

OPINION DEL TUTOR

La búsqueda de escalas pronósticas para utilizarse en unidad de cuidados intensivos que sean eficaces, fáciles de utilizar, ampliamente reproducibles es objeto de múltiples investigaciones. Es por eso que se realizó el estudio **"UTILIDAD DE LA ESCALA MEX SOFA EN PACIENTES CRITICAMENTE ENFERMOS INGRESADOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL DR. ROBERTO CALDERON GUTIERREZ, DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2020"** que encontró resultados en donde la escala MEX SOFA clasifica de forma correcta un individuo con riesgo de morir cuando tienen un puntaje de mayor o igual a 3 en un 84% (sensibilidad) y una especificidad del 35%. Con un valor predictivo positivo del 33% y valor predictivo negativo del 85%. Por lo que demostró ser una herramienta útil, con un valor pronóstico similar al encontrado internacionalmente, por lo que podría ser aplicable a nuestra población, sobre todo en situaciones en las cuales no sea posible la obtención de una gasometría arterial y no se disponga de una valoración neurológica aceptable para calcular la escala SOFA.

La información obtenida claramente será útil para apoyar a los preceptos teóricos subyacente a los temas relacionados. Además, los resultados de este estudio deben motivar la realización de más estudios en esta población y así diseñar intervenciones dirigidas a mejorar el manejo de estos pacientes.

Dra. Rosa Natalia Fonseca
Médico Internista - Intensivista

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
UNAN – Managua
Facultad de Medicina



Tesis para optar al Título de Especialista en Medicina Interna

**UTILIDAD DE LA ESCALA MEX SOFA EN PACIENTES
CRITICAMENTE ENFERMOS INGRESADOS EN LA UNIDAD DE
CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL DR. ROBERTO
CALDERON GUTIERREZ, 1 DE ENERO-31 DE DICIEMBRE 2020.**

Autor: Dra. Nohelia María Ortuño Moreno
(Médico Residente de Medicina Interna)

Tutor científico: Dra. Rosa Natalia Fonseca
(Especialista en Medicina Interna- Sub especialidad en Medicina de Cuidados Críticos)

Tutor metodológico: Dra. Izamara Espinoza Marengo
(Máster en Administración en Salud – Postgrado en Investigación en Salud)

CD447^OR78^2021

CONTENIDO

GLOSARIO	v
RESUMEN	i
AGRADECIMIENTOS	iii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES	2
III. JUSTIFICACIÓN	3
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
V. OBJETIVOS	6
VI. MARCO TEÓRICO.....	7
VII. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	14
VIII. DISEÑO METODOLÓGICO	15
IX. RESULTADOS	23
X. ANÁLISIS	37
XI. CONCLUSIONES	41
XII. RECOMENDACIONES	42
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	43
ANEXOS	45

GLOSARIO

A

APACHE II: Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II (Sistema II de clasificación fisiológica de enfermedades agudas y crónicas)

C

CAD: Cetoacidosis diabética

E

ECG: Escala de coma de Glasgow

ESICM: European Society of Intensive Care Medicine (Sociedad europea de medicina de cuidados intensivos)

EIH: estancia intra hospitalaria

H

HERCG: Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez

I

INCMNSZ: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán

M

MEXSOFA: Sepsis-Related Organ Failure Assessment score (Escala de

falla orgánica secuencial) modificada Mexicana

MmHg: Milímetro de mercurio

P

PaO₂: presión arterial de oxígeno

PAM: Presión arterial media

PAFI o PaO₂/FiO₂: hace referencia a la relación entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno

PEEP: Positive end expiratory pressure (Presión positiva al final de la espiración)

R

RASS: Richmond Agitation Sedation Scale (Escala Richmond de sedación y agitación)

S

SAFI o SaO₂/FiO₂: es la relación entre la saturación de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno

SaO₂: Saturación arterial de Oxígeno

SOFA: Sepsis-Related Organ Failure Assessment score (Escala de falla orgánica secuencial)

SDMO: Síndrome de disfunción multiorgánica

SDRA: Síndrome de distress respiratorio agudo

U

UCI o UTI: Unidad de cuidados intensivos/ Unidad de terapia intensiva.

V

VPN: Valor predictivo negativo

VPP: Valor predictivo positivo

RESUMEN

Objetivo general:

Evaluar la utilidad de la escala MEX SOFA (Escala de Sepsis-Related Organ Failure Assessment score modificada mexicana) en pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, del 1 enero al 31 diciembre 2020.

Diseño metodológico:

Estudio descriptivo, de corte transversal, retrospectivo, de asociación y predictivo. Realizado con pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, que cumplían los criterios de inclusión. La información fue obtenida del expediente clínico.

Resultados:

Se incluyeron en el estudio 266 pacientes (89.57%), la edad promedio de los pacientes ingresados a la UCI (Unidad de Cuidados Intensivos) fue de 54 años, con una mortalidad total del 25.9% (77 pacientes), del cual 67% fue ingresado por causas médicas. La puntuación de SOFA (Sepsis-Related Organ Failure Assessment score) al ingreso fue en promedio de 9 puntos, y a las 48 horas de 8 puntos, con respecto a la puntuación de MEX SOFA al ingreso fue de 8 puntos y de MEX SOFA de 7 puntos. El valor de MEX SOFA a las 48 horas incrementó al doble la probabilidad de fallecer con un puntaje mayor a 10 puntos con un Exp B de 2.16 y una p de 0.001. El Δ SOFA predijo un aumento del 26% en la probabilidad de fallecer (p 0.000; IC 1.150 -1.383); y el Δ MEX SOFA (delta MEXSOFA) predijo un 40% y 70% de mortalidad en el análisis univariado y multivariado respectivamente (p de 0.000). En cuanto al análisis del Δ MEX SOFA, 8 punto presentó una capacidad pronóstica para mortalidad del 89% y del 68% cuando disminuyó el resultado a 4. El área bajo la curva para los puntajes a las 48 horas fue ligeramente mayor en el MEXSOFA (0.934) que en SOFA (0.926). Un Δ MEX SOFA > -3 tuvo una sensibilidad del 84%, especificidad del 35%, VPP del 33% y VPN de 85% para mortalidad.

Conclusión:

Existe asociación estadísticamente significativa en la mortalidad de los pacientes con puntaje de MEX SOFA al ingreso de 10 puntos, y de 13 puntos a las 48 horas, con una probabilidad de fallecer del 90%. El Δ MEX SOFA clasifica de forma óptima un individuo con riesgo de morir cuando tienen un puntaje > -3 .

AGRADECIMIENTOS

A Dios creador de todas las cosas, por su presencia en vida.

A mis padres, Noel y Nubia, por hacer de mi la mujer que soy, por formarme para la vida, por su ejemplo y amor. Sther y Edgard, por su sustento, comprensión y cariño.

A mis hermanos, por ser mi alegría y el mejor regalo de Dios.

Todos mis triunfos son gracias a su apoyo, sin ustedes nada sería posible.

A mis maestros, por guiarme en este mundo tan sorprendente de la medicina interna.

A mis compañeros residentes, gracias por andar conmigo estos años, por compartir desvelos, sonrisas, llantos, triunfos y decepciones; sin duda que no cambiaría a ninguno de ustedes, más que compañeros son los hermanos que se eligen para toda la vida.

Al personal de nuestro hospital, gracias por hacer más llevadero y ameno este camino llamado residencia.

A mis pacientes, que son el principal motivo para estar aquí.

I. INTRODUCCIÓN

La elaboración de escalas pronósticas que sean fiables es objeto de muchas investigaciones. Su potencial uso en la gestión clínica y manejo de los pacientes puede tener un impacto sanitario, social y económico relevante. Por lo que la búsqueda de modelos mejores, precisos y discriminatorios es una tarea importante. (Hewett, 2012).

Una escala ideal es aquella que necesita pocos datos, fáciles de disponer y calcular, que tenga un error o variabilidad mínima y que al mismo tiempo que proporcione una predicción sumamente precisa. (Hewett, 2012).

Existen muchas escalas usadas actualmente, pero la escala SOFA (Sepsis-Related Organ Failure Assessment score) que fue introducida a inicios de los años 90 para la evaluación del grado de disfunción de múltiples órganos en paciente sépticos inicialmente, es una de las más utilizadas en la actualidad, comprende la valoración por puntuación de 6 sistemas orgánicos y su objetivo principal es describir la secuencia de complicaciones, no predecir la mortalidad, sin embargo existe una relación entre el fallo orgánico y muerte, puntajes más altos se asocian a mayor índice de morbimortalidad. (Ñamendys-Silva, 2013)

Una limitación del uso de la puntuación de la escala SOFA es la necesidad de obtener los datos de laboratorio cada día y más aún de gasometría arterial que no siempre está disponible, para obtener el PAFI (relación entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno) requerido para valoración de la función pulmonar, una alternativa es utilizar el SAFI (relación entre la saturación de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno) cada por el uso frecuente de sedantes. Es por ello que se ideó la escala MEX SOFA (Escala Sepsis-Related Organ Failure Assessment score mexicana) que utiliza el SAFI y omite la necesidad de calcular la escala de Glasgow, demostrando un buen nivel de discriminación en la predicción del riesgo de muerte en pacientes críticos. (Ñamendys-Silva, 2013).

Es por eso que el presente estudio pretendió explorar la utilidad de la escala MEX SOFA en pacientes críticamente enfermos en nuestra Unidad de Cuidados Intensivos.

