



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA

---

---

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO "Dr. Eduardo Liceaga"

Hipofosfatemia como predictor de mortalidad en pacientes con sepsis y choque  
séptico

PARA OBTENER EL GRADO DE:  
**ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS**

PRESENTA:  
**Edith Miranda Vázquez**

Directora de Tesis  
Dra. Graciela Merinos Sánchez

Ciudad de México, 17 de noviembre 2023

Numero de registro  
DECS/JPO-CT-2150-2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## ÍNDICE

1. Resumen estructurado.....	3
2. Antecedentes .....	5
3. Planteamiento del problema.....	8
4. Justificación.....	9
5. Hipótesis.....	10
6. Objetivos .....	10
7. Metodología.....	10
8. Análisis estadístico.....	11
9. Criterios de selección.....	12
10. Definición de variables.....	13
11. Procedimiento.....	15
12. Cronograma de actividades.....	17
13. Aspectos éticos y de bioseguridad.....	17
14. Relevancias y expectativas .....	17
15. Recursos disponibles y necesarios.....	18
16. Resultados .....	19
17. Discusión.....	20
18. Conclusión.....	23
19. Anexos.....	24
20. Referencias.....	44

## 1. Resumen Estructurado

Título: *Hipofosfatemia como predictor de mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico*

### Antecedentes

La concentración sérica de fosfato es inversamente proporcional a la concentración de citocinas inflamatorias, interleucina-6 y factor de necrosis tumoral  $\alpha$ . A menudo se ha observado en pacientes sépticos y se considera un factor pronóstico fiable de supervivencia (3,6,11,12). No existe un consenso universal sobre los niveles específicos de fosfato anormales o indicativos de sepsis. En general, los niveles normales de fosfato en sangre suelen variar entre 2.5 y 4.5 mg/dl (0.81-1.45 mmol/L). Se ha sugerido que los niveles bajos de fosfato (<2.5 mg/dl o 0.81 mmol/L) podrían estar asociados con un mayor riesgo de mortalidad. La relevancia y utilidad de los estudios rutinarios de costo accesible hacen posible encontrar información relacionada con el riesgo potencial de muerte en el área de urgencias.

### Justificación

Evaluar la sepsis y la mortalidad asociada con hipofosfatemia puede servir como predictor para el tratamiento y disminuir la mortalidad; así como mejorar los protocolos de manejo en los servicios de urgencias.

### Objetivo

Describir y demostrar la asociación entre la concentración plasmática de fósforo y la mortalidad en pacientes en sepsis y choque séptico ingresados al Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" dentro del Servicio de Urgencias.

### Metodología

Estudio retrospectivo, longitudinal, observacional y analítico. Se obtiene información de los expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de sepsis y choque séptico

de diversa etiología. Se realiza predicción del riesgo por regresión logística univariada, multivariada evaluando tiempo y fósforo como predictor de mortalidad.

### Resultados esperados

La utilidad de biomarcadores químicos en los servicios de urgencias médicas ayuda a informar de que la alteración de fósforo está asociada a la gravedad del estado y choque sépticos, y así prevenir una mala evolución clínica e instaurar una terapia con mayor eficacia.

### 2. Palabras clave

Sepsis, choque séptico, deterioro hemodinámico, mortalidad, fósforo, hipofosfatemia

## **1. Antecedentes**

### **Hipofosfatemia como predictor de mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico**

2.1 El fósforo es un elemento químico esencial para las funciones vitales de las células tal como el ciclo respiratorio mitocondrial, la fosforilación oxidativa y la regulación de la actividad proteínica a nivel intracelular. Este elemento constituye el 1% del peso corporal humano, del cual 85% está presente en el sistema óseo, el 14% en tejidos blandos y el 1% en el líquido extracelular. En el plasma el 70% se encuentra a nivel intracelular tal como la adenosina trifosfato, adenosín monofosfato y fosfocreatina. Se sabe que es un componente vital de la bicapa lipídica en la membrana celular, asimismo, tiene funciones esenciales en procesos biológicos, como la producción de trifosfato de adenosina (ATP) necesario para la función neurológica normal y la contracción muscular, la glucólisis, la amortiguación del PH, la síntesis de 2,3-difosfoglicerato, sustancia esencial en los glóbulos rojos, funciones mitocondriales, regulación enzimática, transducción de señales y metabolismo de nucleótidos siendo un componente esencial del ADN y el ARN, así mismo el agotamiento de fosfato inorgánico y trifosfato de adenosina va en relación con una caída en 2,3-difosfoglicerato la cual conduce a una disminución del suministro de oxígeno a los tejidos debido a cambios en la hemoglobina, deterioro de la disociación de oxígeno y, en consecuencia, producción de lactato, componente que se encuentra elevado en pacientes críticos con choque séptico. La concentración sérica de fosfato es inversamente proporcional a la concentración de citocinas inflamatorias, interleucina-6 y factor de necrosis tumoral  $\alpha$ , y se observa a menudo en pacientes sépticos, especialmente aquellos con infección causada por microorganismos gramnegativos; según algunos reportes existe una fuerte asociación con la gravedad de la enfermedad y se considera un factor pronóstico fiable de supervivencia. (11,12)

La homeostasis se lleva a cabo a nivel óseo, renal e intestinal manteniendo un nivel plasmático su concentración es de 2.5 a 4.5 mg/dl; es importante destacar que se encuentran factores previamente ya conocidos que influyen en el incremento de su excreción tal como la hormona parotídea, calcitriol, dopamina, glucocorticoides, expansión del volumen, acidosis metabólica crónica, diuréticos, hipercalcemia crónica, e hipocalcemia; por el otro lado hay factores que disminuyen su excreción: la hormona del crecimiento, insulina, disminución del volumen, alcalosis metabólica, hipocalcemia e hipomagnesemia. Los mayores reguladores de fósforo son la hormona paratiroidea y el factor de crecimiento de fibroblastos-23. El agotamiento de fosfato inorgánico y trifosfato de adenosina está en relación a la caída en 2,3-difosfoglicerato, lo cual conduce a una disminución de suministro de oxígeno a los tejidos por cambios en la hemoglobina, deterioro de la disociación de oxígeno; en consecuencia, producción de lactato, mismo que se encuentra elevado en pacientes críticos con choque séptico; asimismo, la concentración sérica es inversamente proporcional a la concentración de citocinas inflamatorias, interleucina-6 y factor de necrosis tumoral  $\alpha$ ; lo cual se ha observado a menudo en pacientes sépticos con infección causada por microorganismos gramnegativos. (3, 6)

No existe un consenso universal sobre los niveles específicos de fosfato que se consideran anormales o indicativos de sepsis. En general, los niveles normales de fosfato en sangre suelen variar entre 2.5 y 4.5 mg/dl (0.81-1.45 mmol/L). Sin embargo, en el contexto de la sepsis, existen diferencias en los niveles de fósforo debido a los cambios metabólicos y fisiológicos asociados con la enfermedad siendo poco estudiados. En un estudio mencionado por Renana Shor en 2006, y un estudio australiano realizado por Padelli M en 2021 (19) se ha sugerido que los niveles bajos de fosfato (<2.5 mg/dl o 0.81 mmol/L) podrían estar asociados con un mayor riesgo de mortalidad en pacientes con sepsis. En general los cambios en los niveles pueden ocurrir en las primeras 24 a 72 horas de evolución de la sepsis. Dicho esto, por la relevancia y utilidad que ha tenido en los últimos años, y formando parte de los estudios rutinarios de costo accesible, es posible encontrar información relacionada con el riesgo potencial de muerte al aplicar esta herramienta en el área

de urgencias. Así la hipofosfatemia severa puede usarse como un marcador pronóstico a corto plazo fácil de monitorizar, de menor costo y más conveniente a realizar su medición frente al grupo de marcadores inflamatorios. (14,15)

## 2.2 Sepsis

Sepsis y choque séptico son actualmente patologías con alta mortalidad; afectan a 31 millones de personas en el mundo. (1) La prevalencia en México es del 12.9% de acuerdo con un estudio publicado en 2020. Es complicado detallar diagnósticos tempranos y tratamientos en los servicios de urgencias, puesto que los cambios durante la sepsis imponen un desafío mayor en la fluidoterapia, antibióticos y vasopresores en los pacientes con afectación grave. Por ello es necesario precisar cómo la alteración del fósforo eleva la mortalidad en los servicios de urgencias. Frecuentemente los trastornos hidroelectrolíticos pasan inadvertidos o se diagnostican de manera poco oportuna durante los primeros días de evolución, los cuales podrían ser corregidos desde el inicio durante la evolución.

Durante la década de 1990 se estableció una definición estandarizada de sepsis y se creó el término "síndrome de respuesta inflamatoria sistémica" (SRIS) para describir la respuesta del cuerpo a la infección, en 2016 se actualiza la definición de sepsis y se da a conocer el término "choque séptico" para describir casos de sepsis grave que presentan hipotensión persistente a pesar del tratamiento con fluidos intravenosos. (3)

Un estudio israelita de tipo retrospectivo con 6,190 pacientes sépticos, publicado en 2006, obtuvo como resultado que 80.8% de los pacientes con hipofosfatemia severa con fosforo menor 1 mg/dl se asoció a un incremento en la mortalidad, siendo ocho veces mayor a los que no se diagnosticó con hipofosfatemia severa con un ODDS ratio = 7.98; 95% CI = 2.3 a 27.6 y un p = 0.001. Los pacientes sépticos del estudio fueron separados en dos grupos: uno con niveles de fosforo mayor a 1.0 mg/dl; el segundo con fosforo menor a 1 mg/dl. Los pacientes con cetoacidosis alcohólica, diabetes mellitus tipo 1 bajo tratamiento con insulina, y los que reciben antiácidos,



vitamina D, carbonato calcio y acetazolamida fueron excluidos del estudio. Se tomaron como referencia valores de fosforo para pacientes adultos menores de 60 años de 2.7-4.5 mg/dl; y para mayores de 60 años con valores de 2.3-3.7 mg/dl. Concluyendo que la hipofosfatemia severa podría usarse como un marcador pronóstico puede ser monitorizado fácilmente, de menor costos y más conveniente para realizar mediciones que en el grupo de marcadores inflamatorios. (8, 5)

### 2.3 Escalas pronósticas

La escala SOFA (Secuencial Organ Failure Assessment) es una herramienta utilizada para evaluar la disfunción orgánica en pacientes con sepsis o riesgo de desarrollarla. Posee seis variables sobre la función de diferentes sistemas orgánicos: respiratorio, cardiovascular, hepático, coagulación, renal y neurológico. Se encontró que para predecir la mortalidad a 28 días fue del 70%(6).

El estudio realizado por Al Harbi, y Dra. Shor en 2021, de tipo cohorte retrospectivo, estudia a pacientes adultos que ingresaron a Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) con sepsis o choque séptico llegó a la conclusión que el trastorno del fósforo se asoció con un aumento de mortalidad y estancia hospitalaria en pacientes críticos sépticos. (4, 5, 8)

### 3. Planteamiento del problema

Actualmente no existen registros mexicanos realizados en los Servicios de Urgencias Adultos con respecto a la asociación entre la hipofosfatemia durante el choque séptico y su correlación con la mortalidad. Existe una alta tasa de pacientes con sepsis y choque séptico en urgencias asociado a una alta mortalidad. Se calculan 31 millones de personas en el mundo. La prevalencia en México es del 12.9% de acuerdo con un estudio publicado en 2020. En 2009, se publicó por Carrillo y colaboradores una encuesta epidemiológica sobre sepsis a nivel nacional

y se reportó que de 40 957 hospitalizaciones anuales el 27.3% fue por sepsis y la mortalidad asociada fue del 30.4%. (1, 10,11)

La monitorización de los iones de sodio, potasio, calcio y magnesio es una evaluación rutinaria, de bajo costo, accesible y altamente confiable para los servicios médicos de urgencias; lugar en donde se ha reportado la asociación de hipofosfatemia y mortalidad: a mayor descenso de fósforo, mayor mortalidad. Tales desequilibrios no se corrigen oportunamente.

Este estudio sugiere transpolar la importancia de tales hallazgos con sepsis y choque séptico en urgencias para prevenir y tratar eficazmente el desequilibrio hidroelectrolítico, estudiando la relación entre hipofosfatemia (niveles menores a 4mg/dl) y sepsis; su pronóstico, riesgo potencial de progresión a mortalidad en 48 horas en pacientes en el servicio de urgencia y mortalidad.

#### **4. Justificación**

Evaluar la sepsis y la mortalidad asociada ayuda a obtener información veraz y oportuna sobre el desequilibrio hidroelectrolítico, específicamente, hipofosfatemia, aportando información científica para el pronóstico clínico de la mortalidad relacionada al choque séptico, favoreciendo precisión a los protocolos de manejo en servicios de urgencias e inferir sobre la medición rutinaria del fósforo en los pacientes que cumplen criterios de sepsis y choque séptico, durante su estancia en el Servicio de Urgencias, puede servir como predictores para detectar a aquellos pacientes que probablemente progresen a deterioro hemodinámico así adelantando el tratamiento oportuno y por consiguiente disminuyendo la mortalidad. Por lo general, los trastornos hidroelectrolíticos pasan inadvertidos o se diagnostican de manera poco oportuna durante los primeros dos días de evolución en sepsis y choque séptico, más aún, es complicado detallar diagnósticos tempranos y tratamientos dada su naturaleza heterogénea y compleja en los cambios durante la fluidoterapia, antibióticos y vasopresores. La importancia del fósforo en diversas funciones como la quimiotaxis, fagocitosis, la degradación de proteínas, entre otras,

del metabolismo energético conlleva a investigar la consecuencia de hipofosfatemia en procesos infecciosos.

