colombia, se ha descrito su capacidad discriminativa con respecto a mortalidad en escenarios de trauma (20) y condiciones obstétricas (21), sin embargo, no es claro su papel más allá de estos escenarios clínicos y en otros desenlaces adversos trascendentes para la atención hospitalaria. El propósito de nuestro estudio, es determinar si el IC medido al ingreso de los pacientes a urgencias durante el triaje, permite predecir: ingreso hospitalario, estancia prolongada y mortalidad a través de un análisis retrospectivo de pacientes ingresados al servicio de urgencias en un hospital de referencia en la ciudad de Bogotá.

## **Metodología**

Se trata de un estudio de cohorte retrospectivo, se realizó un análisis secundario de la base de datos realizada para el estudio titulado: “Fuerza de prensión de mano como factor independiente de mortalidad, estancia prolongada y eventos adversos, en pacientes adultos que ingresan al servicio de urgencias” durante los años 2017-2019, realizado el Hospital Universitario San Ignacio, código 2017/161, con datos de aproximadamente 7400 pacientes evaluados en el servicio de urgencias.

Incluyo pacientes mayores de 18 años que ingresaron a sala de urgencias, incluyendo pacientes con clasificación triaje 1 y 2, con capacidad de realizar la medición de fuerza de prensión, fueron excluidos, los pacientes remitidos por razones administrativas en las primeras 24 horas de su ingreso y pacientes con egreso voluntario. El protocolo de investigación fue aprobado por el comité de ética institucional. (Codigo:FM-CIE-1000-20).

Se utilizó la totalidad de la información disponible en RedCap® institucional y se analizó en IBM SPSS Statistics 26.0. Para el análisis estadístico los datos faltantes fueron se recuperarán a partir del análisis de texto plano de la historia clínica electrónica. Se consideraron como desenlaces de interés: ingreso hospitalario (necesidad de hospitalización posterior a la atención en urgencias), estancia hospitalaria prolongada definida como una estancia hospitalaria mayor a 5 días y mortalidad.

Se realizó análisis descriptivo de los datos con el uso de medidas de tendencia central para variables cuantitativas, conteos y proporciones para variables ordinales o categóricas. Así mismo, se realizó un modelo multivariado a través de una regresión logística; se calcularon sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VP+), valor predictivo negativo (VP-), razón de verosimilitud positiva (RV+) y razón de verosimilitud negativa (RV-) en los desenlaces utilizando el índice de choque. Se obtuvieron las curvas de las características del operador (receiver operating characteristics - ROC) y se calculó el área bajo la curva (AUC) con sus respectivos intervalos de confianza del 95 %.

## **Resultados**

Un total de 6438 pacientes fueron incluidos en el análisis, 56,5% fueron mujeres, el promedio de edad de los pacientes fue de 39 años. 1078 pacientes (16,7%) requirieron hospitalización, 396 con estancia prolongada (6,1%) y 78 fallecieron (1,2%). Las comorbilidades más frecuentes fueron: hipertensión arterial (15.9%), EPOC (5%) y diabetes mellitus (4,6%). Los motivos de consulta más frecuentes fueron sospecha de infección (14,3%), trauma (13,3%), dolor torácico (5,8%) y disnea (4,22%) (Tabla 1 y 2).

## **Mortalidad**

Se realizó la evaluación inicial mediante una regresión logística, así como, la determinación de la capacidad de discriminación del IC. Encontrando para el desenlace de mortalidad en el análisis univariado un AUC de 0,72, al realizar el análisis multivariado en un modelo reducido para mejorar su capacidad discriminativa, se obtuvo un AUC de 0,94, con un OR para índice de choque de 2,32 (IC 95% 1,48-3,65) siendo también estadísticamente significativas: edad OR 1,04 (IC 95 % 1.48-3.65), el antecedente de EPOC OR 1,12( IC 95% 1,04-1,20) (Fig 1,Tabla 3).