II. ANTECEDENTES

En Latinoamérica

En 2009 se realizó un estudio observacional en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, en México, tomando en cuenta la necesidad de múltiples datos de laboratorio, gasometría arterial y de evaluación neurológica en el paciente críticamente enfermo ingresado en UCI, planteaba algunas modificaciones en la escala SOFA (Sepsis-Related Organ Failure Assessment score), en 232 pacientes en los cuales se calculó la escala SOFA original y la escala MEXSOFA (Escala Sepsis-Related Organ Failure Assessment score mexicana) a las 24 horas del ingreso y a las 48 horas encontrando que no hay diferencia entre el valor inicial entre ambas escalas para predecir mortalidad. Con una mortalidad del 20.25%, se encontró una media de puntaje de MEXSOFA al ingreso de 6 y a las 48 horas de 5. Los no sobrevivientes tenían puntajes de MEXSOFA más altos. Los que obtuvieron un puntaje total mayor de 10 tenían un riesgo de mortalidad del 40% Y que la escala MEXSOFA demostró un buen nivel de discriminación para la predicción de la mortalidad y que el valor del MEXSOFA a las 48 h es un predictor independiente de mortalidad en UCI. (Ñamendys-Silva, 2013)

Basados en los hallazgos del estudio del Dr. Ñamendys y colaboradores en México en el año 2014-2015 en la UTI (Unidad de Terapia Intensiva) del Hospital de Especialidades de la ciudad de México, se aplicó a 80 paciente la escala SOFA y la escala MEXSOFA a las 24 horas de su ingreso utilizando los peores valores, los valores obtenidos fueron relacionados con el desenlace final del paciente. Con una mortalidad de 21%, los pacientes no sobrevivientes presentaban valores obtenidos en la escala MEXSOFA mayores, con una media de 9. Los resultados arrojaron que la escala MEXSOFA es una herramienta útil y accesible para su uso en la práctica clínica y proporciona un método alternativo para evaluar la mortalidad en la UTI de hospitales con escasos recursos. (Ferrer, 2016)

III. JUSTIFICACIÓN

Originalidad

Se realizó búsqueda en bases de datos nacionales sin encontrar información relevante sobre la utilización de la escala MEXSOFA (Escala Sepsis-Related Organ Failure Assessment score mexicana) en pacientes críticamente enfermos en la Unidad de cuidados intensivos. La escala utilizada de forma rutinaria para la evaluación inicial y secuencial del grado de disfunción orgánica en las UCI (Unidad de Cuidados Intensivos) de nuestro país es la escala SOFA (Sepsis-Related Organ Failure Assessment score). La UCI el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez cuenta con 10 camas disponible con un promedio en los últimos 4 años de 300 pacientes ingresados por año, además el HERCG (Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez) con todos los recursos necesarios para la aplicación de las escalas pronósticas antes mencionadas, lo que representa una oportunidad para la valorar la utilidad de la escala MEXSOFA en pacientes críticamente enfermos en UCI.

Conveniencia institucional

Los datos obtenidos de esta investigación aportan a la práctica clínica de médicos de éste y otros centros que cuentan con atención médica, no solo en unidad de cuidados críticos, sino cualquier paciente grave con síndrome de disfunción multiorgánica (SDMO), permite optimizar los recursos en las unidades con poca disponibilidad de estudios sobretodo capacidad de obtener gases arteriales que limiten la valoración de la ventilación y al mismo tiempo garantizar una adecuada evaluación de los pacientes.

Relevancia Social

Una adecuada valoración del paciente críticamente enfermo ingresado en la Unidad de Cuidados Intensivos con disfunción de múltiples órganos permite al personal médico tomar las medidas necesarias para la adecuada atención y toma de decisión en el manejo del mismo e impacta de forma significativa en la morbimortalidad.

Valor teórico

Este es el primer estudio en Nicaragua sobre la utilidad de la escala MEXSOFA en los pacientes críticamente enfermos ingresados en UCI. Aporta herramientas útiles para la valoración inicial y secuencial de los pacientes con disfunción orgánicas y permite conocer la relación de los puntajes obtenidos en la aplicación de la escala con mortalidad.

Relevancia metodológica

Aporta datos de relevancia para futuros estudios sobre la utilidad de escalas pronósticas con modificaciones especiales para pacientes críticamente enfermos.

Implicaciones prácticas

Aporta al conocimiento sobre la aplicación de escalas pronósticas validadas con buena capacidad de discriminación de riesgo de mortalidad y con menos implicaciones económicas en los pacientes críticamente enfermos ingresados en unidades hospitalarias con recursos de laboratorios y personal sanitario limitado.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Caracterización

La escala MEXSOFA (Escala Sepsis-Related Organ Failure Assessment mexicana) es una modificación de la escala SOFA (Sepsis-Related Organ Failure Assessment) que permite valorar 5 órganos a través del peor puntaje obtenido en estudios de laboratorio, los cambios que se realizan son la sustitución del índice de oxigenación que requiere la toma de gasometría arterial por la saturación de oxígeno y se elimina el conflicto de la valoración neurológica. El principal propósito de las escalas pronósticas es describir la secuencia de complicaciones, sin embargo, existe una relación entre la falla orgánica (peor puntaje obtenido) y la mortalidad.

Delimitación

A pesar de la amplia utilización de modificaciones en las escalas pronósticas en los pacientes ingresados en la UCI (Unidad de Cuidados Intensivos), no existe en nuestro país estudios que demuestren la utilidad de MEXSOFA para predecir la mortalidad.

Formulación

A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesto se plantea la siguiente pregunta principal del presente estudio: ¿Cuál es la utilidad de la escala MEX SOFA en pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez en el período comprendido entre 1 de enero y 31 de diciembre del 2020

Sistematización:

¿Cuáles son las características sociodemográficas de los pacientes en estudio?

¿Cuáles son las características clínicas de los pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivo?

¿Cuál es la probabilidad de mortalidad según el puntaje obtenido del MEX SOFA?

¿Cuál es la validez del MEX SOFA en los pacientes en estudio?

V. OBJETIVOS

Objetivo general:

Evaluar la utilidad de la escala MEX SOFA (Escala Sepsis-Related Organ Failure Assessment mexicana) en pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, del 1 enero al 31 diciembre 2020.

Objetivos específicos:

1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.
2. Describir las características clínicas de los pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos.
3. Establecer la probabilidad de mortalidad según el puntaje obtenido del MEX SOFA.
4. Determinar la validez del MEX SOFA en los pacientes en estudio.

VI. MARCO TEÓRICO

Las escalas pronósticas son instrumentos que nos permiten comparar variables y formar un criterio diagnóstico, de manejo o pronóstico. Los resultados obtenidos a través de la aplicación de estas escalas nos ayudan a la toma de decisiones clínicas, que repercuten directamente en la atención de los pacientes. (Ferrer, 2016).

El alto costo y la escasez de camas para ingresos a cuidados críticos ha hecho que cada vez más se utilicen estas escalas para hacer más efectivo el manejo intrahospitalario del paciente crítico. (Zimmerman, 1995)

Se han descrito algunas ventajas del uso de los modelos pronósticos o de predicción y algunas son:

1. Permiten al médico concentrar los esfuerzos en aquellos pacientes cuya probabilidad de beneficio es mayor.
2. Ayudan a decidir si se debe limitar o suspender la terapéutica.
3. Facilitan la comparación del funcionamiento de las UCI (Unidad de Cuidados Intensivos)
4. Facilitan la evaluación de nuevas tecnologías y permiten un análisis comparativo con terapéuticas protocolizadas. (Zimmerman, 1995)
5. Se utilizan también para definir la eficacia de algunas intervenciones terapéuticas en los ensayos fase II. (Lambden, 2019)

La mayoría de las escalas son sistemas numéricos para describir la posible evolución de las enfermedades del paciente. Son el resultado de cálculos matemáticos a los que se les asigna probabilidades de muerte. Las principales características que debe tener una escala es que debe medir un resultado importante, como la mortalidad, estancia intrahospitalaria, días libre de ventilador, complicaciones, y segundo, que las escalas deben de ser fáciles de medir, usar, reflejar y procesar, para evitar que se prolongue el consumo de tiempo exagerado

en buscar los resultados, lo que además de llevar un aumento en los costos, demore la interpretación y por ende la toma de decisiones. (Ferrer, 2016).

Son muchas las escalas de puntuación médica que se utilizan dentro de las UCIs, dentro de ellas se encuentran la escala de APACHE II (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II) y SOFA (Sepsis-Related Organ Failure Assessment)

La escala de APACHE es utilizada de forma rutinaria en muchas UCI, utiliza al igual que la mayoría el peor valor obtenido en las primeras 24 horas, pero no refleja con exactitud el pronóstico para cualquier subgrupo de pacientes, la mortalidad que refleja el resultado es mejor que la observada en los pacientes y requiere una extensa recolección de datos sobre el estado fisiológico de los pacientes y del estado actual. (Ferrer, 2016)

La escala SOFA es una escala validada para predecir la mortalidad basada en el grado de disfunción de 6 órganos o sistemas (Respiratorio, cardiovascular, neurológico, hepático, renal y coagulación) con un puntaje que puede ir desde 0 hasta 24 puntos. Puede ser calculada al ingreso y cada 24 horas hasta el alta, usando los peores parámetros medidos durante las 24 horas previas. (Medlej, 2018) El objetivo principal es describir la secuencia de complicaciones, con el análisis del valor obtenido al aplicar la escala en la evolución clínica diaria del paciente, no es predecir la mortalidad. Sin embargo, existe una relación entre la falla orgánica y la muerte. Es por eso que el SOFA se usa para estratificar el riesgo de mortalidad en las UCI. (Ñamendys-Silva, 2013).

En casos donde el parámetro fisiológico o paraclínico no se encuentre disponible se marca cero y cuando tenemos más de un valor se utiliza el más alto. (Lambden, 2019)

Originalmente el SOFA fue introducida durante un consenso en el año 1994, para utilizarse en pacientes con sepsis, sin embargo, demostró también validez en pacientes no sépticos. Para validar la escala se realizó un estudio con 1449 pacientes en un periodo de un mes en 40 UCIs en 16 países, encontrando que el valor de SOFA tenía una buena correlación con las fallas orgánicas. (Vincent, 1998).

También se validó posteriormente en un estudio de cohorte observacional que incluyó 352 pacientes y encontró que el valor total del SOFA es un buen indicador de pronóstico. (Ferreira, 2001).

Existen algunas terminologías en la aplicación de la escala SOFA que son válidas para otros modelos basados en este:

- **SOFA a la admisión:** Se calcula con los valores paraclínicos de 24 horas previo a su ingreso en la UCI.
- **Puntaje máximo de SOFA diario:** Es el equivalente al puntaje máximo obtenido en 24 horas cuando se calcula diario, se utiliza el valor más severo de cada componente de la escala.
- **SOFA máximo:** Describe el máximo obtenido aplicando la escala durante todo el periodo del estudio.
- **Delta SOFA:** Es calculado como el cambio del total de SOFA entre un punto definido de tiempo y el valor basal o de ingreso.
- **SOFA promedio:** Se calcula usando el promedio del valor total de todos los días de un paciente individual durante el estudio. (Lambden, 2019).

Modelos de escalas basados en el SOFA han mostrado ser comparables a este y son buenos o excelentes para discriminar entre sobrevivientes y no sobrevivientes. Y los estudios han demostrado que la falla multiorgánica y puntuaciones más altas del SOFA se han asociado a mayor mortalidad. (Ñamendys-Silva, 2013).

Las escalas de predicción clínica como el SOFA y el APACHE pueden ser calculados en todos los pacientes que son admitidos en la UCI con la finalidad de medir la agudeza del cuadro y el riesgo de mortalidad. Esta información puede ser usada de diferentes maneras, como proveer a la familia de información sobre el pronóstico, para ensayos clínicos y para valorar la calidad de atención. El SOFA no está diseñado para guiar la toma de decisiones médicas o decidir la conducta con la atención al paciente. Tampoco debe usarse para medir o determinar el nivel de éxito o falla del manejo o intervención hecha en las Unidades de Cuidados Intensivos. (Medlej, 2018).