## **5. Hipótesis**

Los pacientes con sepsis y choque séptico que presentan hipofosfatemia menor 2.5 mg/dl, tendrán mayor deterioro hemodinámico y peor pronóstico asociado a mayor mortalidad.

## **6. Objetivos**

### **5.1 Objetivos generales**

Describir y demostrar la asociación entre la concentración plasmática de fósforo y la mortalidad en pacientes en sepsis y choque séptico ingresados al Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” dentro del Servicio de Urgencias.

### **5.2 Objetivos específicos**

Identificar y valorar el impacto entre hipofosfatemia en los pacientes ingresados con diagnóstico en sepsis y choque séptico del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” del Servicio de Urgencias y correlacionarlo al incremento mortalidad las 48 h de ingreso hospitalario.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar la incidencia de pacientes con sepsis y choque séptico en el Servicio de Urgencias Adultos del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” durante el periodo Febrero 2022 a Octubre 2023.
- Analizar la relación entre hipofosfatemia y el deterioro hemodinámico en 48 horas
- Valorar la mortalidad con niveles de fósforo

## **7. Metodología**

Estudio retrospectivo, longitudinal, observacional y analítico en el Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” dentro del Servicio de Urgencias donde se obtiene información de los expedientes clínicos con el fin de compilar una base de datos de pacientes con patologías descritas previamente, con variables tales como: sexo, edad, fósforo, presión arterial, frecuencia cardiaca y vasopresor, asociado a mortalidad.

### 7.1 Tipo y diseño del estudio

Se realiza un estudio retrospectivo, longitudinal, observacional y analítico.

### 7.2 Población

Se obtiene información de los expedientes clínicos con el fin de recabar una base de datos de pacientes con diagnóstico de sepsis y choque séptico de diversa etiología ingresados al Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” dentro del Servicio de Urgencias, con variables tales como: sexo, edad, concentración plasmática de fósforo a su ingreso y a las 48 horas, presión arterial, frecuencia cardiaca, uso de vasopresor, estado hemodinámico.

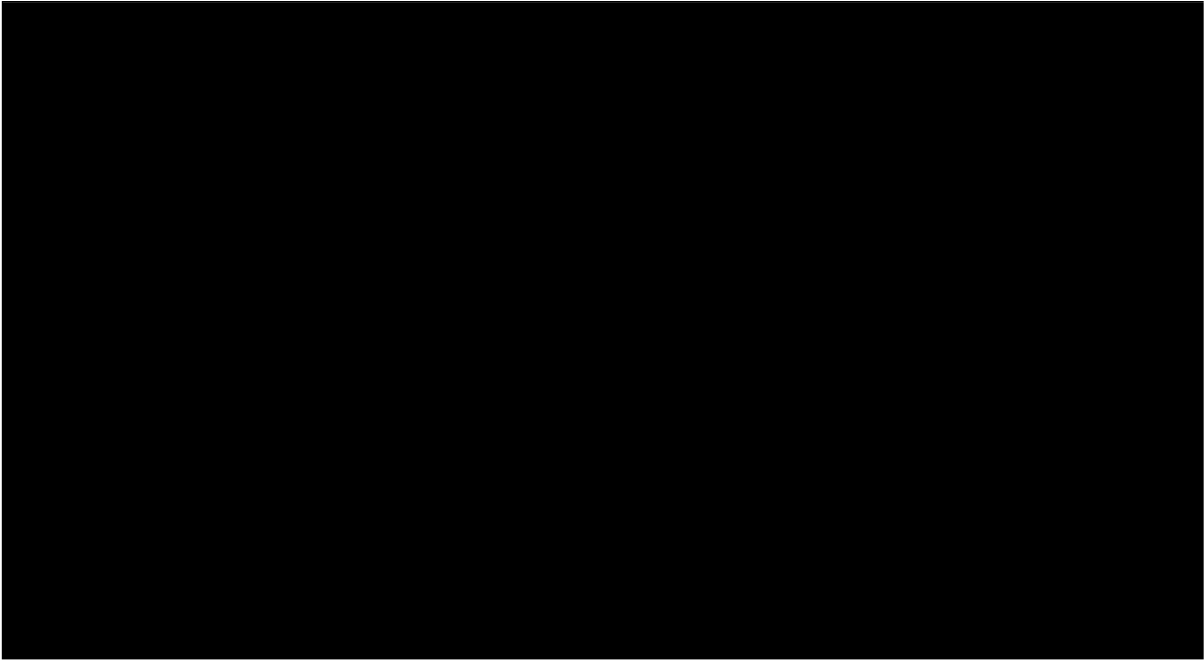
Lugar donde se desarrolla el estudio: Se realiza dentro del Servicio de Urgencias del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

Duración: del 01 de octubre al 10 de noviembre 2023

## **8. Tamaño de muestra**

El cálculo muestral se verifica con en el paquete estadístico G\*Power 3.1.9.7, empleando los datos reportados por Renana Shor, M.D, quien identificó un ODDS ratio de 7.98, 95% para la presencia de hipofosfatemia y mortalidad.

Se emplea una prueba de la familia Z, para regresión logística, con un OR mínimo de 3, un poder del 95% y un intervalo de confianza del 95%.



Obteniéndose un tamaño mínimo de muestra de 66 pacientes.

## **9. Criterios de selección**

Criterios de inclusión:

Expedientes de pacientes con diagnóstico en sepsis y choque séptico ingresados al Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” dentro del Servicio de Urgencias con estancia de al menos 48 horas, mayores de 18 años.

Criterios de exclusión:

Pacientes con diagnóstico en sepsis y choque séptico ingresados al Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” dentro del Servicio de Urgencias con estancia menor a 48 horas.

Pacientes que no tengan estudios de laboratorio.

Pacientes embarazadas.

Pacientes con neutropenia febril

Criterios de eliminación:

Por el tipo de estudio no se incluyen criterios de eliminación.

Recopilación de datos: Se realiza una revisión exhaustiva de expedientes clínicos de los pacientes incluidos en el estudio para recopilar los datos requeridos.

## 10. Definición de variables

Independientes:

Presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, uso de vasopresor, sitio de infección, presión arterial media, vasopresor, temperatura, leucocitos, saturación de oxígeno, estado neurológico, PaO<sub>2</sub>, FiO<sub>2</sub>, plaquetas, ventilación mecánica, Escala de Glasgow, bilirrubinas totales, creatinina, fosforo.

Dependiente:

Mortalidad, la cual implica muerte por cualquier causa durante o después intervención y/o valoración intrahospitalaria.

Operacionalización de las variables

DEPENDIENTE

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	VALORES
----------	------------------------	------------------	--------------------	---------

**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN EN SALUD  
COMITÉ DE EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS DE  
INVESTIGACIÓN DE MEDICOS RESIDENTES**

Mortalidad	Decreto de muerte reportado en el expediente clínico dentro de los 2 días de hospitalización	Cualitativa/Dicotómica	Presente Ausente	Presente = 1 Ausente = 0
------------	--	------------------------	---------------------	-----------------------------

**INDEPENDIENTE**

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	VALORES
Fósforo	Valor del resultado en relación con mortalidad	Cuantitativa	mg/dl	<2.5 mg/dL o 0.81 mmol/L

Escala de SOFA	Escala para cuantificar la mortalidad del paciente	Cuantitativa	Falla pulmonar. Coagulopatía. Falla hepática. Falla cardiaca. Deterioro Neurológico. Falla Renal	0-6 pts 7-9pts 10-12pts 13- 14pts 15 -24pt
----------------	--	--------------	---	--

**INTERRECURENTES**

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	VALORES
----------	------------------------	------------------	--------------------	---------

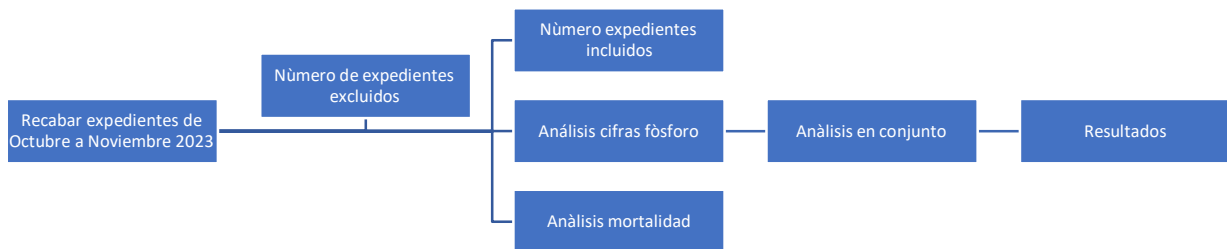
Edad	Años de vida cumplidos del paciente indicado en la nota de ingreso	Cuantitativa	Años	No aplicas
Sexo	Sexo de la paciente reportada en la nota de ingreso	Cualitativa	Nominal	0: Femenino 1: Masculino

### 11. Procedimiento

Se recabaron los expedientes clínicos de pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de sepsis y choque séptico del 01 de octubre de 2023 al 31 de octubre de 2023, con registro de fósforo al ingreso y a las 48 horas de estancia intrahospitalaria en el Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” dentro del Servicio de Urgencias, se realizó la captura de variables tal como sexo, edad, estudios bioquímicos, y fósforo en una base de datos de Excel Microsoft Office para su interpretación.

(Flujograma)

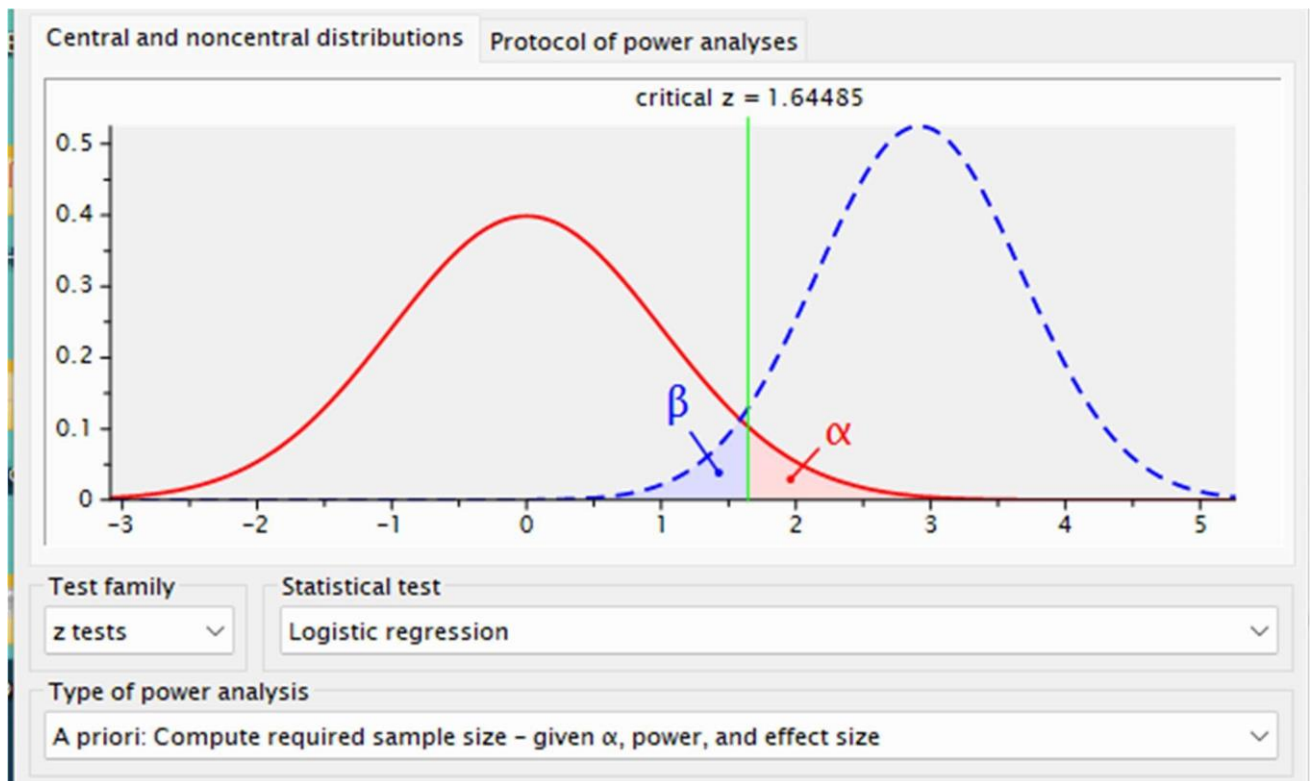
Fig. 1.





