



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



## FACULTAD DE MEDICINA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN**

### TÍTULO:

Escalas de severidad como predictores de mortalidad en pacientes postquirúrgicos  
ingresados a la unidad de cuidados intensivos

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA**

PRESENTA

DR. RAÚL IVÁN LÓPEZ GÓMEZ

### ASESORES DE TESIS

DR. EDUARDO RIVERO SIGARROA  
DR. VICTOR ACOSTA NAVA

CIUDAD DE MÉXICO

Ciudad de México Agosto de 2018



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.

**DR. DAVID KERSHENOBICH STALNIKOWITZ.**

Director General del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán

**DR. SERGIO PONCE DE LEÓN ROSALES.**

Director de Enseñanza, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador  
Zubirán

**DR. EDUARDO RIVERO SIGARROA**

Jefe de Departamento de Terapia Intensiva, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y  
Nutrición Salvador Zubirán

**DRA. VICTOR ACOSTA NAVA**

Jefe de Departamento de Anestesia, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición  
Salvador Zubirán

## ÍNDICE

I	RESUMEN.....
II	ANTECEDENTES.....
III	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....
IV	JUSTIFICACION.....
V	HIPOTESIS.....
VI	OBJETIVOS.....
VII	METODOLOGÍA..... 7.1 Diseño del estudio y Tamaño de la muestra 7.2 Criterios de Inclusión 7.3 Criterios de Exclusión 7.4 Análisis estadístico 7.5 Definición de variables
VIII	RESULTADOS.....
IX	CONCLUSIÓN.....
X	FIGURAS Y TABLAS.....
XI	BIBLIOGRAFÍA.....

# “Escalas de severidad como predictores de mortalidad en pacientes postquirúrgicos ingresados a la unidad de cuidados intensivos”

## I. RESUMEN DEL PROYECTO

### *Justificación*

Los estudios de validación de instrumentos de medición de mortalidad en nuestro país son escasos por lo que, aunque exista amplia literatura mundial sobre la efectividad de las escalas SOFA, APACHE II, SAPS II para la predicción del riesgo de muerte en pacientes críticamente enfermos: resulta difícil extrapolar dichos resultados a la población mexicana.

Además, la población atendida en el Instituto tiene características únicas por la aplicación y comparación de dichas escalas en pacientes postquirúrgicos del Instituto permitiría comparar los resultados con los ya obtenidos en otras poblaciones permitiendo: determinar qué escala es la más adecuada (sensible/mejor área bajo la curva), así como establecer los puntos de corte en los cuales aumenta el riesgo de mortalidad en nuestra población.

Lo anterior representa la posibilidad de mejorar en 2 aspectos fundamentales (nuestra capacidad de predicción de dos puntos fundamentales):

- 1) Identificación postquirúrgica inmediata de pacientes con alto riesgo de mortalidad
- 2) Optimización de los recursos de áreas críticas del Instituto

### *Hipótesis*

1. Las escalas de severidad SOFA, SAPS II y APACHE II son útiles para predecir la mortalidad a 30 días en pacientes postquirúrgicos ingresados a la unidad de cuidados intensivos

### *Objetivos*

#### *Objetivo general*

Comparar el desempeño SAPS II, SOFA y APACHE II en la predicción de mortalidad a 30 días en pacientes postquirúrgicos ingresados a la unidad de cuidados intensivos

### *Objetivos específicos*

Describir las características demográficas y epidemiológicas de los pacientes postquirúrgicos ingresados a UTI del INNSZ

Determinar qué escala es más sensible para la predicción de mortalidad en pacientes postquirúrgicos ingresados a la UTI del INNSZ

Determinar los parámetros bioquímicos al ingreso que tienen mayor asociación a mortalidad en pacientes postquirúrgicos ingresados a la UTI

### *Metodología*

Estudio longitudinal, observacional, descriptivo.

En una población de pacientes postquirúrgicos ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva de manera consecutiva durante los meses de abril a diciembre del 2016: se documentaron características demográficas, epidemiológicas así como bioquímicas durante primera hora de su ingreso y se calcularon las escalas discutidas dentro de las primeras 24 horas para establecer su relación con mortalidad a 30 días

Describir población

Ingresos postquirúrgicos: a 183 restar los pacientes que ingresaron posterior a procedimientos fuera de quirófano

Reingresos: 11 reingresos

De restantes, por qué se excluyeron:

A cuántos les faltó gaso venosa, etc

TOTAL: 131 ingresos

(Aquí va diagrama de pacientes incluidos/excluidos)

Explorar la posibilidad de usar las escalas de severidad para predecir intubación prolongada (Definir ventilación mecánica prolongada)

## Resultados

Rendimiento diagnóstico de SOFA para predicción de estancia prolongada en UTI

	<b>Estimación puntual</b>	<b>IC 95%</b>
Área bajo la curva	0.630	(0.526, 0.733)
Punto de corte óptimo	≥ 7 puntos	
Sensibilidad	65.0%	
Especificidad	64.4%	
VPP	45.6%	
VPN	80.0%	
LR+	1.83	
LR-	0.54	
Rendimiento diagnóstico	64.6%	

## Conclusiones

Ninguna de las escalas de severidad utilizadas fue útil para predecir mortalidad en los pacientes postquirúrgicos ingresados a la UTI del INNSZ.