### **Ingreso hospitalario**

Para el ingreso hospitalario el IC obtuvo un AUC de 0,55 en el análisis univariado, el análisis multivariado en el modelo reducido se obtuvo una AUC de 0,84 con un OR de 1.56 (IC 95% 1,17-2,07) siendo las variables estadísticamente significativas la edad OR : 1,03 ( IC 95% 1,02-1,04), pacientes con triaje 2 OR 9,18 (IC95% 5,37-15,6) , el Charlson score OR 1,33(IC 95% 1,24-,42) y la sospecha de infección al ingreso OR 2,58 (IC 95% 1,81-3,69) (Fig 2, Tabla 4)

### **Estancia prolongada**

En cuanto a estancia prolongada la capacidad de discriminación del IC consiguió un AUC de 0,59 al igual que con los anteriores desenlaces su capacidad de discriminación mejoró al realizar el análisis multivariado en un modelo reducido con un AUC de 0,90 con un OR de 1,56 (IC 95% 1,17-2,07) siendo las más relevantes pacientes con triaje 2 OR 9,18 (IC 95% (5,37- 15,69) y el ingreso por disnea OR: 2,08( IC 95% 1,32-3,28) e ingreso por sospecha de infección OR:2,58(IC 95%1,81- 3,69) (Fig 3 tabla 5).

Se calculó para cada uno de los desenlaces de interés la sensibilidad y especificidad en diferentes puntos de corte, esta información se presenta en las tablas 6, 7 y 8.

### **Discusión**

En nuestro estudio, el IC de choque demuestra un aceptable desempeño de forma independiente, sin embargo, mejora de forma significativa, en los modelos multivariados, alcanzando una excelente capacidad de discriminación para los desenlaces de interés. Adicionalmente, se identificaron otras variables relevantes para la predicción de desenlaces adversos como: edad, índice de Charlson, pacientes con triaje 2 y sospecha de infección al momento del ingreso.

Puntos de corte de IC > 1, lograron sensibilidades bajas y variables, sin embargo, se lograron especificidades superiores al 95% con LRs mayores a 5, sugiriendo una alta probabilidad de presentar los desenlaces adversos durante su estancia hospitalaria, lo cual podría ser muy útil para identificar tempranamente pacientes con mayor riesgo de presentar eventos adversos e incluso muerte en la fase hospitalaria. Este punto de corte, es relativamente similar, al propuesto por Al Jalbout, donde un IC mayor a 1,3, se asoció con un aumento clínicamente

significativo en la probabilidad de ingreso hospitalario (LR (+) = 6,64) y mortalidad hospitalaria (LR (+) = 5,67(22).

Es importante resaltar, que una de las principales causas de modificación del IC en el escenario de urgencias, son las infecciones, siendo esta variable significativa en el modelo multivariado y la rápida identificación de cambios en el IC, tiene una alta capacidad de predicción de eventos adversos, teniendo un comportamiento similar a otras pruebas como: lactato sérico y saturación venosa en pacientes con infección (2, 22).

Este es el primer estudio en Colombia, que evalúa la capacidad de predicción al momento del ingreso a urgencias del IC, evaluó variables importantes en la práctica clínica como lo son: el ingreso hospitalario y la estancia prolongada, resaltando que la incorporación del IC al momento del triaje es una herramienta valiosa para la detección temprana de desenlaces adversos, además, es económica, derivada de la toma de signos vitales y cuya capacidad discriminativa mejora con otros parámetros de fácil obtención en la historia clínica y que podría aplicarse de manera sistemática al momento del ingreso a los servicios de urgencias.

Existen limitaciones propias del trabajo y de la forma en la que se recolectaron las variables como, por ejemplo, la heterogeneidad de los pacientes ya que existen diferencias en las condiciones de base de los participantes que ingresaron al estudio, sin embargo, el gran tamaño de muestra disminuye el impacto de este punto. Otra limitación, son los sesgos en la medición de los signos vitales (presión arterial sistólica y frecuencia cardiaca), ya que pueden surgir cambios en la medición resultado de las diferentes circunstancias en las que se toman, sin embargo, la estandarización del proceso y de los equipos, puede reducir el potencial impacto sobre los resultados del estudio. Por último, la no evaluación de variables como el estado nutricional, uso de medicamentos y estatus de enfermedades crónicas o causa de ingreso (severidad), podrían afectar los puntos de corte y capacidad de discriminación del IC.