## 12. Análisis estadístico

Se realizó con paquete estadístico SPSS (v. 25, IBM Corporation). La estadística descriptiva se realizará con media y desviación estándar. La predicción del riesgo se hará mediante una regresión logística multivariada y evaluando la interacción del tiempo, y de cifras fósforo como predictor de mortalidad. Se valorará el desempeño pronóstico, tal como mortalidad, con curva de ROC para identificar el área bajo la curva. Se realizará por medio T de Student el valor de resultado inicial y final comparativo del fosforo entre los grupos supervivientes y no supervivientes. Se realizará regresión lineal para comprar el valor predictivo del fósforo a las 48 horas. Se considera una confianza del 95% como estadísticamente significativa para las diferencias que arrojen un valor p menor a 0.05.



### 13. Cronograma de actividades

	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23
Elaboración de protocolo	■	■	■	■	■	■			
Presentación al comité							■		
Aprobación por el comité								■	
Reclutamiento de expedientes								■	
Creación de base de datos								■	
Análisis de los resultados								■	
Redacción de manuscrito									■
Envío de tesis									■

### 14. Aspectos Éticos y de Bioseguridad

Para este estudio las actividades se ajustaron a la normatividad vigente sobre consideraciones éticas, al ser un estudio de tipo retrospectivo. En cuanto a bioseguridad no hubo interacción con pacientes o familiares, hubo confidencialidad en la captura de datos y solo se utilizaron con fines académicos y el cumplimiento de protocolos de investigación, así como la declaración de Helsinki de 1975 y enmiendas posteriores. El uso es únicamente para fines académicos y de investigación durante el periodo de tiempo establecido.

### 15. Relevancias y expectativas

Con este análisis se espera su utilidad para publicación y realización de tesis de posgrado para obtención de título y generar conocimiento nuevo en el ámbito hospitalario.

## 16. Recursos Disponibles

### 16.1 Recursos humanos

Un médico residente del hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” del servicio de urgencias que brindan su participación en el protocolo de investigación.

Dra. Edith Miranda Vázquez.

Funciones: Investigador principal, revisión bibliográfica, diseño del estudio, redacción del protocolo, discusión de resultados.

Dos médicos adscritos al servicio de urgencias del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” que brindan su participación como titulares y colaboradores del proyecto de investigación.

Dra. Graciela Merinos Sánchez. Funciones: Tutora, diseño del estudio, redacción del protocolo y discusión de resultados. Dr. León Pedroza José Israel. Funciones:

Revisión del protocolo y metodología, análisis estadístico, discusión de resultados.

Médico Adscrito y Coordinador de investigación del servicio de Urgencias. Maestría en Ciencias. Dr. Santillán Santos Diego Armando. Jefe de Servicio de Urgencias.

Funciones: Discusión de resultados.

### 16.2 Recursos Físicos

16.2.1. Expediente clínico: Edad, sexo, resultados de laboratorio y diagnóstico por defunción por causa de Sepsis y Choque Séptico.

16.2.2. Equipo de cómputo personal y de la unidad cuando por causas de servicio sea necesario.

16.2.3. Hoja electrónica de recolección de datos.

16.2.4. Papelería general: papel, lápiz, bolígrafo, adhesivo, entre otros, solventados por el médico residente.

### 16.3 Recursos Financieros

Todo material adicional que se requiera; entre otros, fotocopias, impresiones, serán solventados por medios propios del médico residente a cargo del protocolo. No se cuenta con fuente de financiamiento institucional o de otra índole gubernamental.

#### 16.4 Recursos necesarios

Propios del hospital donde radica la investigación.

##### 16.4.1 Recursos Humanos

Médico residente responsable del proyecto de investigación del Servicio de Urgencias Médicas Dra. Edith Miranda Vázquez, residente de tercer año. Médico titular del servicio y del proyecto Dra. Graciela Merinos Sánchez.

##### 16.4.2 Recursos materiales

Herramientas de las tecnologías y de la comunicación, entre otros: computadora personal y con paquetería *software* básica con procesador de datos escritos y hojas de cálculo: *Word, Excel*; Acceso a internet a finde consultar sitios web, páginas especializadas, entre otros.

Apoyo del servicio encargado de sistemas por el hospital a fin de obtener acceso a información necesario como los propios expedientes.

### 17. Conflicto de intereses

Se declara no tener ningún conflicto de intereses.

### 18. Financiamiento

No se recibe ningún patrocinio para llevar a cabo esta revisión. Todo material adicional que se requiera; entre otros, fotocopias, impresiones, serán será solventados por medios propios del médico residente a cargo del protocolo. No se cuenta con fuente de financiamiento institucional o de otra índole gubernamental.

### 19. Resultados

Se incluyeron pacientes de febrero a octubre 2023, que ingresaron al servicio de Urgencias y cumplieron los criterios de inclusión, con un total de 67 pacientes, 20 (29 %) hombres y 41 (61.1%) mujeres. Las características demográficas de la

población se muestran en las tablas 9, 10, 11, 12, 13. Se calculó el valor pronóstico de fosforo inicial y en 48 horas, como predictor de deterioro hemodinámico y mortalidad; así mismo se evaluó el riesgo de deterioro hemodinámico con variable univariada y ajustada por edad y sexo. Véase gráficos 10, 11, 12, 13, 15, 16. Se muestran las razones de momios (OR – Odds Ratio) en la tabla 3.

Se realizaron curvas de regresión lineal para la predicción de deterioro hemodinámico y de mortalidad intrahospitalaria de las mismas variables. Las curvas se muestran en los gráficos 5 y 6.

Para probar la hipótesis de que el fosforo inicial y el valor fósforo en 48 h es capaz de predecir deterioro hemodinámico con un SOFA inicial mayor a 7 puntos, se realizó una regresión lineal entre estas variables, encontrando que es el valor del fósforo por arriba de 2.5 es predictor estadísticamente significativo del SOFA inicial ( $p = 0.6341$ ) (Gráficos 2, 4, 8 y tablas 2, 4, 7, 8).

Se evaluó el riesgo de mortalidad en función a las cifras de fósforo y deterioro hemodinámico, en las primeras 48 horas o después de ese tiempo, encontrando que existe interacción estadísticamente significativa para la elevación de este, y no con la disminución. Se muestra en grafico 9 y tabla 8.

## **20. Discusión**

En este estudio se hizo recolección de 67 expedientes clínicos durante 1 mes, donde se abarcan pacientes que ingresaron al servicio de urgencias en los últimos nueve meses del año en curso con diagnóstico de sepsis y choque séptico, se hizo enfoque en las principales comorbilidades de nuestra población que fue Diabetes Mellitus  $n = 24$  (35.8 %) y neoplasias malignas  $n = 15$  (22.3%) con una prevalencia significativa entre el género femenino y hubo una edad menor en comparación a otros estudios con una media de 56 años en nuestro tamaño de muestra y 23 a 84 años, en los estudios mencionados. Cuanto en el estudio de la Dra. Shor de la universidad Tel Aviv (8) tanto el estudio del Dr. Padelli (19), existió un resultado significativo con respecto hipofosfatemia asociado a mortalidad en pacientes con

sepsis, en específico se estudiaron las infecciones por gram negativos en el estudio de la Dra. Shor, y en el segundo su asociación con pacientes con los diagnósticos mencionados en la unidad de cuidados intensivos. De acuerdo con el estudio retrospectivo, observacional del Dr. Padelli(19) los valores de fósforo menores a 0.8 mmol/L se asoció a mayor valor mortalidad en 90 días, en pacientes en unidad de cuidados intensivos con sepsis, en específico bacteriemia, en correlación de la escala SAPS II entre otros, en un estudio retrospectivo del 2020, con una p 0.050, estadísticamente significativa.

En el estudio retrospectivo de la Dra. Shor (8)se evaluó el valor inicial del fosforo durante las primeras 24 horas, menor de 2 mg/dL, donde el 0.42% de los pacientes se encontraron con valores menores a 1 mg/dl, así como en el resto de los pacientes menores a 60 años se encontraron con rangos entre 2.7-4.5 mg/dl y en mayores de 60 años con valores de 2.3-3.7 mg/dl por lo que en nuestro estudio se hace un punto de corte de 2.5 mg/dl; en dicho estudio se realiza que los pacientes con sepsis se encontraron una mayor asociación a mortalidad, encontrándose con odds ratio 7.98, 95% CI 2.3 a 27.6.

Con estos resultados podemos mencionar que los valores mencionados pueden ser utilizados de manera inicial como predictores de deterioro hemodinámico, sin embargo, durante la valoración estadística se observa que la relación del incremento del fosforo con mortalidad en estos pacientes se asocia fuertemente que a los pacientes con hipofosfatemia con una p =0.6341 estadísticamente significativa. Hasta el momento no se ha realizado un estudio y/o escala pronóstica que utilice el fósforo como predictor de deterioro hemodinámico, este valor es fácil de obtener, sin requerir de mayores recursos e incluso puede ser de utilidad en el área de filtro, con estos resultados se puede pensar en realizar un estudio prospectivo que determine el uso de la hiperfosfatemia tomando como guía estos valores desde el área de filtro.

Si bien no existe una forma objetiva de hablar del fósforo, al mencionar y comprender la fisiología normal podemos inferir que los valores elevados deben tener mayor valor significativo con respecto al deterioro hemodinámico, por lo que

en nuestro estudio los valores son significativos, ejercen mayor impacto en el deterioro hemodinámico que conlleva a mortalidad.

Llama la atención que como predictores de mortalidad al inicio, tomando en cuenta la escala de SOFA no se encontró un valor estadísticamente significativo con el valor del fósforo; en contraste se encontró resultado significativo con hiperfosfatemia lo que induce a que puede estar relacionado, y que en nuestro estudio indica un puntaje ligeramente mayor de SOFA al ingreso hospitalario en comparación a los estudios mencionados; hay que recordar que la fisiología de la circulación, la respuesta compensatoria tanto a nivel mitocondrial, extracelular e inflamatorio cuando detectamos valores mayores a 7 puntos en escala de SOFA, y así podemos inferir que ya existe estado de sepsis. También, una evolución al deterioro de ciertos aparatos y sistemas, por lo que se expresa el incremento del fósforo al aumentar las reacciones inflamatorias, el consumo energético de las células donde se lleva a cabo las reacciones relacionadas con el elemento ocasionando el incremento fosfórico.

Se han encontrado pocos estudios en la actualidad que hablen de la relación de este electrolito en pacientes con sepsis y choque séptico. Si bien los valores elevados de fósforo pueden ser considerados como predictores hemodinámicos, de acuerdo con la evolución fisiopatológica temprana de la sepsis podemos considerar que puede tener mayor valor a las 48 horas posterior al ingreso hospitalario como predictor y con esto determinar tratamiento temprano ante estas cifras. No se ha demostrado algún tratamiento relacionado con mayor mortalidad en los pacientes con hiperfosfatemia en sepsis y choque séptico, sin embargo, en nuestro estudio se encontró una diferencia significativa con respecto a la mortalidad y deterioro hemodinámico por lo que se necesita instaurar tratamiento entre las primeras horas de ingreso intrahospitalario y después de las 48 horas.

Existieron muchas limitantes en este estudio, primeramente al ser un estudio retrospectivo puede existir sesgo en los registros de toma de paraclínicos, toma de presiones arteriales, inicio exacto de necesidad de uso de vasopresor, el registro de deceso de dichos pacientes; asimismo, el tamaño de muestra está muy limitado lo cual es un sesgo muy importante en los resultados, sería de mucha utilidad un

estudio futuro de tipo prospectivo para valorar en tiempo real estos valores y su relación con el deterioro hemodinámico y la mortalidad.

## 21. Conclusión

El valor del fósforo mayor o igual a 2.5 mg/dl y valor de SOFA mayor o igual a 7 puntos pueden predecir deterioro hemodinámico, al encontrar diferencia significativa en la mortalidad, con un incremento del fósforo a las 48 horas. Para obtener los valores únicamente se requiere la toma de signos vitales por lo que son de fácil y rápido acceso, toma de paraclínicos entre ellos electrolitos séricos, valoración del uso de vasopresor, se requieren más estudios para determinar si se puede dirigir el tratamiento específicamente al inicio con el fin de disminuir muy temprano los valores del fósforo con base al resultado de los valores iniciales y 48 horas posteriores al ingreso hospitalario.