Otras escalas que calculan los valores durante las primeras 24 horas, ignoran muchos factores que pueden influir en la evolución, ser capaz de evaluar los cambios en el tiempo representa una mejoría respecto al estándar.

En un estudio de Ferreira y col, demostraron que existe una correlación entre los valores más altos de SOFA y la mortalidad, valores iniciales mayores de 11 y promedios de 5 se corresponden a más del 80% de la mortalidad. (Ferreira, 2001)

Una limitante en el uso de la escala SOFA es la necesidad de realizarse estudios diarios (que igual se toman de forma rutinaria en las UCIs de muestras de sangre venosa) y la necesidad de obtener una gasometría arterial que ocasiona dolor e injurias al paciente, pero que es necesaria para evaluar la oxigenación con el PaO_2/FiO_2 (PAFI: relación Presión arterial de Oxígeno y fracción inspirada de oxígeno) y que en algunas ocasiones no está disponible sobre todo en unidades con recursos restringidos, lo que limita el uso del SOFA. Una alternativa es utilizar la oximetría de pulso (SaO_2) como sustituto de la PaO_2 y calcular el SaO_2/FiO_2 o SAFI (relación saturación de Oxígeno y fracción inspirada de oxígeno). Que ya han sido utilizados en el diagnóstico de pacientes con síndrome de distress respiratorio con una adecuada correlación. (Ñamendys-Silva, 2013)

En el año 2009, se validó el uso del SAFI para valorar el componente respiratorio de la escala SOFA, un estudio realizado en dos grupos de pacientes, grupo 1 en pacientes bajo anestesia general y el grupo 2 pacientes con síndrome de distress respiratorio, calcularon la proporción de SF que corresponde al PF, evaluaron la contribución del PEEP (Presión positiva al final de la espiración) cuando se ventila el paciente y tercero calcularon la escala de SOFA en una cohorte de pacientes separados en UCI usando el SAFI y se validó los resultados, demostrando una alta correlación (Spearman's rho 0.87, $p < 0.001$) en todos los pacientes. La valoración del SOFA basando la valoración respiratoria con el SAFI tiene un similar rendimiento al SOFA convencional para determinar los días de estancia en UCI, días libre del ventilador en una cohorte de pacientes críticamente enfermos. (Pandharipande, 2009).

En el año 2010 en una pandemia de Influenza se modificó la escala de SOFA eliminando el conteo plaquetario, reemplazando el PaO₂ por el SaO₂ y la bilirrubina por la inspección clínica de ictericia, el único valor de laboratorio fue la creatinina, la valoración circulatoria y neurológica permanecían como en la escala original. Querían demostrar que el puntaje de mSOFA (Sepsis-Related Organ Failure Assessment modificada) era capaz de identificar de forma apropiada la necesidad de ventilación mecánica y la mortalidad, tan bien como el SOFA usándose para la clasificación de pacientes. Calculaban la escala a pacientes en el día 1, 3 y 5. También la usaron para clasificar la prioridad de los pacientes en el hospital sobresaturado por la pandemia. Y se demostró que la nueva escala predecía la mortalidad de forma adecuada. Sin embargo, aun recomiendan discreción en su uso, ya que faltarían más estudios. (Grisson, 2010)

La evolución neurológica del paciente críticamente enfermos es complicada por el uso frecuente de agentes sedantes. Y aunque se creía anteriormente que la valoración del componente neurológico era el segundo más importante predictor de mortalidad, recientes estudios han demostrado solamente una rentabilidad y confiabilidad moderada. Excluyendo la valoración neurológica mediante la escala de coma de Glasgow aún continúa siendo SOFA rentable para predecir la mortalidad. (Ñamendys-Silva, 2013).

La valoración del componente neurológico es desde los estudios de validación de la escala SOFA, la puntuación que más está asociada a errores, dado por la gravedad del paciente como por la sedación, de hecho, se ha propuesto utilizar el valor del SOFA previo a la intubación y hasta revalorar el paciente libre de sedoanalgesia y ventilación. Y si se desconoce el estado neurológico se ha propuesto como asignar un valor de 15. (Lambden, 2019)

En la actualidad existen algunos estudios que intentan modificar la escala SOFA, desde el punto de vista neurológico, y dada la inconsistencia de la ECG (Escala de coma de Glasgow) se realizó un estudio de validación de una escala modificada de SOFA que sustituye el puntaje del componente neurológico del ECG al uso del RASS (Richmond Agitatio-Sedation Scale) y se consideró que una puntuación de

esta escala modificada un medio valido para la evaluación diaria de la gravedad del paciente y para la evaluación comparativa, aunque es quizás un instrumento menos preciso para evaluar la mortalidad. . (Vasilevski, 2016) Dado esto último porque el puntaje de RASS es un puntaje que valora la sedación y no el estatus neurológico. (Lambden, 2019)

Tomando en cuenta lo anterior se realizaron algunos ajustes para lograr una escala modificada y que fuera tanto eficaz, rentable y económica. Por eso se ideó la escala MEXSOFA.

La escala MEXSOFA que es una modificación de la escala SOFA original, en la que se realizan dos modificaciones, usar el SAFI en lugar del PAFI y excluir la evaluación neurológica, se propuso para explorar la utilidad de una escala simplificada. Valora 5 sistemas (cardiovascular, respiratorio, coagulación, hepático y renal) dando un puntaje de del 1 al 4 para un máximo de 20 puntos. (Ñamendys-Silva, 2013)

En el estudio mexicano del Dr. Ñamendys fue realizado en el INCMNSZ (Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán), en el año 2009, donde se evaluó todos los pacientes ingresados en la UCI multidisciplinaria de ese hospital terciario escuela de la Ciudad de México, durante el periodo de estudio, de 303 pacientes ingresados, un total de 232 pacientes fueron evaluados, se encontró una mortalidad del 20.25% un valor similar al obtenido en otras series. La media inicial del valor de MEXSOFA fue de 6 y a las 48 horas fue de 5. Los pacientes no sobrevivientes tuvieron valores significativamente mayores de MEXSOFA en ambas evaluaciones.

Pacientes con puntajes iniciales de 9 o menos tenían una probabilidad de fallecer del 14.8%, mientras que los pacientes con puntajes de 10 o mayores tenían un riesgo tan alto como 40%. El MEXSOFA a las 48 horas fue un predictor asociado con mortalidad, pacientes con valores de 9 o menos tienen una mortalidad de 14.1% y mayores de 10 una mortalidad mayor del 50%. (Ñamendys-Silva, 2013)

También se evaluó el delta MEXSOFA que es la diferencia entre el valor obtenido usando esta escala al ingreso y luego a las 48 horas. Encontrando que si el cambio

era mayor de dos puntos tenían mayor mortalidad, y si era menor de dos puntos tenían menor mortalidad (36.6% y 16% respectivamente.) Además, la mortalidad era del 27.8% si el valor del MEXSOFA incrementaba y 13.7% si este no disminuía. No existió diferencia entre el SOFA inicial y el MEXSOFA para predecir mortalidad en la UCI. (Ñamendys-Silva, 2013)

Encontrándose en este estudio que no existe una diferencia entre el puntaje inicial de SOFA y MEXSOFA para predecir mortalidad. Y el que el MEXSOFA demostró tener un buen nivel de discriminación en UCI para predecir mortalidad y que el valor a las 48 horas es un predictor independiente de muerte en pacientes en UCI, con el incremento de 1 punto en el puntaje total, se incrementa el riesgo en un 35% y pacientes en los que se disminuye el MEXSOFA mostraron menos mortalidad. (Ñamendys-Silva, 2013)

VII. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Puntajes altos de la escala MEX SOFA es tan útiles como puntajes altos en la escala de SOFA para predecir la probabilidad de mortalidad en los pacientes críticos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos.

VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional y según el nivel de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura,2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2014, el tipo de estudio es de asociación. De acuerdo al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información el estudio es retrospectivo por el período y secuencia del estudio es transversal y según el análisis y alcance de los resultados el estudio es predictivo. (Canales, Alvarado y Pineda, 1996)

Área de estudio

El área de estudio es la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, ubicado en Barrio Grenada, en el departamento de Managua, Nicaragua.

Universo y muestra

Para el desarrollo de la investigación, la población objeto de estudio fue definida por el número total de pacientes críticamente enfermos e ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, que es una sala para atender 10 pacientes, en el periodo entre enero y diciembre 2020.

El tamaño de la muestra en el presente estudio, se corresponde con el muestreo no probabilístico, que incluye los pacientes que cumplieran los criterios de inclusión en el período entre enero y diciembre 2020. A partir de un universo de 297 pacientes, el tamaño de muestra no probabilístico fue definido por 265 pacientes, que sí cumplieron los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión

- Pacientes ingresados en UCI (Unidad de cuidados intensivos) durante el período de estudio.

- Información completa en el expediente clínico que permita calcular la escala SOFA (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II) y MEX SOFA (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II mexicana).
- Mayores de 15 años.