### **Conclusiones**

El índice de choque es una herramienta de fácil realización, económica, reproducible y con alta especificidad para la detección de pacientes con mayor riesgo de desenlaces adversos como: mortalidad, hospitalización prolongada e ingreso hospitalario.

### **Conflictos de interés:**

Ninguno.

### **Financiación**

Hospital Universitario San Ignacio – Pontificia Universidad Javeriana.

## Bibliografía

1. Allgower M, Burri C. Shock index. *Dtsch Med Wochenschr.* 1967 Oct;92(43):1947–50.
2. Koch E, Lovett S, Nghiem T, Riggs R, Rech MA. Shock index in the emergency department: utility and limitations. *Open Access Emerg Med.* 2019; Volume 11:179–99.
3. Rousseaux J, Grandbastien B, Dorkenoo A, Lampin ME, Leteurtre S, Leclerc F. Prognostic value of shock index in children with septic shock. *Pediatr Emerg Care.* 2013;29(10):1055–9
4. 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;14:192-9
5. Wei Z, Bai J, Dai Q, Wu H, Qiao S, Xu B, et al. The value of shock index in prediction of cardiogenic shock developed during primary percutaneous coronary intervention. *BMC Cardiovasc Disord.* 2018;18(1):1–9.
6. Zhang X, Wang Z, Wang Z, Fang M, Shu Z. The prognostic value of shock index for the outcomes of acute myocardial infarction patients: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2017 Sep;96(38):e8014.
7. Keller K, Coldewey M, Geyer M, Beule J, Balzer JO, Dippold W. Shock index for outcome and risk stratification in acute pulmonary embolism. *Artery Res.* 2016;15:30–5.
8. Otero R, Trujillo-Santos J, Cayuela A, Rodriguez C, Barron M, Martin JJ, et al. Haemodynamically unstable pulmonary embolism in the RIETE Registry: systolic blood pressure or shock index? *Eur Respir J.* 2007 Dec;30(6):1111–6.
9. McCall SJ, Musgrave SD, Potter JF, Hale R, Clark AB, Mamas MA, et al. The shock index predicts acute mortality outcomes in stroke. *Int J Cardiol.* 2015 Mar;182:523–7.
10. Nathan HL, El Ayadi A, Hezelgrave NL, Seed P, Butrick E, Miller S, et al. Shock index: an effective predictor of outcome in postpartum haemorrhage? *BJOG.* 2015 Jan;122(2):268–75.
11. Cannon CM, Braxton CC, Kling-Smith M, Mahnken JD, Carlton E, Moncure M. Utility of the shock index in predicting mortality in traumatically injured patients. *J Trauma.* 2009 Dec;67(6):1426–30.

12. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med*. 1985 Oct;13(10):818–29.
13. Wu BU, Johannes RS, Sun X, Tabak Y, Conwell DL, Banks PA. The early prediction of mortality in acute pancreatitis: a large population-based study. *Gut*. 2008 Dec;57(12):1698–703.
14. Ferreira FL, Bota DP, Bross A, Melot C, Vincent JL. Serial evaluation of the SOFA score to predict outcome in critically ill patients. *JAMA*. 2001 Oct;286(14):1754–8.
15. Colombia R. Ministerio de salud y proteccion social, resolucion 5596 del 2015. Págs 1-5.
16. Edbrooke DL, Minelli C, Mills GH, Iapichino G, Pezzi A, Corbella D, et al. Implications of ICU triage decisions on patient mortality: a cost-effectiveness analysis. *Crit Care* . 2011;15(1):R56.
17. Australasian College For Emergency Medicine. Guideline on The Implementation of The Australasian Triage Scales in emergency departments. *ATS* 2016;1–8.
18. Beveridge R, Clarke B, Janes L, Savage N, Thompson J DG. Canadian emergency department triage and acuity scale: implementation guidelines. *Can J Emerg Med*. 1999;1(3):1–4.
19. Gilboy N, Tanabe P, Travers D, Rosenau AM. Emergency Severity Index (ESI). A Triage Tool for Emergency Department Care. Version 4. Implementation Handbook 2012.
20. Cir, R. C. & Original, C. Índice de shock como factor predictor de mortalidad en el paciente con trauma penetrante de tórax. 24–28 (2015).
21. Rivas-perdomo, É. Índices de shock y shock modificado en el puerperio inmediato Shock and modified shock index in the immediate puerperium. **19**, (2022).
22. Al Jalbout N, Balhara KS, Hamade B, Hsieh YH, Kelen GD, Bayram JD. Shock index as a predictor of hospital admission and inpatient mortality in a US national database of emergency departments. *Emerg Med J*. 2019;36(5):293–7