~~Para la siguiente tabla de recolección de datos Kaplan-Meier sobre fallecimientos. Se calcula el cociente entre el número de pacientes que quedan vivos al final del intervalo (o que no experimentaron el suceso) entre el promedio del número de pacientes vivos durante dicho intervalo.~~

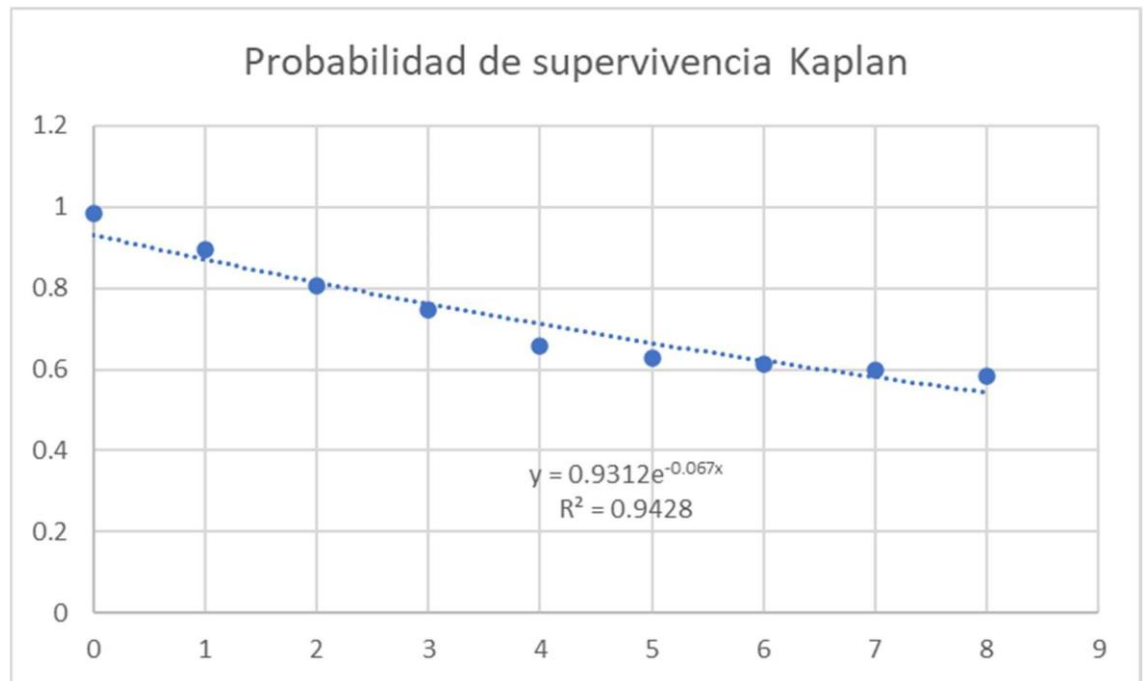
~~A continuación, gráfica Kaplan-Meier de supervivencia con respecto a los decesos reportados.~~



Tabla KM (1). Distribución de sptos Kaplan Meier. Población fallecida.

# defunciones contra tiempo	tiempo días	defunciones acumuladas	vivos restantes	probabilidad de supervivencia
1	0	1	66	1%
6	1	7	60	10%
6	2	13	54	19%
4	3	17	50	25%
6	4	23	44	34%
2	5	25	42	37%
1	6	26	41	39%
1	7	27	40	40%
1	8	28	39	42%

Gráfico (1). Probabilidad de Supervivencia.



Los datos de correlación entre SOFA y fósforo inicial se anexan en tanto fósforo inicial contra escala SOFA. Se consideran la totalidad de datos recabados.

Gráfico (2). Defunciones en comparación a tiempo de permanencia en Urgencias.  
 Se muestra relación de fósforo, escala SOFA y sobrevivientes.

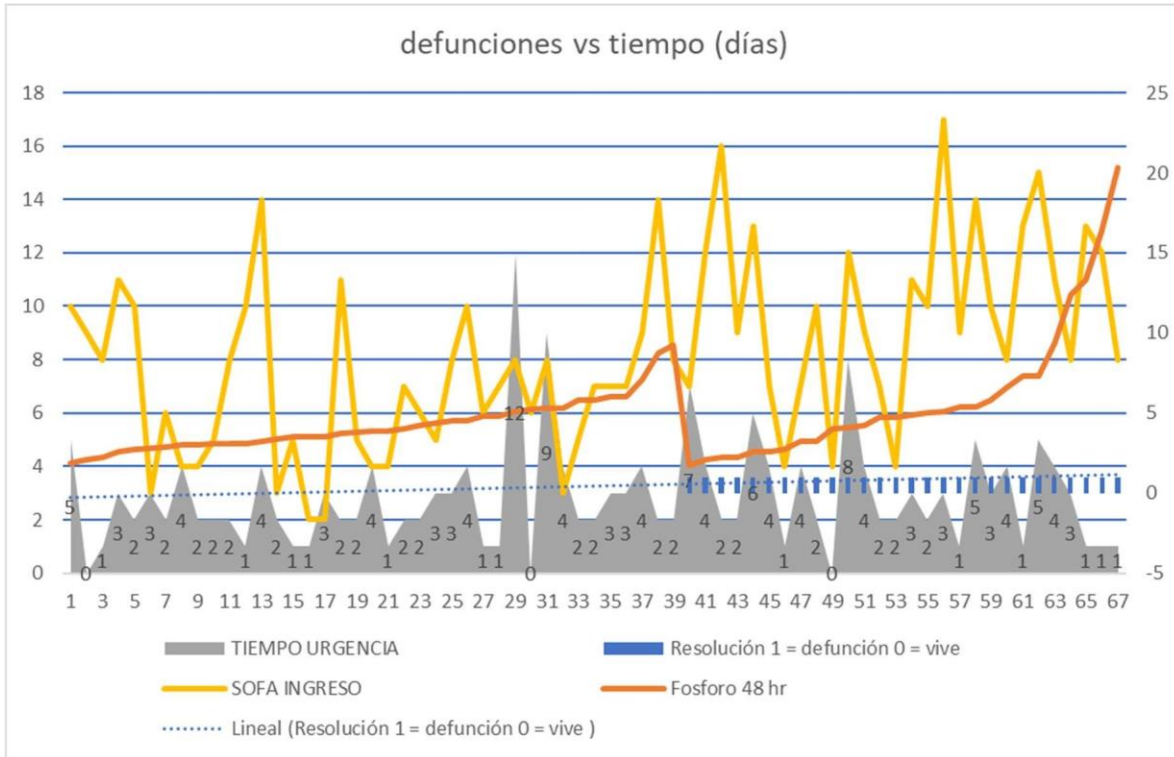
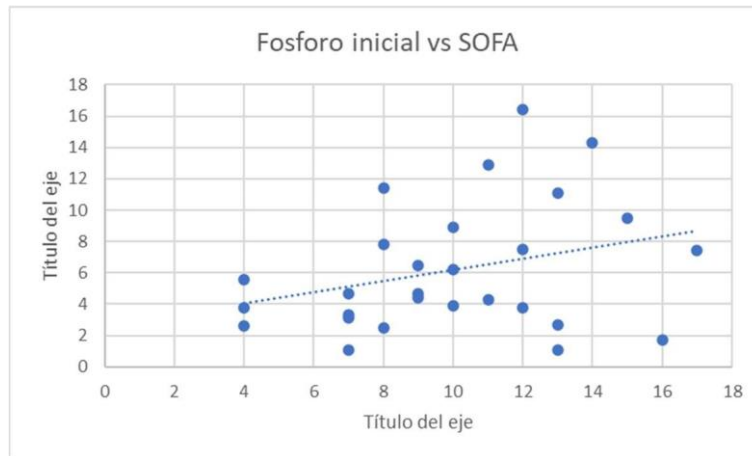


Tabla SF (2) SOFA vs Fósforo inicial.

	SOFA INGRESO	Fosforo inicial
SOFA INGRESO	1	
Fosforo inicial	0.30483647	1

Gráfico (3). Nube de dispersión con línea de tendencia positiva en relación SOFA frente a Fósforo inicial.



A continuación, evidencia de ODDS ratio  $n = 67$  indicando razón de posibilidad de supervivencia en un escenario de alteración de fósforo. Adicionalmente se menciona el riesgo relativo, dado que 1 indica la probabilidad de no sobrevivir, lo cual es en realidad mayor con niveles de fósforo menores en comparación con los casos donde se obtuvo fósforo mayor.

Tabla ODSS (3). Riesgo relativo.

n= 67	mueren	viven	
	28	39	
< p	14	19	74%
> p	13	22	59%

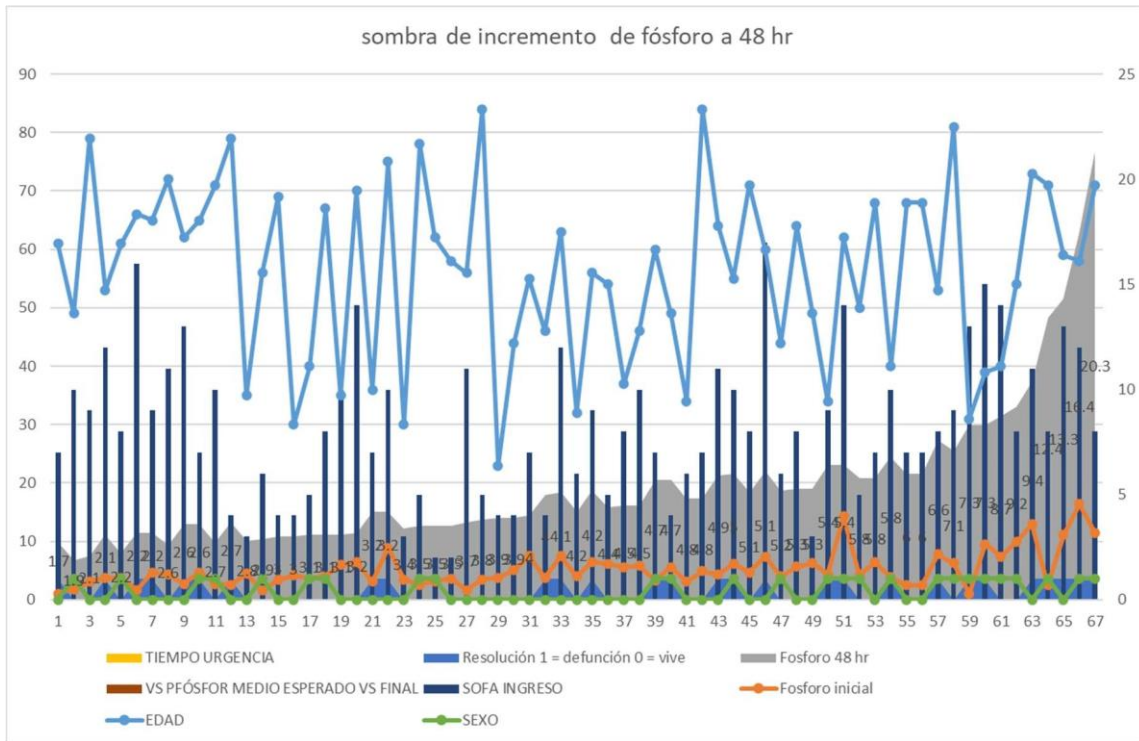
razón de posibilidad 0.80194805 0.19805195

ODDS ratio 0.80194805 de que un paciente con niveles bajos con p sobreviva  
0.19805195 de que un paciente con niveles altos con p no sobreviva

Riesgo relativo 1.69230769

Debido a que este valor es mayor que 1, indica que la probabilidad de no sobrevivir es en realidad mayor con niveles de P menores en comparación con el nivel de P mayor.

Gráfico (4). Comparación de SOFA, fósforo al inicio a la llegada a Urgencias, fósforo a las 48 hrs destacado, sobrevida de pacientes, datos demográficos.



En seguida se presenta un resumen de correlación múltiple para indicar SOFA a ingreso y fósforo a 48 hrs.

Tabla R (4). Resumen de correlación múltiple.

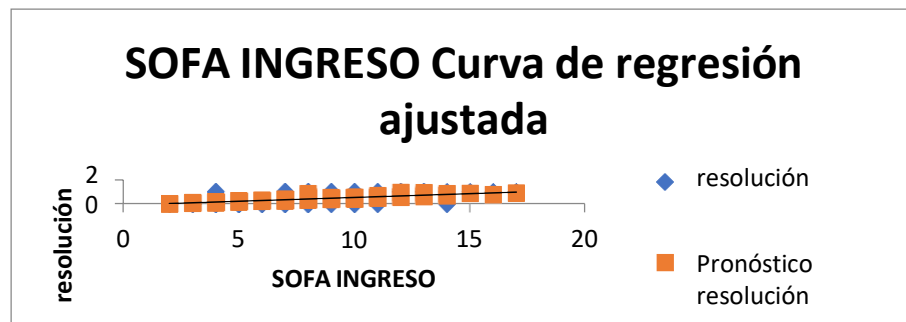
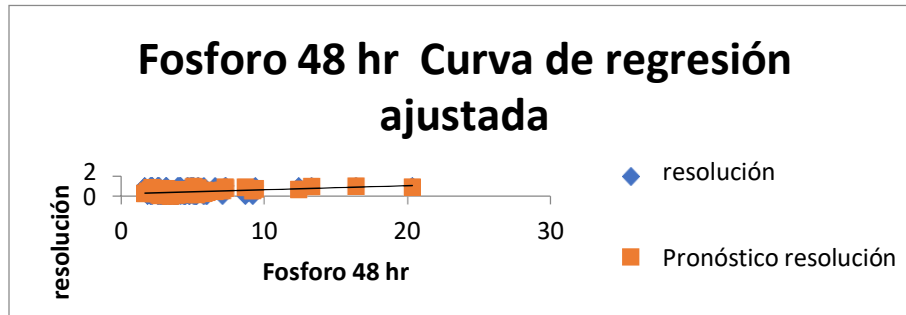
Resumen		SOFA vs P final
<i>Estadísticas de la regresión</i>		
Coefficiente de correlación múltiple	0.47396743	
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.22464512	
R <sup>2</sup> ajustado	0.20041528	
Error típico	0.44435922	
Observaciones	67	

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	MS	F	Valor crítico de F
Regresión	2	3.66138023	1.83069011	9.2714242	0.000291083
Residuos	64	12.6371272	0.19745511		
Total	66	16.2985075			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	-0.18344118	0.14989715	-1.2237803	0.22552148	-0.48289515	0.1160128	-0.48289515	0.1160128
Fosforo 48 hr	0.02839462	0.01709343	1.66114217	0.10157651	-0.005753436	0.06254268	-0.00575344	0.06254268
SOFA INGRESO	0.05609362	0.01586734	3.5351631	0.00076331	0.024394972	0.08779227	0.02439497	0.08779227

Grafico (5) y (6). Curvas de regresión.