Criterios de exclusión

- Estancia intrahospitalaria en UCI menor de 48 horas
- Reingreso a UCI.
- Traslados y/o abandono de la Unidad hospitalaria.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Objetivos específicos	Variables conceptual	Subvariables	Variable operativa (indicador)	Técnica de recolección de datos	Tipo de variable estadística	Categoría estadística
				Revisión de expediente clínico		
1.Describir las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.	Características sociodemográficas de los pacientes ingresados en cuidados intensivos	Edad	Número de años cumplidos según la fecha de nacimiento del paciente	X	Cuantitativa discreta	-
		Sexo	Condición orgánica que identifica al paciente como hombre o mujer	X	Cualitativa dicotómica	Masculino
						Femenino
Procedencia		X		Urbano		

			Lugar de origen del paciente		Cualitativa dicotómica	Rural
2.Describir las características clínicas de los pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos.	Características clínicas de los pacientes ingresados en cuidados intensivos	Tipo de diagnóstico de ingreso	Clasificación del diagnóstico principal según la especialidad médico o quirúrgica que da respuesta a dicha morbilidad	X	Cualitativa dicotómica	Medico
						Quirúrgica
		Estancia intrahospitalaria	Días intrahospitalaria desde el ingreso al hospital y el ingreso a UCI.	X	Cuantitativa discreta	-
		Área hospitalaria de procedencia	Servicio de atención del hospital desde donde se traslada al paciente para su ingreso a UCI	X	Cualitativa nominal	Emergencia
						Sala de operaciones
Medicina interna						
	Áreas quirúrgicas					
Comorbilidades	Morbilidad crónica que presenta el paciente coexistente	X	Cualitativa	Hipertensión arterial		
				Diabetes Mellitus tipo 2		

			con la morbilidad aguda que origino su ingreso.			Cardiopatía
						Otros
		Numero de comorbilidades	Numero de enfermedades crónicas coexistentes con la morbilidad aguda del paciente	X	Cuantitativa discreta	-
		Ventilación Mecánica	Necesidad de ventilación mecánica invasiva	X	Cualitativa dicotómica	Si
						No
		Número de días con ventilación mecánica	Número de días que el paciente amerito estar con apoyo de ventilación mecánica	X	Cuantitativa discreta	-
3. Establecer la probabilidad de mortalidad según el puntaje obtenido del MEX SOFA.	Definir la asociación entre el puntaje obtenido en la escala MEX SOFA al ingreso y a las 48 h de EIH en	Puntaje de SOFA al ingreso	Valor total obtenido de la aplicación de la escala SOFA en el momento del ingreso del paciente a la UCI	X	Cuantitativa discreta	-

	los pacientes ingresados a UCI y la mortalidad	Puntaje de SOFA a las 48 horas	Valor total obtenido de la aplicación de la escala SOFA a las 48 horas del ingreso del paciente a UCI	X	Cuantitativa discreta	-
		Puntaje de MEXSOFA al ingreso	Valor total obtenido de la aplicación de la escala MEXSOFA en el momento del ingreso del paciente a la UCI	X	Cuantitativa discreta	-
		Puntaje de MEXSOFA a las 48 horas	Valor total obtenido de la aplicación de la escala SOFA a las 48 horas del ingreso del paciente a UCI			-
		Tipo de egreso	Clasificación estadística de la condición de cese de la atención medica del paciente en UCI	X	Cualitativa nominal	Alta Abandono Fallecimiento Traslado a otra unidad de atención

Métodos, Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos e Información (Técnicas Cuantitativas y Técnicas Cualitativas)

La presente investigación se adhiere al Paradigma Socio–Crítico, de acuerdo a esta postura, todo conocimiento depende de las prácticas de la época y de la experiencia. No existe, de este modo, una teoría pura que pueda sostenerse a lo largo de la historia. Por extensión, el conocimiento sistematizado y la ciencia se desarrollan de acuerdo a los cambios de la vida social. La praxis, de esta forma, se vincula a la organización del conocimiento científico que existe en un momento histórico determinado. A partir de estos razonamientos, la teoría crítica presta especial atención al contexto de la sociedad (Pérez Porto, 2014).

En cuanto al enfoque de la presente investigación, por el uso de datos cuantitativos y análisis de la información cualitativa, así como por su integración y discusión holística-sistémica de diversos métodos y técnicas cuali-cuantitativas de investigación, esta investigación se realiza mediante la aplicación del Enfoque Filosófico Mixto de Investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, págs. 532-540).

A partir de la integración metodológica antes descrita, se aplicaron las siguientes técnicas cuantitativas y cualitativas de investigación:

Técnicas cuantitativas:

Se revisó en los expedientes de los pacientes ingresados en UCI desde enero 2020 hasta diciembre 2020. Se llenó ficha de recolección con la información en dichos expedientes. Se registró el sexo, procedencia y estancia intrahospitalaria, además se calculó la escala de SOFA y MEX SOFA a las 24 y 48 horas.

Técnicas cualitativas:

Se revisó en los expedientes clínicos de pacientes ingresados en UCI desde enero 2020 hasta diciembre 2020. Se registró la edad, diagnóstico, área de procedencia, comorbilidades,

Procedimientos para la Recolección de Datos e Información

Se revisó en los expedientes clínicos de pacientes ingresados en UCI desde enero del 2020 hasta diciembre 2020 previa autorización de las entidades competente, y de esta forma se procedió al llenado de la ficha de recolección de datos previamente diseñada; la cual constó de 15 acápites, según las variables a estudio.

Plan de Tabulación y Análisis Estadístico

Para la elaboración del análisis, se diseñó la base de datos en el programa SPSS versión 20, y se realizaron los siguientes estadísticos:

- Variables cualitativas: Se realizaron gráficos de barras y pasteles; así como tablas, representando las frecuencias absolutas y relativas (porcentajes).
- Variables cuantitativas: Se realizó gráfico de cajas y bigotes, para representar medidas de tendencia central (media, mediana, moda), medida de dispersión (desviación estándar), y de posición (percentiles).

Para predecir el comportamiento de la mortalidad según el puntaje de MEX SOFA y Δ MEX SOFA, se realizó análisis tanto univariado como multivariado con el SOFA y Δ SOFA, a través de una Regresión logística, considerando una asociación estadísticamente significativa una $p < 0.05$. Asimismo, se realizó el cálculo de la probabilidad pronóstica de mortalidad para ambas variables. La codificación de las variables fue:

Variable dependiente (y)	Mortalidad	Si/No
Variables independientes (x)	MEX SOFA ingreso MEX SOFA 48 h SOFA ingreso SOFA 48 h	Puntaje obtenido
	Δ MEX SOFA Δ SOFA	Puntaje a las 48 h – Puntaje al ingreso

Para determinar la validez del score MEX SOFA, se realizó una curva ROC comparativa entre los puntajes de ingreso y el obtenido a las 48 horas, así como con el Δ MEX SOFA y Δ SOFA; considerando mejor el score con un área bajo la curva mayor, y con resultado estadísticamente significativo ($p < 0.05$). A través de la curva, y comparando con el índice de Youden, también se obtuvo el punto de corte con mejor relación entre sensibilidad y especificidad (punto exacto que corta la bisectriz de la curva ROC).

Una vez determinado el punto de corte, se realizaron los cálculos para establecer tanto la validez interna, como la validez externa del score Δ MEX SOFA, a través de la siguiente tabla de contingencia:

D MEX SOFA ≥ -3	Fallecido	No fallecido	Total
Pos	62	124	186
Neg	12	67	79
Total	74	191	265

Tabla de contingencia para cálculo de validez de Δ MEX SOFA

IX. RESULTADOS

1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.

Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez del 1 de enero al 31 de diciembre del 2020

Variables		No.	%
Edad	Menor de 50 años	121	45
	Mayor de 50 años	144	55
Sexo	Femenino	140	53
	Masculino	125	47
Procedencia	Urbano	241	91
	Rural	24	9

Fuente: Expediente Clínico

La edad promedio fue de 52 años, la mediana que corresponde al 50% equivale a 54 años, la moda fue de 55. La desviación estándar fue de 52 +/- 20. El 55% de los pacientes eran mayores de 50 años.

Las edades extremas fueron un paciente de 104 años, y el menor de 15 años.

La distribución por sexo de los pacientes fue 140 femenino, que equivale al 53% del total, y el 47% del sexo masculino se corresponden al 125 restante de pacientes.

La procedencia es en su mayoría urbana con un 91% de los pacientes (241) y solo un 9% de pacientes de origen rural.

2. Describir las características clínicas de los pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Tabla 2. Características clínicas de los pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez del 1 de enero al 31 de diciembre del 2020

Variables		No.	%
Tipo de diagnóstico de ingreso	Medico	177	67
	Quirúrgico	88	33
Estancia intrahospitalaria	Menor o igual 6 días	157	59
	Mayor o igual a 7 días	108	41
Area hospitalaria de procedencia	Emergencia	159	60
	Sala de Medicina Interna	52	20
	Sala de operaciones	35	13
	Sala de servicios quirurgicos	19	7
Comorbilidades	Hipertensión arterial	159	60
	Diabetes Mellitus	146	55
	Cardiopatía	50	19
	Otros	112	42

Número de comorbilidades	Cero	28	10
	Uno	65	25
	Dos	107	40
	Tres o mas	65	10
Ventilación Mecánica	Si	158	60
	No	107	40
Días de ventilación mecánica (n 158)	Menor o igual a 5 días	107	75
	Mayor o igual a 6 días	39	25

Fuente: Expediente Clínico

El área del hospital de procedencia de los pacientes previo al ingreso a la UCI con más frecuencia fue la sala de Emergencia con 60% pacientes (159), seguido de la sala de Medicina Interna que aporta el 20% (53) de los ingresos, Sala de Operaciones el 13% (35) y la sala de servicios quirúrgicos (Ortopedia, Cirugía General y Cirugía Maxilofacial) solamente el 7%.

Se encontró que el 67% de los pacientes ingresaron a la UCI por problemas médicos, siendo los más comunes: sepsis en general con 55 pacientes ingresados, cetoacidosis diabética con 43 pacientes y desequilibrios ácido base y electrolíticos en 15 pacientes.

El 33% de los pacientes ameritaron ingreso a UCI de causas quirúrgicas, las más comunes fueron: pacientes postquirúrgicos inmediatos que ameritaban cuidado intensivo (35 pacientes), 16 pacientes ameritaron ingreso por sepsis intra-abdominal nosocomial y 12 politraumatismo.

El 60% de los pacientes ameritó ventilación mecánica (159).

Del total de pacientes ingresados a la UCI durante el periodo de estudio 90% tenían comorbilidades. La mayoría tenían dos comorbilidades (40%)

Las comorbilidades encontradas con mayor frecuencia fue Hipertensión arterial con 60% del total de pacientes (159), Diabetes Mellitus estaba presente en el 55% (146), y cardiopatía de cualquier tipo se presentó en el 19% de pacientes (50).

El 25% tenía una comorbilidad, y la mayoría que equivale al 41% tenía 2 comorbilidades

Del 60% de los pacientes que ameritaron ventilación mecánica (159) la media de días con soporte ventilatorio fue 3, con una mediana de 2.

La estancia intrahospitalaria en UCI media de días ingresado en UCI es 6 días y la mediana 5 días. El 65% tuvo una estancia intrahospitalaria de 6 días o menos

Tabla 3: Puntuación de SOFA y MEXSOFA de los pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez del 1 de enero al 31 de diciembre del 2020

Estadísticos descriptivos	SOFA al ingreso (n=265)	SOFA a las 48 H (n=265)	MEX SOFA al ingreso (n=265)	MEX SOFA a las 48 H (n=265)
Media	9	8	8	7
Mediana	10	8	8	6
Moda	12	10	10	6
Desv. típ.	4	5	3	4
Percentiles				
25	6	4	6	4
75	12	11	10	10

Fuente: Expediente clínico.

La puntuación obtenida al aplicar la escala SOFA al ingreso, la media fue 9 puntos, la mediana 10 puntos y la moda 12 puntos. Al analizar los percentiles se obtuvieron los siguientes datos el percentil 25 correspondió a 6 puntos y el percentil 75 a 12.