Anexo:

Figura 1 . Gráfica de AUC para desenlace de mortalidad en modelo reducido

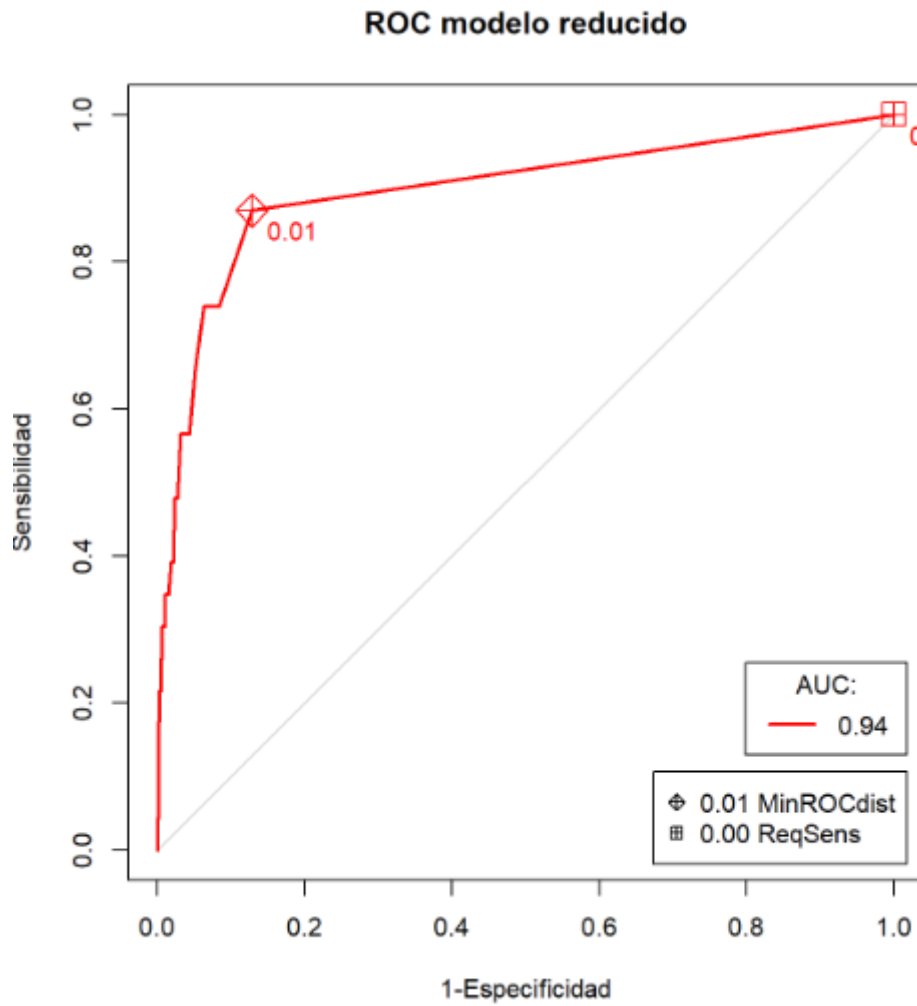


Figura 2. Gráfica de AUROC para desenlace de ingreso hospitalario en modelo reducido.