Por otra parte, mediante el mismo modelo de regresión con 8 variables se destaca la relación entre 1) fósforo inicial, 2) fósforo de salida, 3) escala SOFA, 4) tiempo de permanencia en Urgencias, 5) edad, 6) sexo, 7) la diferencia de fósforo esperado frente al inicial; y, 8) la diferencia de fósforo esperado frente al final obteniendo los siguientes valores.

Tabla R2 (5). Resumen de regresión lineal mutivariada.

Resumen: con 8 variables se determina

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.495426416
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.245447334
R <sup>2</sup> ajustado	0.141371104
Error típico	0.460473562
Observaciones	67

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	8	4.000425199	0.50005315	2.3583419	0.028603503
Residuos	58	12.29808226	0.212035901		
Total	66	16.29850746			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	0.355952074	0.583588685	0.609936558	0.544286196	-0.812227601	1.524131749	-0.812227601	1.524131749
Fosforo inicial	-0.023579688	0.118631201	-0.19876464	0.843141972	-0.261045836	0.213886461	-0.261045836	0.213886461
Fosforo 48 hr	-0.163742842	0.233412059	-0.701518347	0.485785	-0.630967843	0.303482158	-0.630967843	0.303482158
TIEMPO URGENCIA	0.004814924	0.028861263	0.166829969	0.868084106	-0.052957171	0.062587019	-0.052957171	0.062587019
EDAD	-0.000439799	0.003897732	-0.112834483	0.910551415	-0.008241957	0.00736236	-0.008241957	0.00736236
SEXO	0.055422515	0.124751254	0.444264197	0.658504843	-0.19429425	0.305139281	-0.19429425	0.305139281
SOFA INGRESO	0.047517752	0.018941911	2.50860389	0.014938597	0.009601397	0.085434107	0.009601397	0.085434107
FÓSFORO PROMEDIO ESPERADO VS P INICIAL	0.040862713	0.128209989	0.318717079	0.751086003	-0.215777463	0.297502889	-0.215777463	0.297502889
VS FÓSFOR MEDIO ESPERADO VS FINAL	0.187689399	0.237937589	0.788817773	0.433431108	-0.288594433	0.663973231	-0.288594433	0.663973231

De esta manera se puede afirmar que existe entre estos elementos un coeficiente de correlación múltiple del 50%; coeficiente de determinación del 25% y R cuadrática ajustada del 14% y una confianza del 98.8%.

Podemos, asimismo, afirmar que existe asociación lineal entre Fósforo inicial y fósforo a 48, con asociación positiva con R cuadrática de 0.63418.

Como se puede apreciar en el gráfico más adelante.

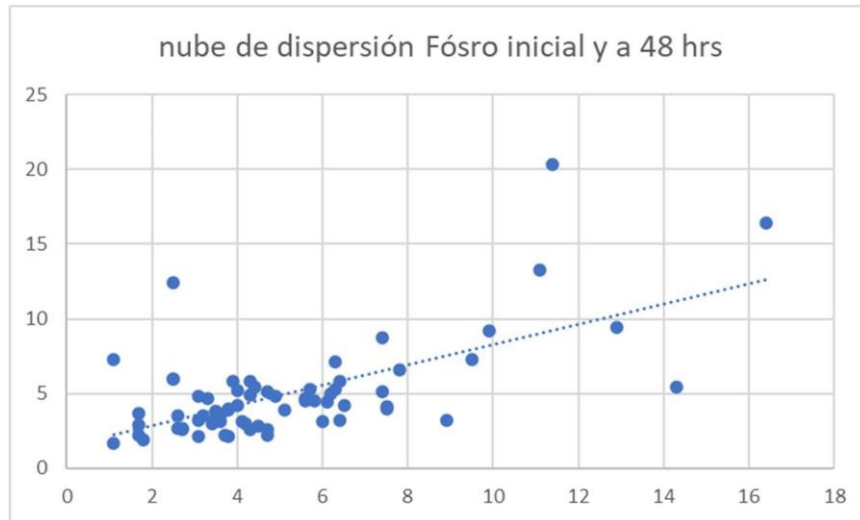
Al preguntarse si hay asociación múltiple, la respuesta es claramente afirmativa y de manera positiva.

Por lo anterior se puede afirmar que el coeficiente de correlación múltiple entre fósforo de entrada y salida es igual a 0.30622466.  $0 > R > 1$

Ahondando sobre el modelo de ajuste, en cuanto si es elevado, se señala que R = cuadrado ajustado = 0.06545397.

Dado que el coeficiente de determinación reporta una puntuación alejada de 0 podemos decir que el modelo explicativo muestra poder predictivo.

Gráfico (7). Nube de dispersión fósforo inicial y a 48 horas.



Por análisis de ecuación de regresión. Siguiendo el modelo de la fórmula:

$$VD = k + VP1p1 + VP2p2;$$

donde VD = variable dependiente; k = constante; VP1p1 = fósforo inicial (reportado en la literatura como fósforo mayor o igual a 2.5 mg/dl por el coeficiente de -0.03013; más (+) VP2p2 = fósforo de salida a 48 Hrs 0.02324, se espera encontrar asociación lineal entre las dos variables; la asociación entre las dos variables es fuerte.

Conclusión: El coeficiente de determinación reporta una puntuación cercana a 1 por lo que podemos decir que el modelo explicativo muestra poder predictivo, y en la medida que disminuye el fósforo se obtiene numeralia que reporta muerte asociada.

Valor esperado 2.5 mg/dL; promedio de salida 4.99; predicción 0.66270.

En este orden de ideas se comparó la relación entre fósforo inicial, fósforo final y la escala SOFA.

Se obtuvieron los siguientes resultados con el mismo método:

Tabla R3 (6). Regresión multivariada con respecto a fósforo.

Resumen comparando P inicial con P final y SOFA								
<i>Estadísticas de la regresión</i>								
Coeficiente d	0.47505169							
Coeficiente d	0.22567411							
R <sup>2</sup> ajustado	0.18880145							
Error típico	0.4475747							
Observaciones	67							
<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>								
	<i>Grados de libertad</i>	<i>suma de cuadrados</i>	<i>media de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>valor crítico de F</i>			
Regresión	3	3.6781512	1.2260504	6.12036408	0.00101374			
Residuos	63	12.6203563	0.20032312					
Total	66	16.2985075						
	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	-0.18920252	0.15228918	-1.24238976	0.21869754	-0.49352816	0.11512312	-0.49352816	0.11512312
Fosforo inicia	0.00704704	0.02435528	0.28934338	0.77326869	-0.04162311	0.05571719	-0.04162311	0.05571719
Fosforo 48 hr	0.02453762	0.02177438	1.12690342	0.26405734	-0.018975	0.06805024	-0.018975	0.06805024
SOFA INGRES	0.05469577	0.01669637	3.27590818	0.00171467	0.02133074	0.08806081	0.02133074	0.08806081



Tabla (7) de recolección de datos SOFA vs Fósforo al egreso de Urgencias.

SOFA VS FÓSFORO final			
SOFA	FÓSFORO final	DEFUNCIONES 1 VIVOS = 0	DÍAS EN URGENCIAS
8	12.4	1	3
8	20.3	1	1
13	7.3	1	1
13	13.3	1	1
10	5.8	1	3
7	4.7	1	2
9	5.4	1	1
11	4.9	1	3
7	1.7	1	7
16	2.2	1	2
4	4	1	0
7	3.2	1	4
4	2.7	1	1
12	16.4	1	1
13	2.6	1	6
4	4.7	1	2
8	6.6	1	4
10	5	1	2
12	2.1	1	4
7	2.6	1	4
15	7.3	1	5
9	4.2	1	4
17	5.1	1	3
9	2.2	1	2
12	4.1	1	8
11	9.4	1	4
10	3.2	1	2
14	5.4	1	5
7	6	0	3
7	6	0	3
11	3.7	0	2
6	4.8	0	1
5	5.8	0	2
14	8.7	0	2
6	5.2	0	0
6	2.9	0	2
5	3.5	0	1
9	7.1	0	4
8	5.1	0	12
5	3.8	0	2

Gráfico (8). SOFA y Fósforo a 48 horas.

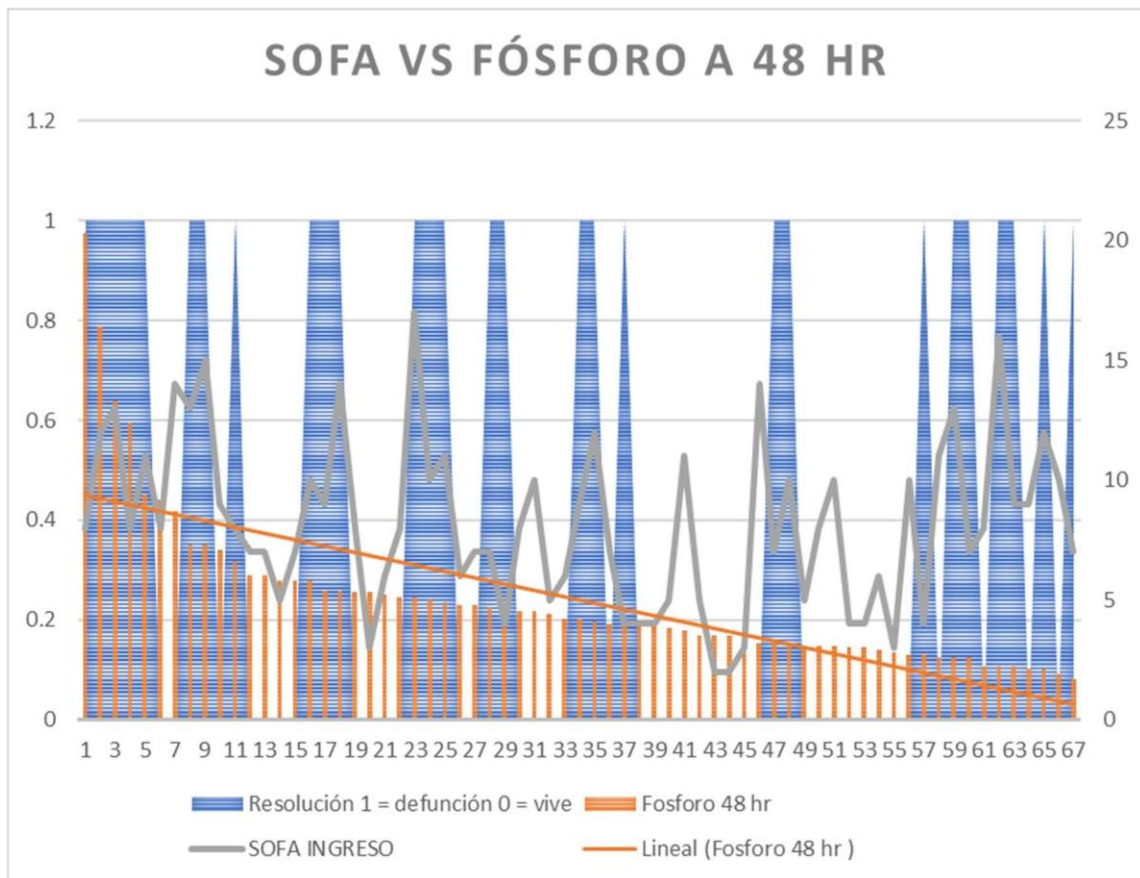


Tabla (8) de recolección de datos de fósforo asociado a mortalidad.