A las 48 horas siempre aplicando la escala SOFA se encontró una media de 8 puntos, una mediana de 8 puntos y una moda de 10 puntos, con un percentil 25 de 4 y un percentil 75 de 11 puntos.

La escala MEX SOFA al ingreso logró una media de 8 puntos, mediana igual de 8 puntos y una moda de 10. Con percentil 25 de 6 puntos y percentil 75 de 10.

A las 48 horas la escala MEX SOFA alcanzo un valor en la media de 7 puntos, mediana de 6 puntos y moda de 6 puntos. Con percentil 25 y 75 de 4 y 10 respectivamente.

3. Establecer la probabilidad de mortalidad según el puntaje obtenido del MEX SOFA.

Tabla 4: Análisis de regresión logística univariado y multivariado para mortalidad de los pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez del 1 de enero al 31 de diciembre del 2020.

Variables	Univariado					Multivariado				
	B	Sig (p)	Exp (B)	IC 95% para Exp (B)		B	Sig (p)	Exp (B)	IC 95% para Exp (B)	
				Inferior	Superior				Inferior	Superior
SOFA Ing	0.093	0.179	1.098	0.958	1.257	0.324	0.056	1.382	0.992	1.925
SOFA 48 h	0.550	0.000	1.733	1.471	2.042	-0.038	0.844	0.962	0.657	1.410
MEXSOFA ing	0.009	0.915	1.009	0.858	1.187	-0.367	0.08	0.693	0.459	1.045
MEXSOFA 48 h	0.743	0.000	2.101	1.701	2.596	0.796	0.001	2.216	1.364	3.600
Edad	0.037	0.000	1.037	1.022	1.054	0.021	0.079	1.021	0.998	1.046

Fuente: Análisis estadístico SPSS

En el análisis univariado de la aplicación de la escala SOFA para predecir mortalidad se encontró que es estadísticamente significativo el valor obtenido a las 48 horas con un riesgo de mortalidad 73%. Al igual que el valor de MEX SOFA a las 48 horas que incrementa al doble la probabilidad de fallecer.

En el análisis univariado también es estadísticamente significativo el valor del SOFA a las 48 horas con un valor Exp B de 2.16 y una p de 0.001.

Tabla 5: Análisis de regresión logística univariado y multivariado para mortalidad de los pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez del 1 de enero al 31 de diciembre del 2020. Delta SOFA y Delta MEX SOFA.

Variables	Univariado					Multivariado				
	B	Sig (p)	Exp (B)	IC 95% para Exp (B)		B	Sig (p)	Exp (B)	IC 95% para Exp (B)	
				Inf	Sup				Inf	Sup
Δ SOFA	.232	.000	1.261	1.15	1.38	-.192	.114	0.825	0.65	1.04
Δ MEXSOFA	.340	.000	1.405	1.25	1.57	.556	.000	1.744	1.29	2.34

Fuente: Análisis estadístico SPSS

En el análisis de regresión logística para valorar el riesgo de mortalidad según el cambio en el delta de SOFA y MEX SOFA, se encontró que, en el análisis univariado, el Δ SOFA predice un 26% la probabilidad de fallecer, siendo estadísticamente significativo (p 0.000; IC 1.150 -1.383). Y el Δ MEX SOFA predice un 40% y 70% de mortalidad en el análisis univariado y multivariado respectivamente con una p de 0.000 en ambos.

Tabla 6: Análisis de mortalidad según el puntaje obtenido del Δ SOFA y Δ MEX SOFA de los pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez del 1 de enero al 31 de diciembre del 2020.

Variable	Puntaje	Probabilidad pronóstica de mortalidad
Δ SOFA	9	80%
	8	76%
	7	71%
	6	66%
	5	61%
Δ MEXSOFA	8	89%
	7	85%
	6	80%
	5	75%
	4	68%

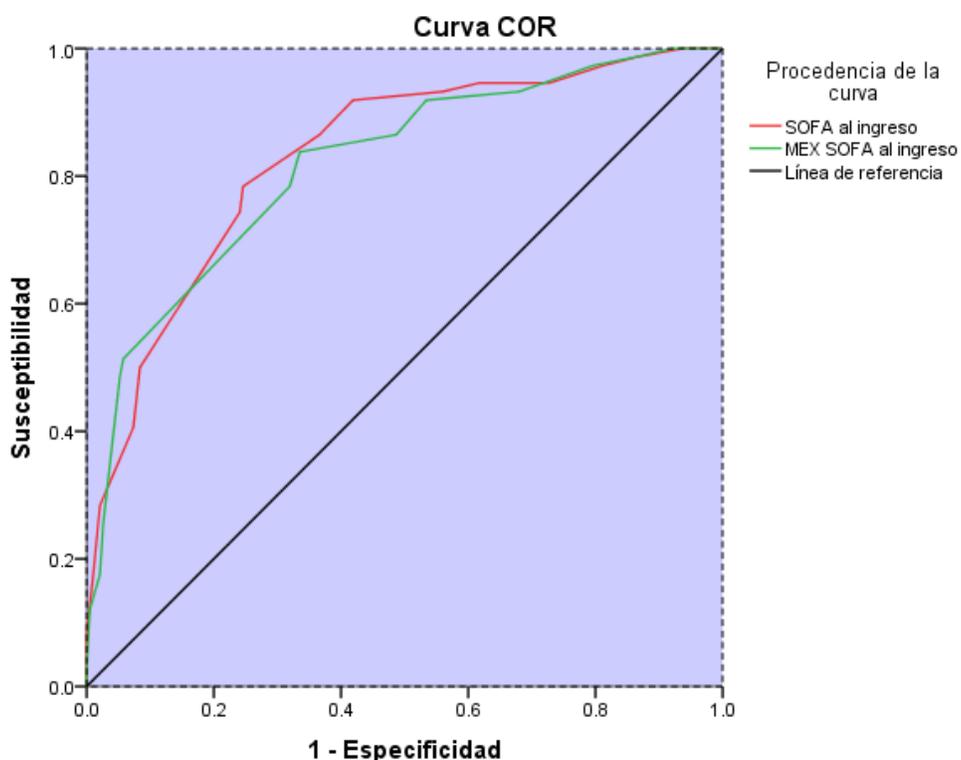
Fuente: Análisis estadístico SPSS

En el análisis del Δ SOFA y Δ MEX SOFA para predecir mortalidad, se obtuvo que si el valor de Δ SOFA es 9 la probabilidad de fallecer es del 80%, y ésta desciende a un 61% si se logra un Δ SOFA de 5.

En cuanto al análisis del Δ MEX SOFA, 8 puntos tiene una capacidad pronóstica para mortalidad del 89% y del 68% cuando disminuye el resultado a 4.

4. Determinar la validez del MEX SOFA en los pacientes en estudio.

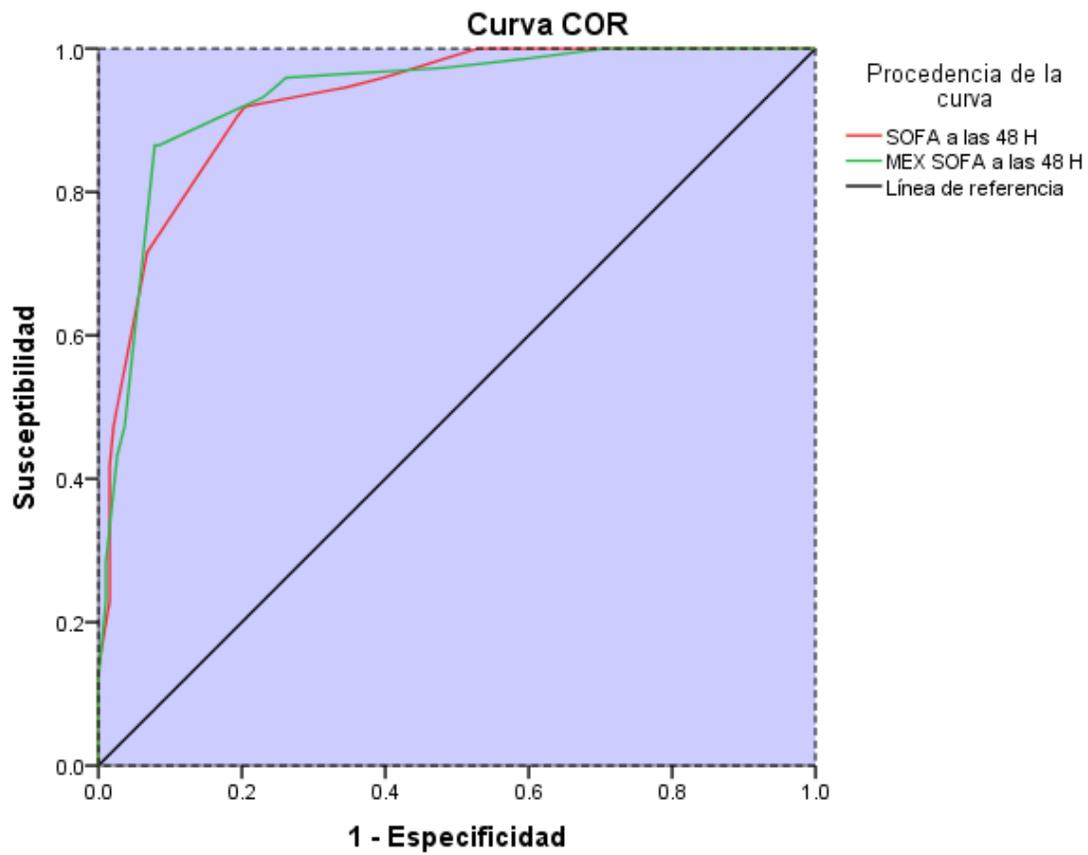
Gráfico 5 y 6: Curvas ROC para MEX SOFA al ingreso y a las 48 horas en pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, del 1 de enero al 31 de diciembre del 2020.



Variables resultado de contraste	Área bajo la curva	Sig. Asintótica	IC 95%	
			Límite inferior	Límite superior
SOFA al ingreso	.830	.000	.776	.885
MEX SOFA al ingreso	.818	.000	.760	.876

Fuente: Análisis estadístico SPSS

En el análisis del área bajo la curva ROC de los puntajes obtenidos al ingreso al aplicar la escala SOFA y MEX SOFA, tenemos que es mayor utilizando SOFA con un valor de 0.83 que el MEXSOFA con un valor de 0.81. Con valores de Sig asintótica estadísticamente significativos y con un IC de 0.776 al 0.885.