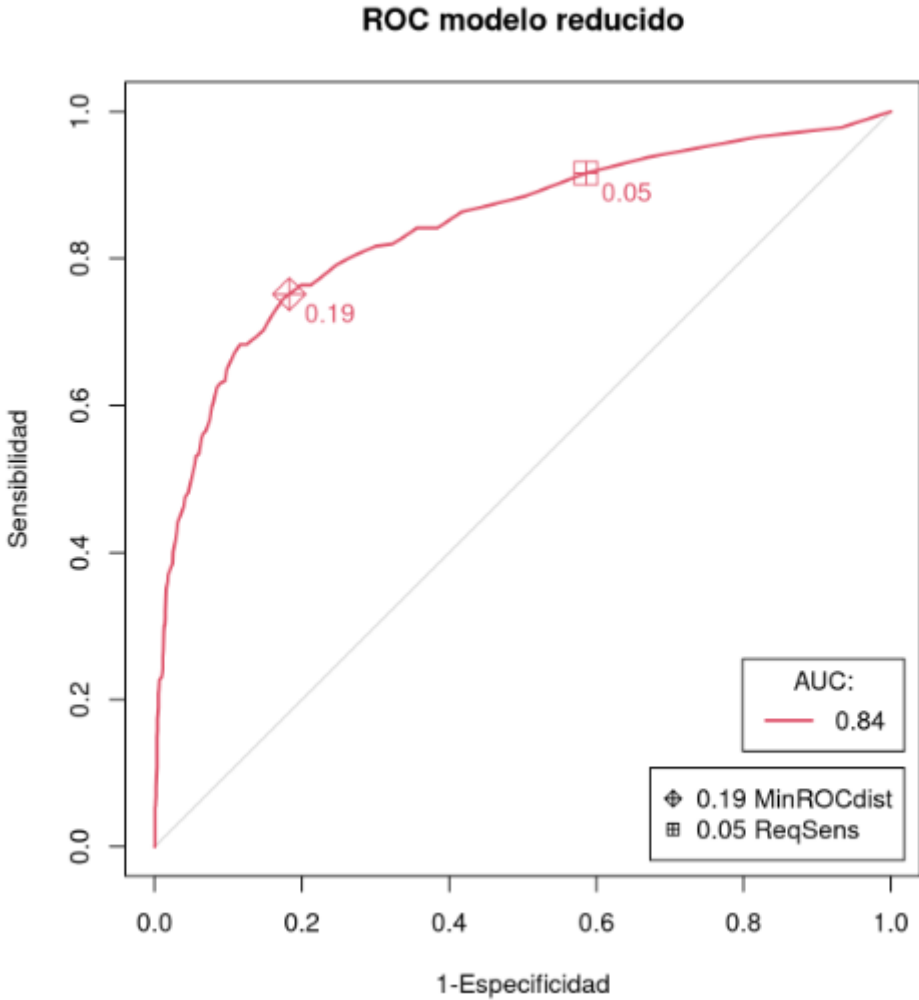
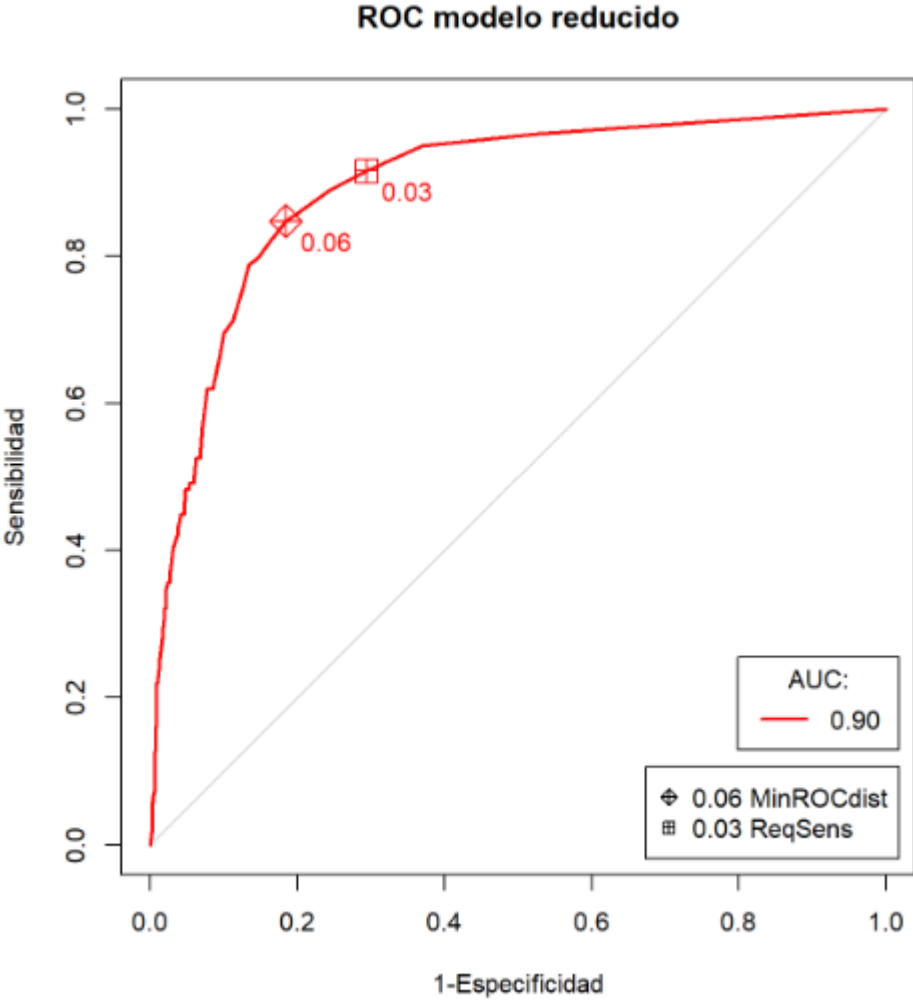