ASOCIACIÓN DE FÓSFORO CON MORTALIDAD				
FÓSFORO INICIAL	FÓSFORO FINAL a 48 Hrs	ALEJAMIENTO AL P PONDERADO (2.5mg/dL) FINAL	DIFERENCIA FOSinicial vs FOSfinal	DEFUNCIÓN S 1 VIVOS = 0
2.5	12.4	9.9	9.9	1
11.4	20.3	17.8	8.9	1
1.1	7.3	4.8	6.2	1
11.1	13.3	10.8	2.2	1
3.9	5.8	3.3	1.9	1
3.3	4.7	2.2	1.4	1
4.4	5.4	2.9	1	1
4.3	4.9	2.4	0.6	1
1.1	1.7	0.8	0.6	1
1.7	2.2	0.3	0.5	1
3.8	4	1.5	0.2	1
3.1	3.2	0.7	0.1	1
2.6	2.7	0.2	0.1	1
16.4	16.4	13.9	0	1
2.7	2.6	0.1	-0.1	1
5.6	4.7	2.2	-0.9	1
7.8	6.6	4.1	-1.2	1
6.2	5	2.5	-1.2	1
3.8	2.1	0.4	-1.7	1
4.7	2.6	0.1	-2.1	1
9.5	7.3	4.8	-2.2	1
6.5	4.2	1.7	-2.3	1
7.4	5.1	2.6	-2.3	1
4.7	2.2	0.3	-2.5	1
7.5	4.1	1.6	-3.4	1
12.9	9.4	6.9	-3.5	1
8.9	3.2	0.7	-5.7	1
14.3	5.4	2.9	-8.9	1
2.5	6	3.5	3.5	0
2.5	6	3.5	3.5	0
1.7	3.7	1.2	2	0
3.1	4.8	2.3	1.7	0
4.3	5.8	3.3	1.5	0
7.4	8.7	6.2	1.3	0
4	5.2	2.7	1.2	0
1.7	2.9	0.4	1.2	0
2.6	3.5	1	0.9	0
6.3	7.1	4.6	0.8	0
4.7	5.1	2.6	0.4	0
3.5	3.8	1.3	0.3	0
3.2	3.5	1	0.3	0
4	4.2	1.7	0.2	0
3.8	3.9	1.4	0.1	0
1.8	1.9	0.6	0.1	0
2.7	2.7	0.2	0	0

Gráfico (9). Fósforo en sus dos estadios y mortalidad.

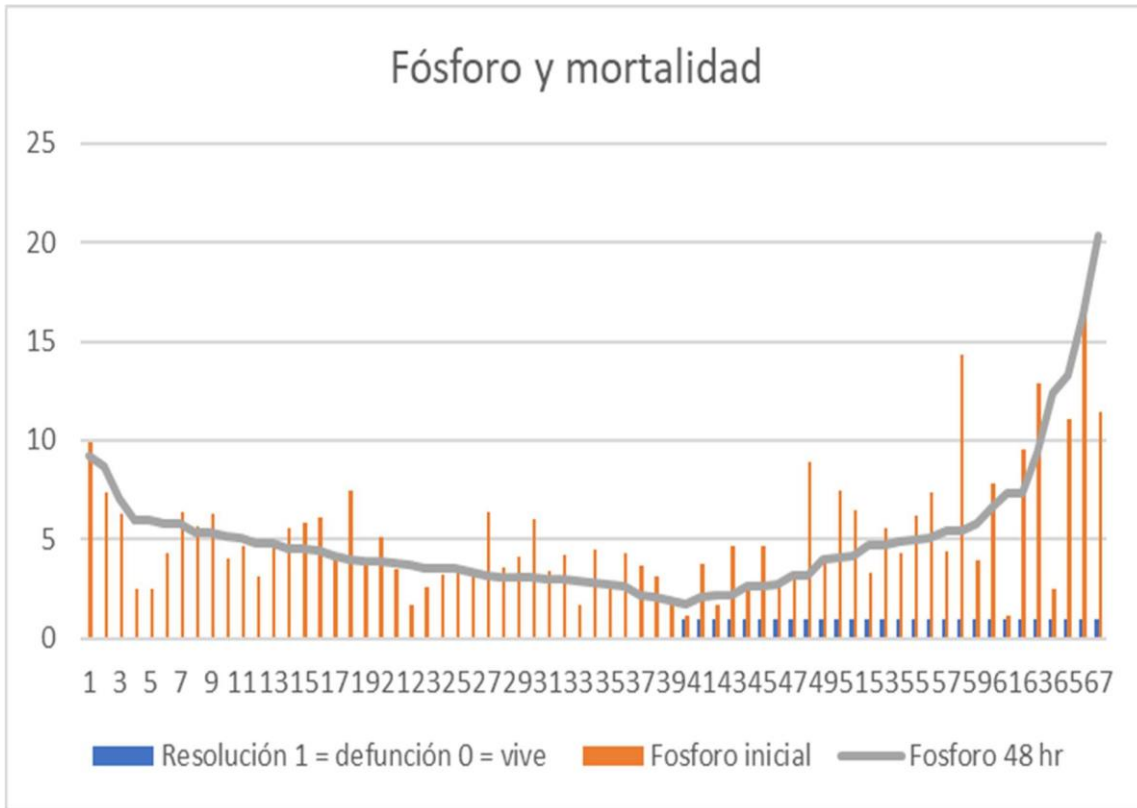


Tabla (9) comparativa entre grupos 1 y 2, con fallecimientos y con supervivencia.  
Se identifica edad, sexo y comorbilidad.

COMPARACIÓN DEL GRUPO 1 VS GRUPO 2 CON P inicial y P final							
grupo 1 sobreviven					grupo 2 NO sobreviven		
EDAD	SEXO	MORBILID	CONSECUTIVO	CONSECUTIVO	EDAD	SEXO	COMORBILIDAD
68	F	DM2/HAS/ER	1	1	71	M	Ca Renal
68	F	DM2/HAS/ER	2	2	71	M	Lesion renal aguda/hernia inguinal
56	F	Colangiocarci	3	3	31	M	Hepatopata
34	F	CaCu epiderm	4	4	59	F	Diabetes Mellitus tipo 2
50	M	ERC/ICC	5	5	40	M	Parkinson/EVC isquemico
40	M	Hepatopata	6	6	60	M	EVC isquemico
44	M	TB pulmonar	7	7	34	M	VIH/DM2
56	M	Hepatopata	8	8	64	F	Colangiocarcinoma
78	M	Hipotiroidism	9	9	61	F	EVC cronico
81	M	Adenocarcino	10	10	66	F	TB meningea
71	F	ERC	11	11	46	F	CaCu/HAS
84	F	ABSCESO HEP	12	12	36	F	CaCu
62	M	DM2/HAS	13	13	79	F	Sx antisintetasa/ DM2
32	F	post-transpla	14	14	58	M	DM2/ HAS/Bipolar
23	F	Colangitis	15	15	62	F	DM2/HAS/ICC
49	M	hepatopata	16	16	49	M	Melanoma ganglionar
71	M	DM2/HAS/Ca	17	17	53	M	ERC
58	F	DM2	18	18	55	M	Enfermedad renal
30	F	HAS	19	19	53	F	Hepatopata
84	F	LRA/HAS	20	20	65	M	EPOC
69	F	Colangiocarci	21	21	39	M	Hepatorenal tipo 1
64	F	ERC/Edema a	22	22	56	F	Hepatopata
40	M	DM 2	23	23	60	F	HAS/AR/Ca mama
68	F	CaCu	24	24	65	F	Hepatopata/DM2
54	M	ERC/Pancreat	25	25	63	F	ERC/estatus epileptico
67	M	DM2/HBP	26	26	73	F	Artritis reumatoide/ERC
49	F	ERC	27	27	75	F	Enfermedad renal
79	F	Hepatopata	28	28	62	M	Pancreatitis/ERC
37	F	ERC/CaCu	29				
44	F	Ca mama	30				
30	F	HAS	31				
46	F	Insuficiencia r	32				
61	M	Colangitis	33				
54	F	CaCu	34				
72	F	Colangitis	35				
35	F	Epilepsia	36				
35	F	CaCu	37				
70	F	DM2/HAS	38				
55	F	Lesion renal a	39				

Tabla (10) distribución de fallecimientos.

Categoría	fallecimiento	edad promedio	fósforo inicial	fósforo final	sofa
H	13.00	54.00	7.90	7.00	9.60
M	15.00	61.00	5.40	4.30	10.30

Tabla (11) distribución de sobrevivida.

categoría	sobrevive	edad promedio	fósforo inicial	fósforo final	sofa
h	13.00	58.00	4.20	4.50	9.60
m	26.00	54.00	4.50	4.10	10.30

Gráfico (10). No sobrevivientes y relación con tres valores predictivos.

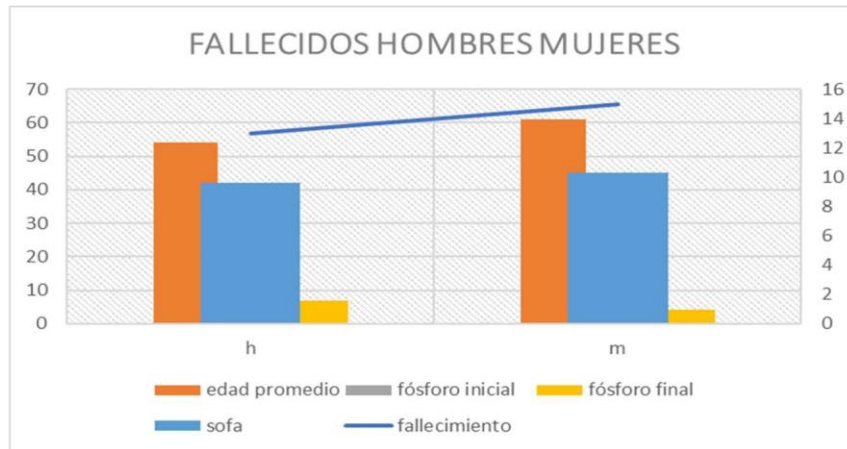


Gráfico (11). Sobrevivientes al evento y tres aspectos en relación.

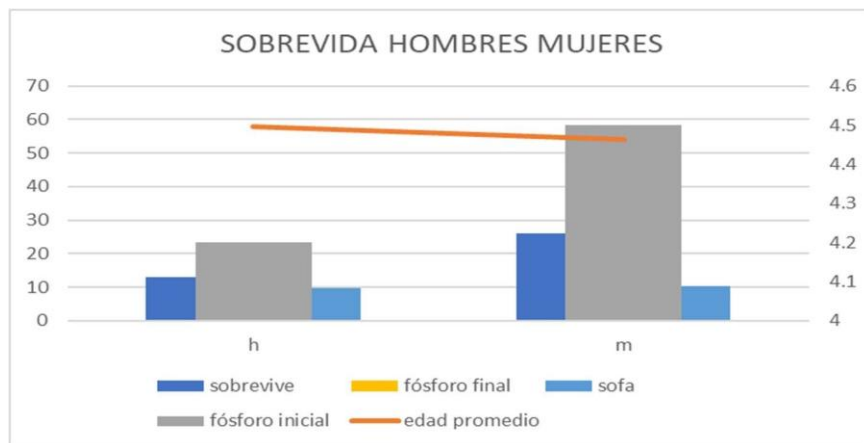


Gráfico (12). Sexo y distribución de sobrevivir al evento y edad.

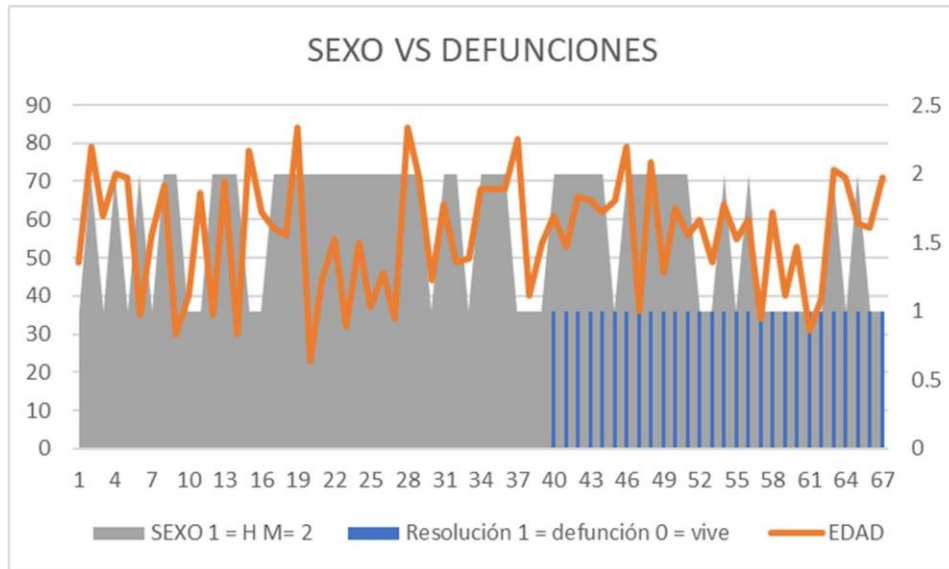


Gráfico (13). Distribución por sexo.