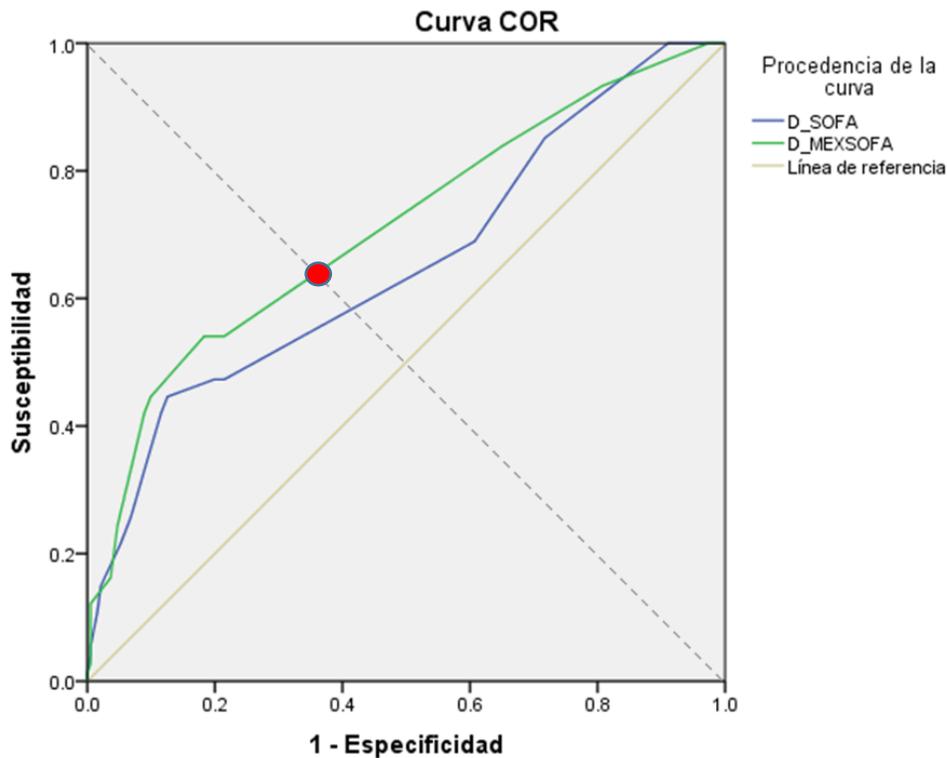


Variables resultado de contraste	Área bajo la curva	Error típ.	Sig. Asintótica	IC 95%	
				Límite inferior	Límite superior
SOFA a las 48 H	.926	.016	.000	.894	.958
MEX SOFA a las 48 H	.934	.016	.000	.902	.966

Fuente: Análisis estadístico SPSS

El área bajo la curva encontrado al analizar el valor del puntaje SOFA y MEX SOFA a las 48 horas fue ligeramente mayor el de MEXSOFA con un área bajo la curva de 0.934 y SOFA un área de 0.926. Siendo un valor estadísticamente significativo.

Gráfico y tabla 7: Curvas ROC para Δ MEX SOFA en pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, del 1 de enero al 31 de diciembre del 2020.

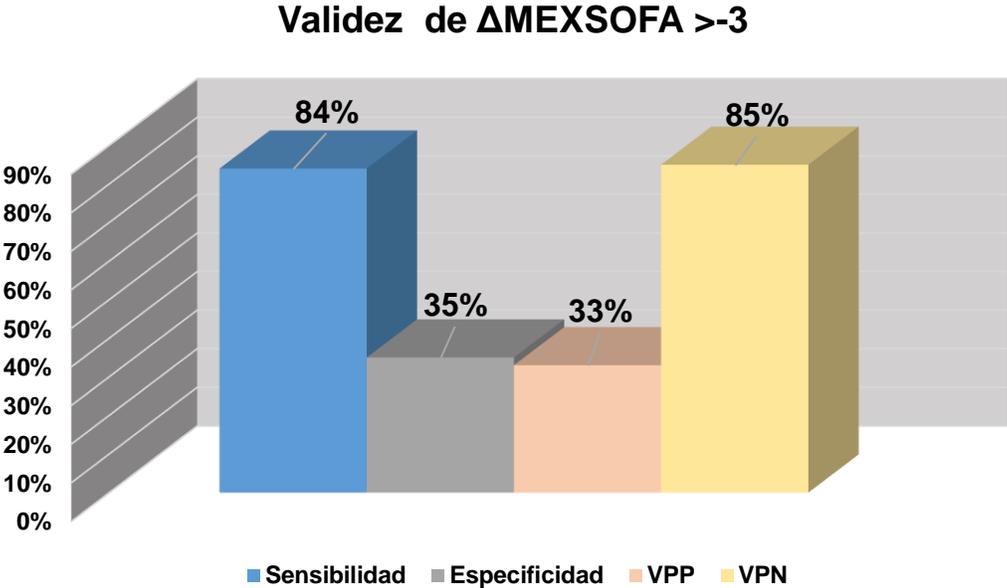


	Área bajo la curva	Error típ.	Sig. Asintótica	IC 95%	
				Límite inferior	Límite superior
D_SOFA	.654	.039	.000	.577	.731
D_MEXSOFA	.710	.037	.000	.637	.783

Fuente: Análisis estadístico SPSS

El área bajo la curva encontrado al analizar el valor de Δ MEX SOFA fue de 0.71, siendo mayor que el encontrado en Δ SOFA que fue de 0.65, lo que traduce mayor sensibilidad y especificidad del MEXSOFA para mortalidad, siendo la Sig Asintótica significativa y con un IC de 0.637 – 0.783 para MEX SOFA.

Gráfico 8: Validez del Δ MEX SOFA para mortalidad en pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, del 1 de enero al 31 de diciembre del 2020.



Fuente: Tabla de contingencia

Calculando la sensibilidad y especificidad de los datos, encontramos que tiene una sensibilidad del 84% para la mortalidad, lo que significa que el Δ MEX SOFA clasifica de forma correcta un individuo con riesgo de morir cuando tienen un puntaje de > -3 y 35% de especificidad. Lo que demuestra que el cambio en el valor del MEX SOFA es sensible pero poco específica.

Además, un valor predictivo positivo del 33% y valor predictivo negativo de 85%, indicando una probabilidad del 85% de que un paciente con bajo riesgo de mortalidad obtenga un puntaje igualmente bajo.

X. ANÁLISIS

Durante el periodo de estudio, hubo 297 ingresos en la UCI del HERCG, se excluyeron 31 pacientes (10.43%) de los pacientes, de los cuales 12 pacientes porque no se logró encontrar los expedientes, 15 pacientes porque la estancia intrahospitalaria fue menor a 48 horas y 4 pacientes fueron reingresados a UCI luego de ser egresados.

Se incluyeron en el estudio 266 pacientes (89.57%), con una mortalidad total del 25.9% (77 pacientes) similar a la encontrada por el Dr. Ñamendys que fue cercana al 20.25. (Ñamendys-Silva, 2013), lo mismo que el estudio de Ferrer con una mortalidad del 21%. (Ferrer, 2016) y Vincet et al con 22% de mortalidad, similar a la encontrada en series internacionales.

Según los resultados obtenidos, la edad promedio de los pacientes ingresados a la UCI fue de 54 años. Con una desviación estándar de +/- 20. El con percentil 75 corresponde a 67 años, lo que indica que el 75% de los pacientes tienen 67 años o menos. El 53% de los pacientes (140) fueron mujeres. El 91% de los pacientes era de origen urbano (241 pacientes) y solo el 9% de origen rural. Datos que son semejantes fueron encontrados por el Dr. Ñamendys, con un predominio de mujeres (57%) pero una población en estudio más joven con un promedio de 48 años. En cambio, en otro estudio de pacientes ingresados en UCI donde también se modificó la escala de SOFA la edad promedio era entre 56.3 y 58.1 años. (Nates, 2010).

La mayoría de los pacientes ingresados a UCI, el 60% provenían de la sala de emergencia (159 pacientes), seguidos por los ingresos desde la sala de medicina interna (53 pacientes), sala de operaciones (35 pacientes) y sala de servicios quirúrgicos (18 pacientes).

Con claro predominio de ingresos por causas médicas, con 67%, siendo los diagnósticos principales de ingreso los siguientes en orden de frecuencia: sepsis (55 pacientes/20.6%), cetoacidosis diabética (43 pacientes/ 16.6%), sangrado de tubo digestivo (19 pacientes/7.14%), desequilibrios hidroelectrolíticos y acido base (15 pacientes/5.6%), síndrome coronario agudo (6 pacientes / 2.25%), pancreatitis aguda (6 pacientes/ 2.25%) y otras causas (22 pacientes/ 8.27%). De las causas

quirúrgicas la más común fue los pacientes postquirúrgicos que desde la sala de operaciones ameritaban cuidados intensivos con un 13.15% (35 pacientes), el 6.01% eran de sepsis intraabdominal. Similares datos fueron encontrados por Ñamendys cuyo motivo principal de ingreso a UCI fue sepsis (36%) y shock séptico (18%), en contraste de lo encontrado por la Dra. Ferrer que pese a que la n de pacientes de su estudio era menor encontró que el 23% de los pacientes ameritaban ingreso a UCI por shock hipovolémico hasta en un 23.75%, síndrome coronario agudo (16.25%) y causas obstétricas en un 13.75%. Dr. Nates encontró que la mayoría de los pacientes ingresados a UCI era por causas quirúrgicas en un 66% y que los pacientes que los pacientes cuya causa de ingreso era medica tenían más tiempo de estancia, con un promedio de 5.3 contra un 3.7 de las causas quirúrgicas.

Respecto a las comorbilidades de los pacientes el 10% no tenían ninguna comorbilidad, el 25% tenía una patología crónica y el 41% tenía dos comorbilidades, siendo la más común la hipertensión arterial con 60% de los pacientes. Dato que era esperable dada la edad promedio de los pacientes.

La estancia intrahospitalaria en promedio fue de 6 días, con una moda de 3 días, con un máximo de 85 días y un mínimo de un día. Dr. Ñamendys encontró una media de 9 días de ingreso en UCI y la Dra. Ferrer encontró que los días de EIH fueron 4 para los sobrevivientes y 9 para los fallecidos. Del total de pacientes el 60% (159 pacientes) ameritó ventilación mecánica, el promedio de días con ventilador fue de 3 días, con un máximo de 76 días y un mínimo de 6 horas.

La puntuación de SOFA al ingreso fue en promedio de 9 puntos, y a las 48 horas de 8 puntos, con respecto a la puntuación de MEX SOFA al ingreso fue de 8 puntos y de MEX SOFA de 7 puntos. Con un máximo de SOFA al ingreso y a las 48 horas de 18 puntos y 19 puntos respectivamente y un mínimo de 1 punto y 0 puntos. MEXSOFA logro un puntaje máximo al ingreso y a las 48 horas de 16 puntos momentos y un mínimo de 0 puntos.