Figura 3 Gráfica de AUROC para desenlace de estancia prolongada en el modelo reducido.



**Tabla 1**

<b>Características demográficas</b>		
	<b>n</b>	<b>% de población del estudio</b>
<b>Sexo</b>		
Femenino	3462	<b>56,57</b>
<b>Índice de choque, media (IQR)</b>		<b>0,67 (0,5-0,7)</b>
<b>Edad (años), media (IQR)</b>		<b>39,00 (26-58)</b>
<b>Motivo de Consulta</b>		
Sospecha de infección	1182	<b>18,06%</b>
Trauma	857	<b>13,31%</b>
Dolor torácico	374	<b>5,81%</b>
Disnea	272	<b>4,22%</b>
Otros	3735	<b>57,06%</b>
<b>Antecedentes</b>		
Hipertensión arterial	1029	<b>15,98%</b>
Diabetes Mellitus	297	<b>4,61%</b>
EPOC	322	<b>5,00%</b>
<b>Triaje</b>		
1	7	<b>0,10</b>
2	438	<b>6,80</b>
<b>Índice de Charlson</b>		
<3	6058	<b>94,00</b>
3<	308	<b>6,00</b>

**Tabla 2. Índice de choque y desenlaces en la población**

	n	% de población del estudio
<b>Índice de choque, media (IQR)</b>		0,67 (0,5-0,7)
<b>Muerte</b>	78	1,19%
<b>Estancia prolongada</b>	396	6,15%
<b>Ingreso hospitalario</b>	1078	16,74%

**Tabla 3. Modelo reducido mortalidad**

Variable	OR	IC 95%
<b>Edad</b>	1,04	1,02 - 1,06
<b>Índice de choque</b>	2,32	1,48 – 3,65
<b>EPOC</b>	1,12	1,04- 1,20