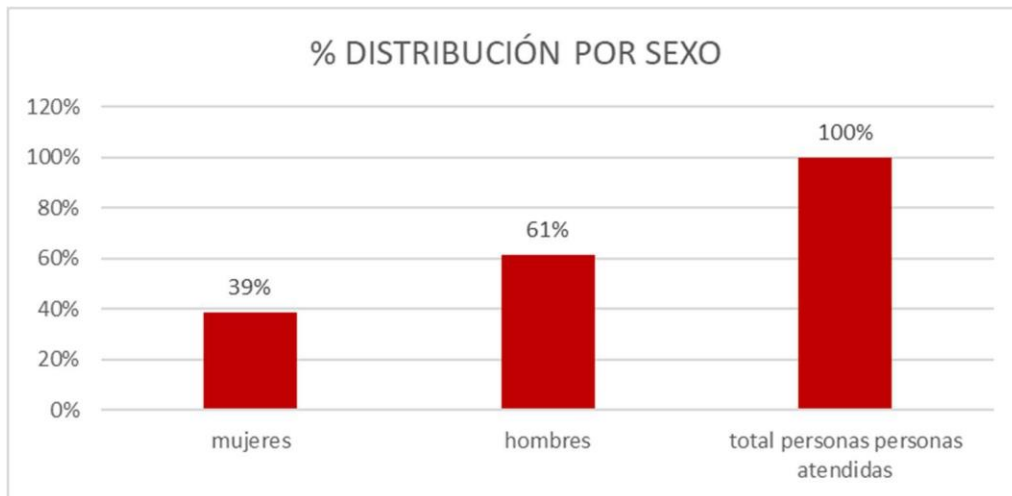


Gráfico (15). Relación total por sexo.

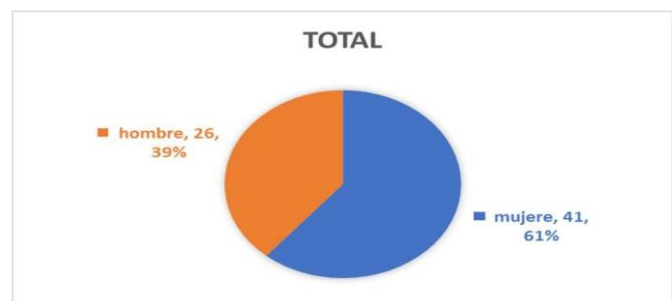
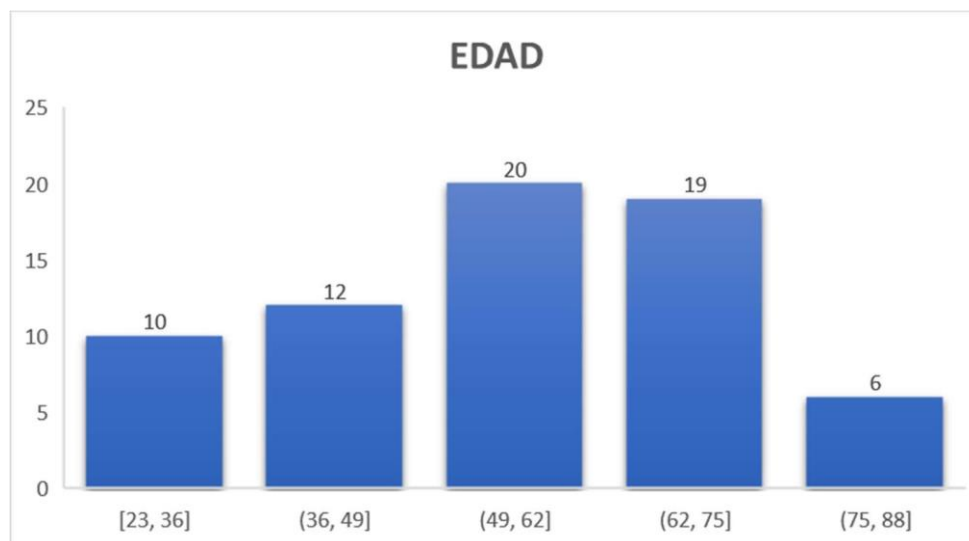


Tabla (12). Estadísticos por edades.

**Datos por edad**

54	media
58	mediana
71	moda

Gráfico (16). Distribución de edades por rango.





**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN EN SALUD  
COMITÉ DE EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS DE  
INVESTIGACIÓN DE MEDICOS RESIDENTES**

Tabla (13). Relación de Hombre y Mujer en relación con evento de sobrevivencia.

Edad	Sexo	Resolución	Fosforo inicial	Fosforo 48 hr	SOFA INGRES
54	HOMBRE	Sobrevivda	9.9	9.2	8
40	HOMBRE	Sobrevivda	7.4	8.7	14
81	HOMBRE	Sobrevivda	6.3	7.1	9
68	MUJER	Sobrevivda	2.5	6	7
68	MUJER	Sobrevivda	2.5	6	7
50	HOMBRE	Sobrevivda	4.3	5.8	5
68	MUJER	Sobrevivda	6.4	5.8	7
64	MUJER	Sobrevivda	5.7	5.3	8
49	MUJER	Sobrevivda	6.3	5.3	3
44	HOMBRE	Sobrevivda	4	5.2	6
71	MUJER	Sobrevivda	4.7	5.1	8
34	MUJER	Sobrevivda	3.1	4.8	6
84	MUJER	Sobrevivda	4.9	4.8	7
37	MUJER	Sobrevivda	5.6	4.5	8
46	MUJER	Sobrevivda	5.8	4.5	10
54	MUJER	Sobrevivda	6.1	4.4	5
32	MUJER	Sobrevivda	4	4.2	6
55	MUJER	Sobrevivda	7.5	4	7
23	MUJER	Sobrevivda	3.8	3.9	4
44	MUJER	Sobrevivda	5.1	3.9	4
84	MUJER	Sobrevivda	3.5	3.8	5
56	MUJER	Sobrevivda	1.7	3.7	11
78	HOMBRE	Sobrevivda	2.6	3.5	5
62	HOMBRE	Sobrevivda	3.2	3.5	2
58	MUJER	Sobrevivda	3.6	3.5	2
30	MUJER	Sobrevivda	3.5	3.4	3
70	MUJER	Sobrevivda	6.4	3.2	14
40	HOMBRE	Sobrevivda	3.6	3.1	5
67	HOMBRE	Sobrevivda	4.1	3.1	8
35	MUJER	Sobrevivda	6	3.1	10
69	MUJER	Sobrevivda	3.4	3	4
30	MUJER	Sobrevivda	4.2	3	4
56	HOMBRE	Sobrevivda	1.7	2.9	6
35	MUJER	Sobrevivda	4.5	2.8	3
71	HOMBRE	Sobrevivda	2.7	2.7	10
72	MUJER	Sobrevivda	4.3	2.6	11
61	HOMBRE	Sobrevivda	3.7	2.2	8
79	MUJER	Sobrevivda	3.1	2.1	9
49	HOMBRE	Sobrevivda	1.8	1.9	10
61	MUJER	Fallecimiento	1.1	1.7	7
53	MUJER	Fallecimiento	3.8	2.1	12
66	MUJER	Fallecimiento	1.7	2.2	16
65	MUJER	Fallecimiento	4.7	2.2	9
62	MUJER	Fallecimiento	2.7	2.6	13
65	HOMBRE	Fallecimiento	4.7	2.6	7
79	MUJER	Fallecimiento	2.6	2.7	4
36	MUJER	Fallecimiento	3.1	3.2	7
75	MUJER	Fallecimiento	8.9	3.2	10
46	MUJER	Fallecimiento	3.8	4	4
63	MUJER	Fallecimiento	7.5	4.1	12
56	MUJER	Fallecimiento	6.5	4.2	9
60	HOMBRE	Fallecimiento	3.3	4.7	7
49	HOMBRE	Fallecimiento	5.6	4.7	4
64	MUJER	Fallecimiento	4.3	4.9	11
55	HOMBRE	Fallecimiento	6.2	5	10
60	MUJER	Fallecimiento	7.4	5.1	17
34	HOMBRE	Fallecimiento	4.4	5.4	9
62	HOMBRE	Fallecimiento	14.3	5.4	14
40	HOMBRE	Fallecimiento	3.9	5.8	10
53	HOMBRE	Fallecimiento	7.8	6.6	8
31	HOMBRE	Fallecimiento	1.1	7.3	13
39	HOMBRE	Fallecimiento	9.5	7.3	15
73	MUJER	Fallecimiento	12.9	9.4	11
71	HOMBRE	Fallecimiento	2.5	12.4	8
59	MUJER	Fallecimiento	11.1	13.3	13
58	HOMBRE	Fallecimiento	16.4	16.4	12
71	HOMBRE	Fallecimiento	11.4	20.3	8

Gráfico (17). Relación de Edad y Sexo con SOFA.

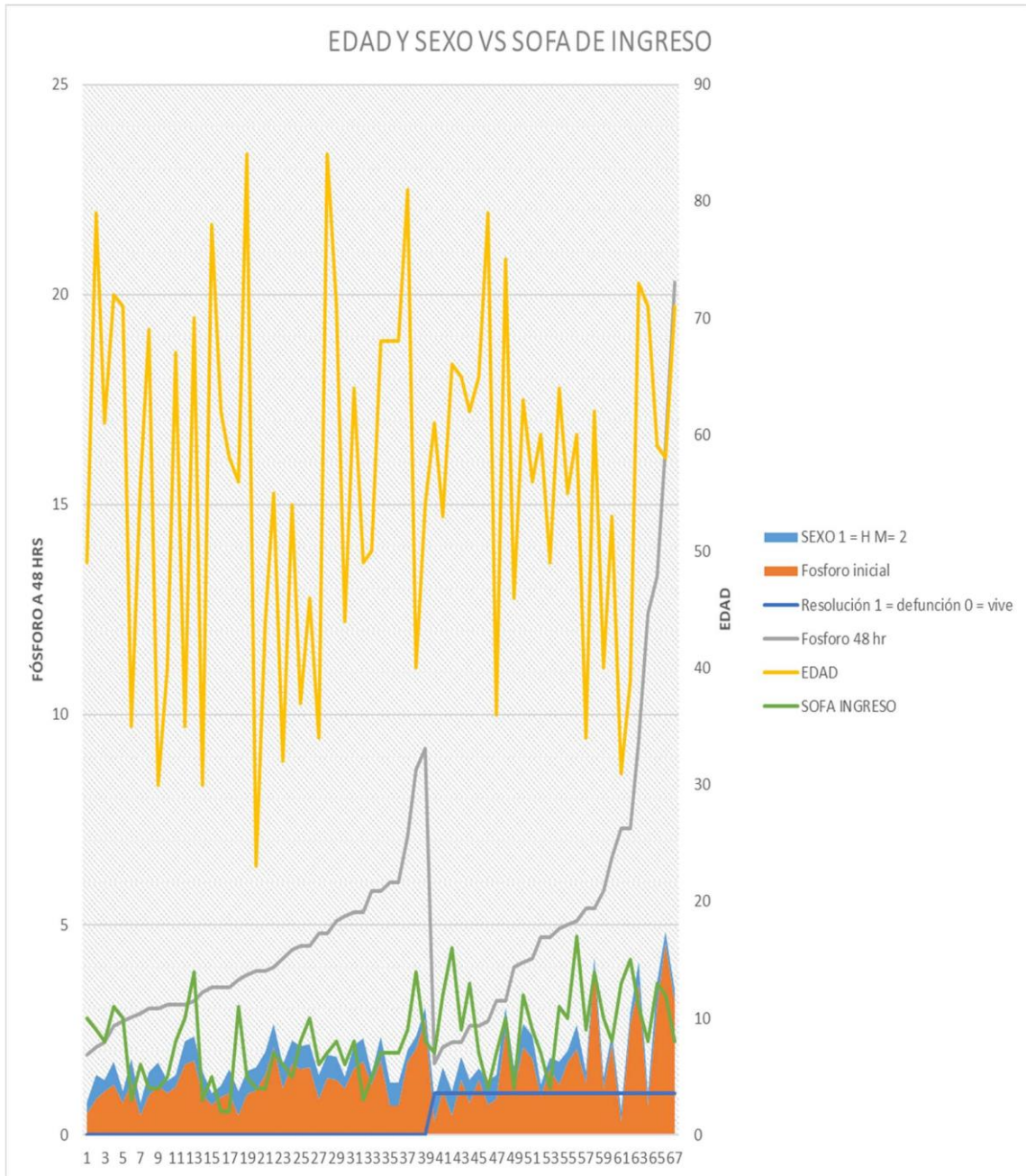


Gráfico (18). Patologías base detectadas y distribuidas en el total de pacientes.