Si el paciente tenía un puntaje de SOFA al ingreso de 11 puntos y a las 48 horas de 14 puntos tenían una probabilidad de fallecer de más de 90%, Dr. Moreno encontró

una mortalidad de 67.4% si se obtenía al ingreso un puntaje de SOFA de 19 puntos. (Moreno, 1999)

Si tenían un puntaje de MEX SOFA al ingreso de 10 puntos y a las 48 horas de 13 tenía una probabilidad de fallecer del 90%.

Un MEXSOFA mayor de 15 puntos a las 48 horas tenía una probabilidad de fallecer de 98-99%.

El análisis multivariado demostró que el valor del MEXSOFA a las 48 horas incrementaba al doble la probabilidad de fallecer si tenía un valor mayor de 10 puntos, con una p de 0.001 y un IC de 0.998 – 1.046, estadísticamente significativo. Dato encontrado también en el estudio del Dr. Ñamendys.

El valor del Δ MEX SOFA demostró ser estadísticamente significativo para predecir mortalidad al ingreso de 40% y 70% de mortalidad en el análisis univariado y multivariado con una p de 0.000; IC de 1.252-1.78 y 1.297-2.344.

La probabilidad de fallecer si se obtenía un puntaje en Δ MEX SOFA de 8 puntos era del 89%. Según el estudio del Dr. Moreno para el uso del SOFA máximo para disfunción orgánica el Δ SOFA de 8 puntos tenía una mortalidad de 53.8% y de 66.7% si el puntaje era mayor de 15 puntos (Moreno, 1999).

En el análisis del área bajo la curva del MEX SOFA al ingreso mostro un área de .818 con un valor estadísticamente significativo, SOFA con un puntaje ligeramente mejor de .830 también estadísticamente significativos con IC de 0.760-0.876 y 0.779-0.885 respectivamente. Comparado con el estudio del Dr. Ñamendys con valores bajo la curva entre 0.67 y 0.82 para la escala de SOFA y de MEXSOFA 0.69 y 0.73. datos que concuerdan con los encontrados.

El valor del MEXSOFA a las 48 horas tuvo un valor bajo la curva ROC de .934 y el SOFA DE 0.926, con un valor estadísticamente significativo (sig asintótica de 0.000, IC de 0.902 - 0.966 y de 0.894-0.958). Con dichos resultados podemos estimar que el puntaje de MEXSOFA a las 48 horas predice mortalidad correctamente en un 43%de pacientes adicional al azar (versus 42% del SOFA a las 48 horas).

Si valoramos la utilidad del Δ MEX SOFA (Área bajo la curva ROC 0.710, $p=0.000$, IC 95% 0.637-0.783) y de Δ SOFA (Área bajo la curva ROC 0.654, $p=0.000$, IC 95% 0.577-0.731), podemos decir que, al tener un paciente críticamente enfermo en la UCI, el valor obtenido según el Δ MEX SOFA nos será de gran ayuda ya que predice la mortalidad correctamente en un 21% de pacientes, adicional al azar (versus 15% del Δ SOFA). Además, al contar con una buena sensibilidad y valor predictivo negativo, dicha puntuación nos confirma de su buena capacidad para discriminar a los pacientes con mayor riesgo de mortalidad, así como la probabilidad de que, si un paciente obtiene un puntaje bajo, tenga igualmente una baja probabilidad de mortalidad.

Por lo tanto, la escala de MEX SOFA demostró ser una herramienta útil, con un valor pronóstico similar al encontrado internacionalmente, por lo que puede ser aplicable a la población nicaragüense en todas las unidades de atención médica donde no se disponga de forma rutinaria estudios de gasometría arterial al recibir pacientes críticamente enfermos.

XI. CONCLUSIONES

1. La edad promedio de los pacientes ingresados en UCI fue de 54 años, un 53% del sexo femenino. 91% de origen urbano.
2. La mayoría de los pacientes procedían de sala de emergencias en un 60%, con un predominio de causas medicas como motivo de ingreso en un 67%, siendo las más frecuentes sepsis, cetoacidosis diabética, y desequilibrios hidroelectrolíticos y acido básicos. La estancia intrahospitalaria en promedio fue de 6 días. El 60% ameritó ventilación mecánica con un promedio de días con ventilador de 3 días.
3. Los pacientes con puntaje de MEX SOFA al ingreso de 10 puntos y de 13 puntos a las 48 horas tenía una probabilidad de fallecer del 90%.
4. El Δ MEX SOFA clasifica de forma óptima un individuo con riesgo de morir cuando tienen un puntaje de > -3 en un 84% (sensibilidad) y una especificidad del 35%. Con un valor predictivo positivo del 33% y valor predictivo negativo de 85%.

XII. RECOMENDACIONES

Al personal médico asistencial:

1. Utilizar las escalas pronósticas de forma rutinaria en todos los pacientes críticamente enfermos, aun ingresados en sala general.
2. Usar la escala MEX SOFA cuando no dispongamos de estudios gasométricos y la valoración neurológica sea complicada por el estado clínico del paciente.

A los investigadores nacionales:

1. Realizar y publicar estudios nacionales en relación a las diferentes escalas pronósticas que existen y sus modificaciones teniendo en cuenta las limitaciones de nuestras unidades hospitalarias a nivel nacional.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- Ferreira, F. L. (2001). Serial Evaluation of the SOFA Score to Predict Outcome in Critically Ill Patients. . *Journal of the American Medical Association* , 1754-1758.
- Ferrer, G. (2016). Asociacion del puntaje inicial MEXSOFA como marcador pronostico de mortalidad intra hospitalaria en pacientes de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital de Especialidades de la ciudad de Mexico Dr. Belisario Dominguez en el año 2014-2015. Mexico.
- Grisson, C. (2010). A modified Sequential Organ Failure Assessment (MSOFA) Score for Critical Care Triage. *Critical Care Medicine* .
- Hewett, J. (2012). Assessment of SOFA Score as Diagnostic Indicator in Intensive Care Medicine. *IFAC*, 467-472.
- J.L. Vincent, R. M. (1996). The SOFA (Sepsis- related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Intensibe Care Med*, 707-710.
- Lambden, S. L. (2019). The SOFA score - development, utility and challenges of accurate assessment in critical trials. . *Crticial Care Medicine* .
- Medlej, K. (Octubre de 2018). *MD CALC*.
- Moreno, R. (1999). The use of maximum SOFA score to quantify organ dysfunction/failure in intensive care. Results of a prospective, multicentre study. *Intensive Care Medicine* , 686-696.
- Nates, J. (2010). Automating and simplifying the SOFA score in critically ill patients with cancer. . *Health Informatics Journal*, 35-47.
- Pandharipande, P. (2009). Derivation and validation of SpO₂/FiO₂ ratio to impute for PaO₂/FiO₂ ratio in respiratory component of Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) Score. *Critical Care Med.* , 1317-1321.

- S.A. Namendys-Silva, M. S.-M. (2013). Application of a modified sequential organ failure assessment score to critically ill patients. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 186-193.
- Vasilevski, E. (2016). Validity of a Modified Sequential Organ Failure Assessment Score Using the Richmond Agitation-Sedation Scale. *Critical Care Medicine*, 138-146.
- Vincent, J. (1998). Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study. Working group on sepsis-related problems of the European Society of Intensive Care Medicine . *Critical Care Medicine* , 1793-1800.
- Zepeda, E., & Rodríguez, J. (2015). Validacion de la escala de fallo organico secuencial (SOFA) con modificacion del componente cardiovascular en la Unidad de Tereapia intensiva del Hospital San Angel Inn Universidad . *Medicina Critica* , 319-323.
- Zimmerman, J. (1995). The Use of Risk Predictions to Identify Candidates for Intermediate Care Units. *Critical Care*, 490-499.

ANEXOS

ANEXO 1: Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

UTILIDAD DE LA ESCALA MEX SOFA EN PACIENTES CRITICAMENTE ENFERMO INGRESADOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL DR. ROBERTO CALDERON GUTIERREZ

Código del paciente: _____

1. Edad: _____

2. sexo:

Femenino _____

Masculino _____

3. Procedencia:

Urbano _____

Rural _____

4. Diagnostico principal de ingreso:

5. Tipo de diagnóstico de ingreso:

Medico _____

Quirúrgico _____

6. Estancia intrahospitalaria al ingreso a UCI: _____

7. ¿Hubo necesidad de ventilación mecánica? _____

8. Días de ventilación mecánica: _____

9. Área de procedencia del paciente

Emergencia _____

Sala de operaciones _____

Sala de hospitalización de Medicina interna _____

Sala de hospitalización de servicios quirúrgicos _____

10. Comorbilidades:

Hipertensión arterial _____

Diabetes mellitus tipo 2 _____

Cardiopatía: _____

Otros _____

11. Numero de comorbilidades: _____

12. Puntaje de SOFA al ingreso: _____

13. Puntaje de SOFA a las 48 horas: _____

14. Puntaje de MEX SOFA al ingreso: _____

15. Puntaje de MEX SOFA a las 48 horas: _____

16. Tipo de egreso:

Alta: _____

Abandono: _____

Fallecimiento: _____

ANEXO 2. Escala de SOFA

SOFA	VALOR
Respiratorio	
PaO2/FiO2	
>400	0
<400	1
<300	2
<200 con soporte respiratorio	3
<100 con soporte ventilatorio	4
Sistema Nervioso	
Escala de coma de Glasgow	
15	0
13-14	1
10-12	2
6-9	3
<6	4
Sistema cardiovascular	
PAM o administración de vasopresores	
PAM > 70 mmHg	0
PAM < 70 mmHg	1

Dopamina $\leq 5 \mu\text{g/kg/min}$ o dobutamina a cualquier dosis	2
Dopamine $> 5 \mu\text{g/kg/min}$ o epinefrina $\leq 0.1 \mu\text{g/kg/min}$ o norepinefrina $\leq 0.1 \mu\text{g/kg/min}$	3
Dopamine $> 15 \mu\text{g/kg/min}$ o epinefrina $> 0.1 \mu\text{g/kg/min}$ o norepinefrina $> 0.1 \mu\text{g/kg/min}$	4
Hígado	
Bilirrubina mg/dl	
< 1.2	0
1.2 – 1.9	1
2.0 – 5.9	2
6.0 – 11.9	3
>12.0	4
Coagulación	
Plaquetas $\times 10^3 / \text{ml}$	
>150	0
< 150	1
<100	2
<50	3
<20	4

Renal	
Creatinine (mg/dl) diuresis	
< 1.2	0
1.2 – 1.9	1
2.0 – 3.4	2
3. – 4.9 o diuresis < 500 ml/ día	3
>5 o diuresis < 200 ml/ día	4