**Tabla 4. Modelo reducido ingreso hospitalario**

Variable	OR	IC 95%
<b>Edad</b>	<b>1,03</b>	<b>1,02-1,04</b>
<b>Índice de choque</b>	<b>1,56</b>	<b>1,16 - 2,07</b>
<b>Triaje 2</b>	<b>9,18</b>	<b>5,37- 15,6</b>
<b>Triaje 1</b>	7,2	0,71 - 73,62
<b>Charlson score</b>	<b>1,33</b>	1,24- <b>1,42</b>
<b>Sospecha de infección</b>	<b>2,58</b>	<b>1,81- 3,69</b>

**Tabla 5. Modelo reducido estancia prolongada**

Normas para la entrega de Tesis y Trabajos de grado a la Biblioteca General – Agosto

<b>Variable</b>	<b>OR</b>	<b>IC 95%</b>
Edad	<b>1,03</b>	<b>1,02- 1,04</b>
Índice de choque	<b>1,56</b>	<b>1,16- 2,07</b>
Triaje 2	<b>9,18</b>	<b>5,37-15,6</b>
Triaje 1	7,26	0,72-73,62
Charlson score	<b>1,33</b>	<b>1,24 - 1,42</b>
Ingreso por disnea	<b>2,08</b>	<b>1,31 -3,28</b>
Sospecha de infección	<b>2,58</b>	<b>1,80- 3,68</b>

**Tabla 6. Análisis de mortalidad.**

<b>IC</b>	<b>Sensibilidad</b>	<b>Especificidad</b>	<b>LR-</b>	<b>LR+</b>
0,60	0,86	0,34	0,41788539	1,29651506
0,70	0,69	0,61	0,50402251	1,77730505
0,80	0,55	0,80	0,56291131	2,71752137
0,90	0,41	0,91	0,64769939	4,58492182
1,00	0,28	0,96	0,74745185	7,14567372
1,10	0,19	0,98	0,82190997	11,1171329
1,20	0,09	0,99	0,91732496	11,6465201
1,30	0,06	1,00	0,94033367	13,5876068
1,40	0,06	1,00	0,93899839	19,4108669
1,5	0,05	1,00	0,95141104	18,1168091
1,6	0,05	1,00	0,95081126	23,2930403

**Tabla 7. Análisis de estancia**

<b>IC</b>	<b>Sensibilidad</b>	<b>Especificidad</b>	<b>LR-</b>	<b>LR+</b>
0,6	0,70	0,34	0,874922	1,063774
0,7	0,54	0,62	0,754145	1,394597
0,8	0,40	0,81	0,746137	2,051317
0,9	0,26	0,92	0,809272	3,118267
1,0	0,15	0,96	0,879495	4,297197
1,1	0,09	0,98	0,925559	5,867327
1,2	0,05	0,99	0,960748	7,040793
1,3	0,03	1,00	0,978798	6,10202
1,4	0,03	1,00	0,977336	9,534407
1,5	0,02	1,00	0,982074	8,717172
1,6	0,01	1,00	0,992198	4,358586

**Tabla 8. Análisis de hospitalización**

IC	Sensibilidad	Especificidad	LR-	LR+
0,6	0,68	0,34	0,94917789	1,02573977
0,7	0,48	0,62	0,84467632	1,25395766
0,8	0,32	0,82	0,83771631	1,7149653
0,9	0,20	0,93	0,85685987	2,86946275
1,0	0,11	0,97	0,91254988	4,01500203
1,1	0,06	0,99	0,94811304	5,74049965
1,2	0,03	0,99	0,97634621	5,50182216
1,3	0,01	1,00	0,98866426	4,18474758
1,4	0,01	1,00	0,99052928	4,61443149
1,5	0,01	1,00	0,99294782	4,14115646
1,6	0,01	1,00	0,99666673	2,48469388

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES**  
(Licencia de uso)

Bogotá, D.C., 22-06-22

Señores  
Biblioteca Alfonso Borrero Cabal S.J.  
Pontificia Universidad Javeriana Cuidad

Los suscritos:		
<u>Angel Garcia Peña</u>	, con C.C. No	<u>80153829</u>
<u>Jesus Jaimes</u>	, con C.C. No	<u>1018418504</u>
<u>Jesus Beltran</u>	, con C.C. No	<u>1047455676</u>
<u>Williams Cervera</u>	, con C.C. No	<u>79521356</u>
<u>Oscar Sanabria</u>	, con C.C. No	<u>79530683</u>
_____	, con C.C. No	_____