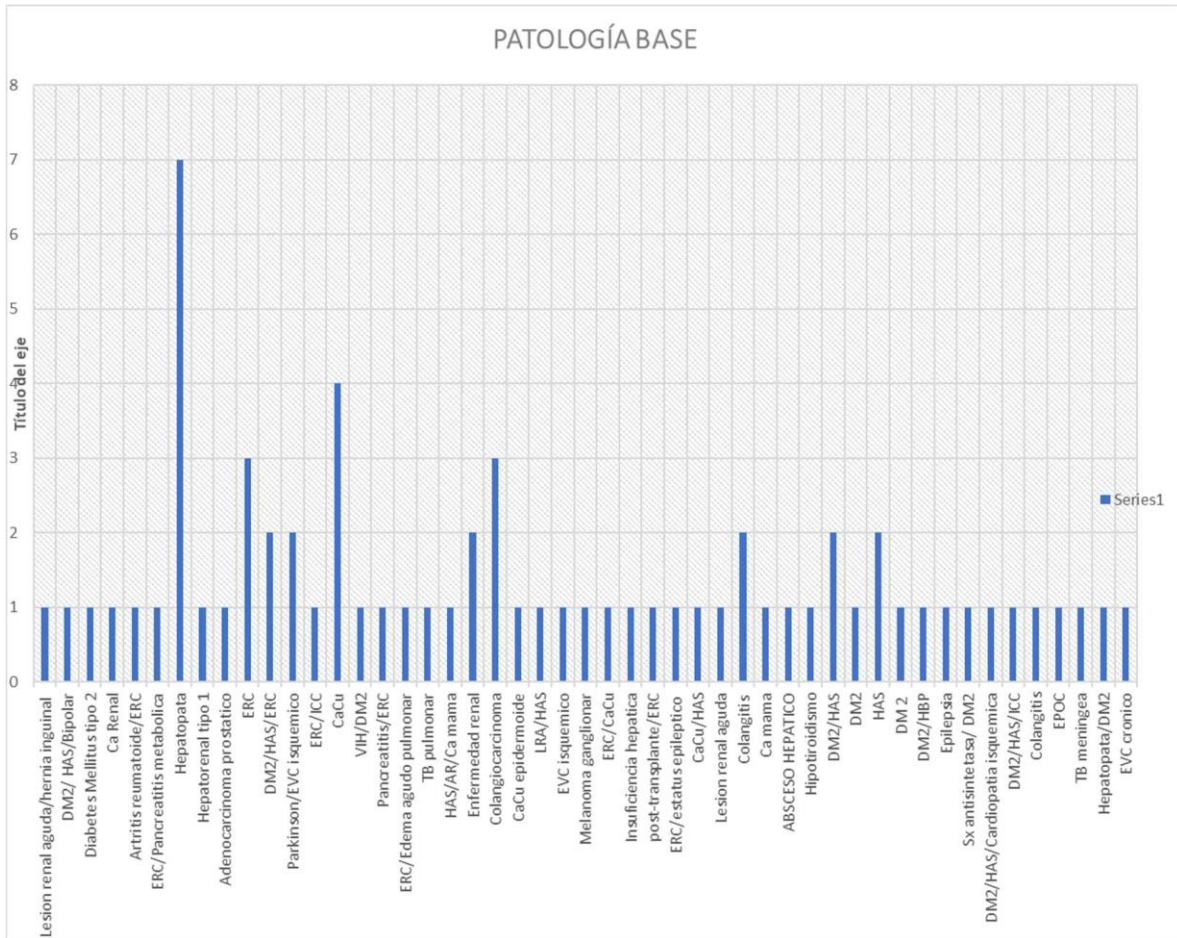


Gráfico (19). Distribución de los diagnósticos de llegada a Urgencias.

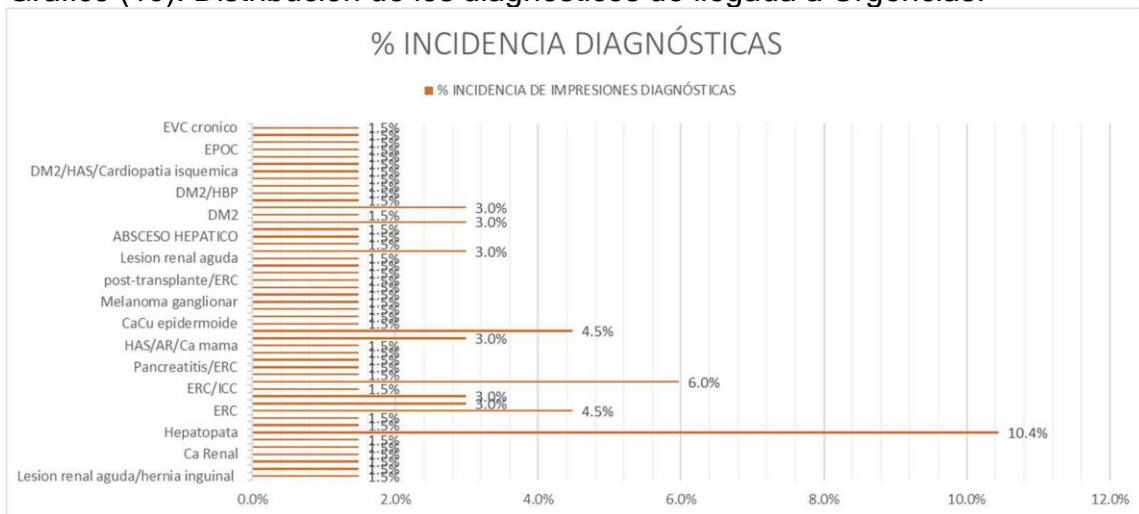
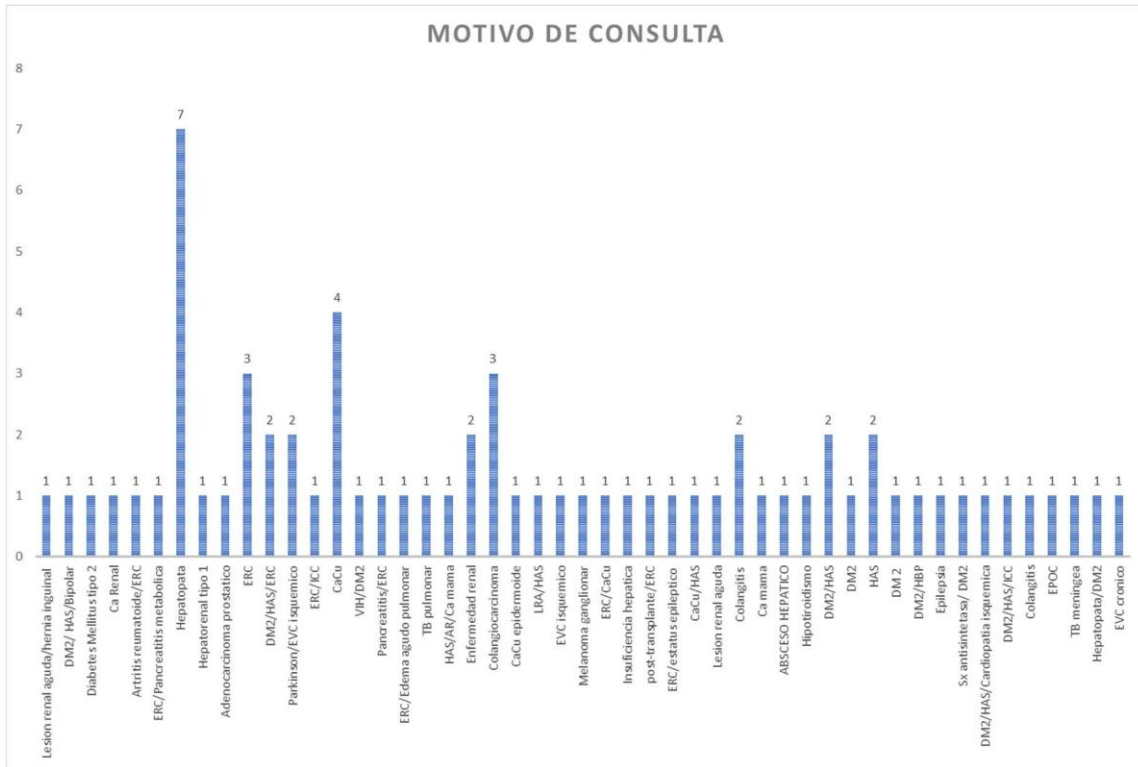


Gráfico (19). Causa de llegada al área de urgencias reportada.



## BIBLIOGRAFIA

1. PAHO/WHO. Pan American Health Organization. Regional Office for the Americas of the World Health Organization. Sepsis [Internet] Washington, DC; 2023. [consultado el 28 de septiembre de 2023]. Disponible en <https://www.paho.org/en/topics/sepsis>.
2. Association of Clinical Scientists. Annals of Clinical & Laboratory Science. Severe Hypophosphatemia in Sepsis as a Mortality Predictor [Internet]. Princeton, NJ: Stanford University Libraries HighWire Press; 2006. [consultado el 28 de septiembre de 2023]. Disponible en: <http://www.annclinlabsci.org/content/36/1/67.full>.
3. Carrillo Esper R. Sepsis de las bases moleculares a la campaña para incrementar la Supervivencia. México: Academia Nacional de Medicina; 2015.
4. MARION PAZ FLORES L. Hipofosfatemia en choque séptico, asociación con la mortalidad y estancia hospitalaria en la Unidad De Cuidados Intensivos del Hospital Víctor Lazarte Echegaray-Trujillo [Título de segunda especialidad profesional de médico especialista en medicina intensiva]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego Facultad de Medicina Humana; 2022. 32 p.
5. Shor R, Halabe A, Rishver S, Tilis Y, Matas Z, Fux A, Boaz M, Weinstein J. Severe hypophosphatemia in sepsis as a mortality predictor. Bethesda, MD, Estados Unidos: Ann Clin Lab Sci; 2006; 36 p.
6. Sin JCK, Laupland KB, Ramanan M, Tabah A. Phosphate abnormalities and outcomes among admissions to the intensive care unit. A retrospective multicenter cohort study. J Crit Care. [Internet]. Bethesda, MD, Estados Unidos: National Library of Medicine; 2021; 64:154-159. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33906104/>.
7. Hotchkiss RS, Karl IE. Reevaluation of the role of cellular hypoxia and bioenergetic failure in sepsis. [Internet]. Bethesda, MD, Estados Unidos: JAMA;1992; Mar 18; 267(11).

8. Shor R, Halabe A, Rishver S, Tilis Y, Matas Z, Fux A, Boaz M, Weinstein J. Severe hypophosphatemia in sepsis as a mortality predictor. Bethesda, MD, Estados Unidos: *Ann Clin Lab Sci*; 2006 Winter; 36(1); 67-72 p.
9. Redondo-González A, Varela-Patiño M, Álvarez-Manzanares J, Oliva-Ramos JR, López-Izquierdo R, Ramos-Sánchez C, Eiros JM. Valoración de escalas de gravedad en pacientes incluidos en un código sepsis en un servicio de urgencias hospitalario [Assessment of the severity scores in patients included in a sepsis code in an Emergency Department]. Valladolid: *Revista Especializada Quimioterapia*; 2018 Aug. 31(4); 316-322 p.
10. CENETEC Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. *Guía de Evidencias y Recomendaciones. Guía de Práctica Clínica. México: Coordinación Técnica de Excelencia Clínica Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad Instituto Mexicano del Seguro Social; 2018.*
11. Ehtay-Martínez A, Reyes N, Espinoza-Díaz C, Morocho-Zambrano A, Salazar-Vilchez J. Sensibilidad y especificidad de los puntajes Evaluación de Insuficiencia Orgánica Secuencial Rápida vs Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica en la predicción de mortalidad intrahospitalaria. México: *Med Int.*; 2019 septiembre-octubre;35(5); 685-695 p.
12. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, Bellomo R, Bernard GR, Chiche JD, Cooper-Smith CM, Hotchkiss RS, Levy MM, Marshall JC, Martin GS, Opal SM, Rubenfeld GD, van der Poll T, Vincent JL, Angus DC. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). NY Estados Unidos: *JAMA*; 2016 Feb 23;315(8).
13. Li ZY, Shen TW and Han Y (2022) Effect of Serum Phosphate on the Prognosis of Septic Patients: A Retrospective Study Based on MIMIC-IV. [Internet]. Bethesda, MD, Estados Unidos: National Library of Medicine; 2021; [consultado el 28 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35350581/>.
14. Banegas Miranda JE. Validación del score SOFA en pacientes con sepsis en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Teodoro Maldonado Carbo. Quito: *revista CamBios*; 2017. XVI (2).

15. Von Landenberg P, Shoenfeld Y. New approaches in the diagnosis of sepsis. [Internet]. Bethesda, MD, Estados Unidos: Isr Med Assoc J. 2001; [consultado el 28 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11433639/>.
16. Redondo-González A, Varela-Patiño M, Álvarez-Manzanares J, Oliva-Ramos JR, López-Izquierdo R, Ramos-Sánchez C, Eiros JM. Valoración de escalas de gravedad en pacientes incluidos en un código sepsis en un servicio de urgencias hospitalario [Assessment of the severity scores in patients included in a sepsis code in an Emergency Department]. Valladolid: Revista Especializada Quimioterapia; 2018 Agos.; 31(4); 316-322 p.
17. Educación alimentaria y Nutricional. Edualimentaria. Hidratos de Carbono. Edualimentaria [Internet]. Valparaíso; 2015. [Consultado el 28 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://edualimentaria.com/legumbres-composicion-y-propiedades/2->.
18. Sánchez Díaz JS. Manual Práctico de Ácido. Base Líquidos y Electrolitos. Mexico: Prado; 2021. 390 p.
19. Padelli M, Aubron C, Huet O, Héry-Arnaud G, Vermeersch V, Hoffmann C, Bettacchioli É, Maguet H, Carré JL, Leven C. Is hypophosphataemia an independent predictor of mortality in critically ill patients with bloodstream infection? A multicenter retrospective cohort study. Aust Crit Care. 2021 Jan;34(1); 47-54 p.