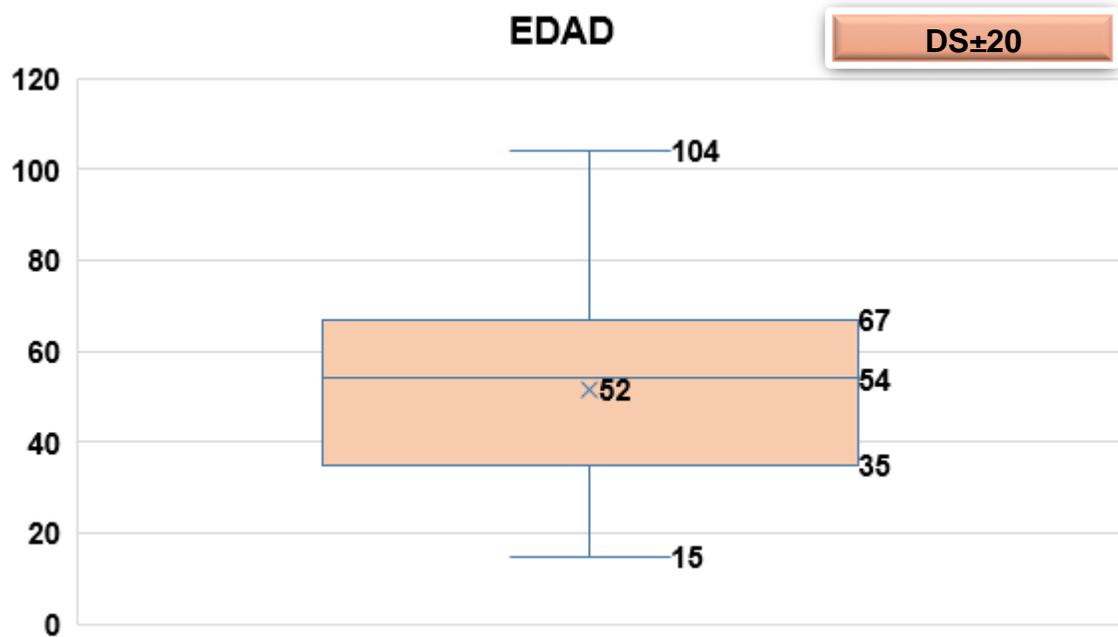
ANEXO 3. Escala MEXSOFA

Variable	MEXSOFA			
	1	2	3	4
Cardiovascular	PAM < 70 mmHg	Dopamina ≤ 5 o dobutamina a cualquier dosis, administrada por al menos 1 hora	Dopamina > 5 o norepinefrina ≤ 0.1	Dopamina > 15 o norepinefrina > 0.1
Respiratorio	<512	<357	<214	<89
<ul style="list-style-type: none"> • SpO₂/FiO₂ sin PEEP o ventilación mecánica 				
<ul style="list-style-type: none"> • SpO₂/FiO₂ con PEEP y ventilación mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> – PEEP <8: < 502 – PEEP 8-12: <515 – PEEP > 12: <425 	<ul style="list-style-type: none"> – PEEP <8: < 370 – PEEP 8-12: <387 – PEEP > 12: <332 	<ul style="list-style-type: none"> – PEEP <8: < 240 – PEEP 8-12: <259 – PEEP > 12: <234 	<ul style="list-style-type: none"> – PEEP <8: < 115 – PEEP 8-12: <130 – PEEP > 12: <129
Coagulación Plaquetas 10 ³ /uL	< 150	< 100	< 50	< 20
Hígado Bilirrubinas mg/dl	1.2-1.9	2-5.9	6-11.9	>12
Renal Creatinina (mg/dl) o diuresis ml/día	1.2-1.9	2-3.4	3.5- 4.9 O <500	>5 O < 200

ANEXO 4: Cálculo de punto de corte óptimo para ΔMEX SOFA a través de curva ROC e índice de Youden.

Coordenadas de la curva				
Variables resultado de contraste	Positivo si es mayor o igual que ^a	Sensibilidad	1 - Especificidad	Índice de Youden
D_MEXSOF A	-7	1.000	1.000	0
	-6	1.000	.995	0.005235602
	-5	1.000	.974	0.02617801
	-4	.932	.806	0.12614971
	-3	.838	.649	0.188623178
	-2	.541	.215	0.325880855
	-1	.541	.183	0.357294467
	1	.446	.099	0.346469506
	2	.419	.089	0.329913683
	3	.243	.047	0.196122824
	4	.162	.037	0.125512948
	5	.122	.005	0.11638602
	6	.041	.005	0.035304938
	7	.027	.005	0.021791425
	8	.014	0.000	0.013513514
	9	0.000	0.000	0

ANEXO 5. Grafico 1: Edad de los pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez del 1 de enero al 31 de diciembre del 2020.



Fuente: Expediente clínico

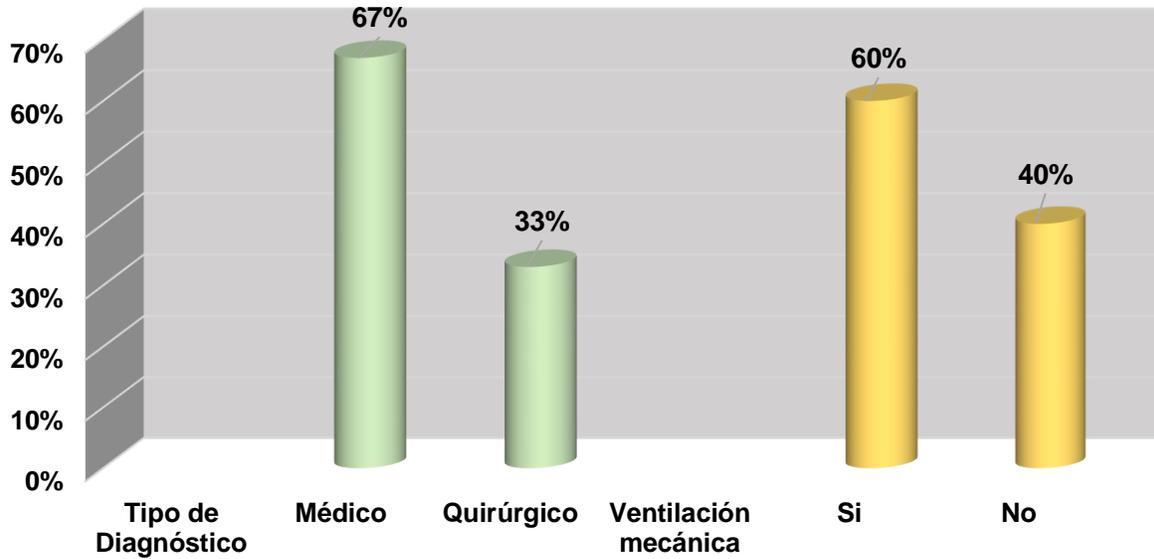
ANEXO 6. Tabla 1: Sexo y procedencia de los pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez del 1 de enero al 31 de diciembre del 2020.

Variables		No.	%
Sexo	Femenino	140	53
	Masculino	125	47
Procedencia	Urbano	241	91
	Rural	24	9
Total		265	100

Fuente: Expediente clínico

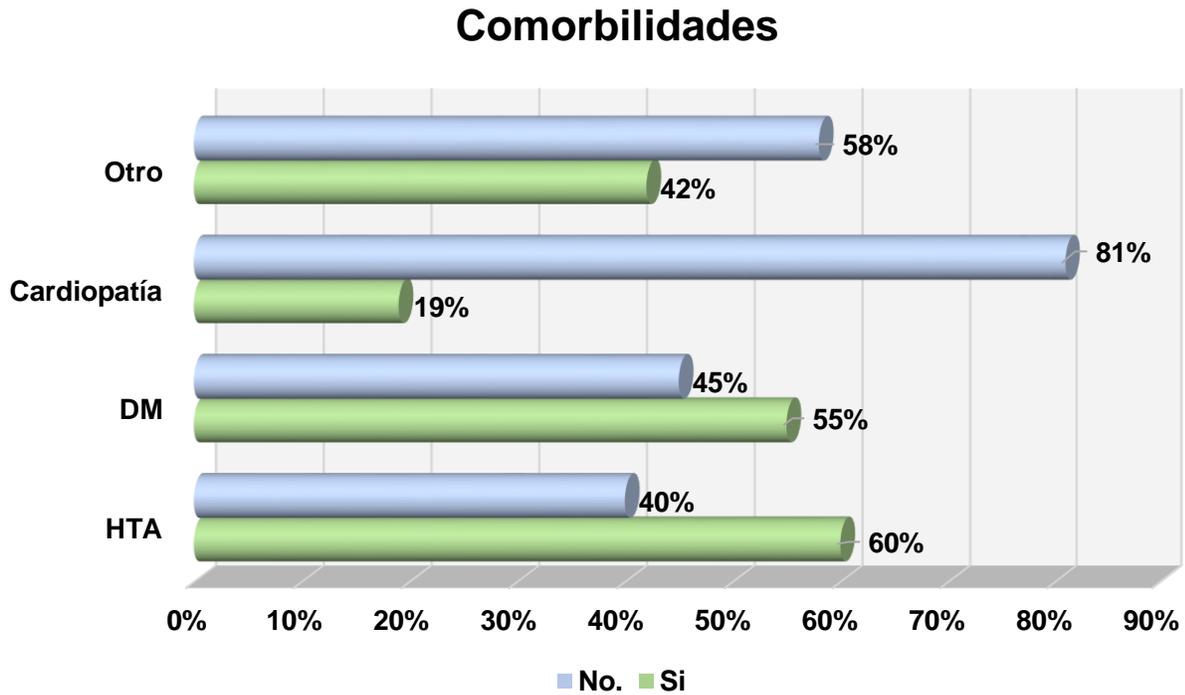
ANEXO 7. Gráfico 3: Tipo de diagnóstico y ventilación mecánica en pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, del 1 de enero al 31 de diciembre del 2020.

TIPO DE DIAGNÓSTICO Y VENTILACIÓN MECÁNICA



Fuente: Expediente clínico

ANEXO 8. Gráfico 4: Comorbilidades en pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, del 1 de enero al 31 de diciembre del 2020



ANEXO 9. Tabla 2: Estancia intrahospitalaria y días de ventilación mecánica de los pacientes críticamente enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez del 1 de enero al 31 de diciembre del 2020.

Estadísticos descriptivos	EIH en UCI (n=265)	Días de ventilación mecánica (n=159)
Media	6	3
Mediana	5	2
Moda	3	0
Desv. típ.	7	6
Percentiles		
25	3	0
75	8	4