En mi (nuestra) calidad de autor (es) exclusivo (s) de la obra titulada:  
Indice de choque como predictor de mortalidad y desenlaces adversios en pacientes admitidos al servicio de urgencias.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(Por favor señale con una "x" la opción que aplique)

Tesis Doctoral

Tesis de Maestría

Trabajo de Grado Especialización

Trabajo de Grado Pregrado

Otro

Cual: \_\_\_\_\_

Premio o distinción SI  NO

Cual: \_\_\_\_\_

Año de Presentación: 2022

Por medio del presente escrito autorizo (**autorizamos**) a la Pontificia Universidad Javeriana para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mi (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autorizan a la Pontificia Universidad Javeriana, a los usuarios de la Biblioteca Alfonso Borrero Cabal S.J., así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado un convenio.

**Información de confidencialidad:**

Este documento contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial o similar, ohace parte de una investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI  NO

Si su respuesta es SI por favor indique a continuación el motivo y el tiempo de restricción.

<b>Motivo de restricción:</b> Revisión para publicación
<b>Tiempo de restricción</b> 1 año

**Nota:** El documento quedara restringido para la consulta por el tiempo de embargo indicado, o indefinidamente en caso de que éste no se registre, una vez concluido dicho periodo (si aplica), indicar a continuación el tipo de consulta que se autoriza.

Marque a continuación con una X el tipo de consulta que autoriza.

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La consulta electrónica a través del catálogo Biblos y el Repositorio Institucional, así como la inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previo convenioperfeccionado con la Pontificia Universidad Javeriana para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	

Aceptamos los términos de la licencia Creative Commons de Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas 2.5 Colombia.



Para más información consulte:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

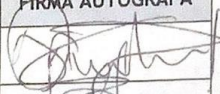

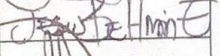

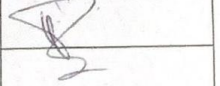
De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

De manera complementaria, garantizo (garantizamos) en mi (nuestra) calidad de estudiante (s) y por ende autor (es) exclusivo (s), que la Tesis o Trabajo de Grado en cuestión, es producto de mi (nuestra) plena autoría, de mi (nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy (somos) el (los) único (s) titular (es) de la

misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene crímenes, ni expresiones protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mi (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Pontificia Universidad Javeriana por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Pontificia Universidad Javeriana está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOMBRE COMPLETO	No. del documento de identidad	FIRMA AUTÓGRAFA
Angel Garcia Peña	80153829	
Jesus Jaimes	1018418504	
Jesus Beltran	1047455676	
Williams Cervera	79521356	
Oscar Sanabria	79530683	

FACULTAD Medicina  
 PROGRAMA ACADÉMICO Medicinainterna



### **Actividades de investigación extra.**

#### **Cardiopatía congénita compleja en un adulto, con situs inversus abdominal y un paraganglioma: posible papel de la hipoxia, un raro caso para tener en cuenta.**

Camilo Gómez, Fernán Mendoza, Oscar Medina, Jesús Beltrán, Alexander Cely, Julián Moreno, Felipe Vásquez. Rev Colomb Cardiol. 2022;29(supl 1)

#### **Drenaje venoso pulmonar anómalo parcial en un adulto. La importancia de la especialidad de cardiopatías.**

Fernán Mendoza, Camilo Gómez, Jesús Beltrán, Federico Núñez, Claudia Jaramillo Grupo de investigación Medicina cardiovascular y especialidades de alta complejidad. Rev Colomb Cardiol. 2022;29(supl 1)

**Síndrome de Lutembacher, una rara presentación aún vigente en nuestro medio.** Fernán Mendoza, Jesús Beltrán, María Camila Tatis, Claudia Jaramillo, Laura Mendoza Grupo de investigación Medicina cardiovascular y especialidades de alta complejidad. Rev Colomb Cardiol. 2022;29(supl 1)