SOFA mostró un rendimiento prometedor en la predicción de estancia prolongada en UTI, con un punto de corte de 7 puntos para un valor predictivo negativo de 80%.

## II. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Se llevan a cabo aproximadamente 234 millones de cirugías anuales en el mundo, y aunque una estimación precisa de las complicaciones perioperatorias y morbilidad posquirúrgica es difícil de realizar, se ha sugerido que estas pueden estar entre un 3 a 17% de los casos; este amplio rango puede deberse a variaciones en el reporte, así como a la clasificación de las mismas.

Las complicaciones perioperatorias abarcan varios órganos y sistemas, gastrointestinal, infeccioso, pulmonar, renal, hematológico y cardiovascular.

Estas complicaciones pueden estar relacionadas a la anestesia (por ejemplo, NVPO o hipoxemia en recuperación) o a la cirugía (asociadas a la herida, hemorragia).

La mortalidad posquirúrgica en países como el Reino Unido es de aproximadamente 0.5%, aunque puede ser tan alta como 12% en pacientes mayores que son sometidos a cirugía de urgencia, además, un pequeño grupo de “pacientes de alto riesgo” ha demostrado ser el responsable de aproximadamente el 83% de las muertes y estancias intrahospitalarias significativamente más prolongada aun representado apenas el 12.5% de las admisiones quirúrgicas<sup>1</sup> (Critical care 2006, 10:R81)

Cabe señalar que en este grupo de alto riesgo, casi el 90% tuvo cirugía de emergencia, sin embargo menos del 15% de estos pacientes fueron ingresados a la terapia intensiva directamente del quirófano.

En comparación, los pacientes de cirugía cardíaca son generalmente aceptados ingresados a la terapia intensiva directamente desde el quirófano. La mortalidad posquirúrgica en este grupo de pacientes ha demostrado una mejoría continua con rangos que van actualmente de 2 a 3%.

Idealmente, deberíamos ser capaces de identificar a los pacientes que están en un riesgo mayor de sufrir complicaciones o muerte posquirúrgica tanto para informar al paciente y familiares de dicho riesgo, así como para contar de manera oportuna con la infraestructura de cuidados postoperatorios adecuados.

### ***Guías de práctica***

Existen diversas guías tanto para la correcta identificación como para el manejo de pacientes de alto riesgo.

En el 2010, la Asociación de Anestesiólogos de Gran Bretaña e Irlanda publicó guías de valoración preoperatoria de pacientes sometidos a anestesia<sup>2</sup> (Pre-operative assessment and patient preparation AAGBI, 2010)

Este documento promueve una valoración prequirúrgica formal, la cual debe comenzar con el proceso de identificar a los pacientes de alto riesgo, así como la preparación del paciente para la anestesia.

La Asociación Americana del Corazón, también cuenta con guías de manejo perioperatorio las cuales plantean como un elemento importante de predicción el uso de equivalentes metabólicos (METs): 1 MET es el oxígeno consumido de manera basal por un hombre de 40 años, 70 kg y equivale aproximadamente a 3.5ml/kg/minuto. Los pacientes incapaces de alcanzar 4 METs se consideran como de alto riesgo quirúrgico<sup>3</sup> (AHA 2014)

## **Sistemas de predicción de mortalidad en la terapia intensiva**

*Evaluación fisiológica aguda y de salud crónica (Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation, APACHE)*

El sistema APACHE fue diseñado como una herramienta de predicción de mortalidad sin pretender impactar en el manejo médico de pacientes durante su estancia en terapia intensiva, este sistema requiere un amplio número de variables clínicas las cuales deben obtenerse en las primeras 24 horas y a partir del peor valor documentado. Este sistema es ampliamente utilizado en todas sus versiones (I-IV).

Entre las ventajas de este sistema se encuentra que ha demostrado buena discriminación entre sobrevivientes y no sobrevivientes además de la capacidad de predecir los días de estancia en terapia intensiva

El APACHE II fue inicialmente presentado y validado en un estudio realizado por Knaus, et al<sup>4</sup> ([Crit Care Med.](#) 1985 Oct;13(10):818-29.) en el cual evaluaron de manera prospectiva a 5813 pacientes de 13 hospitales de los cuales se lograron obtener los datos completos de las 12 variables fisiológicas en 5030 pacientes. En este estudio demostró tener un buen valor pronóstico en pacientes críticamente enfermos y los autores sugirieron que el score puede ser usado para evaluar el uso de los recursos de un hospital así como para la comparación de la eficacia de la terapia intensiva de distintos hospitales o en distintos momentos.

Además, esta versión incluye como variable si el paciente es o no quirúrgico y, en caso de serlo, si la cirugía es de urgencia o electiva por lo que este sistema en particular ha sido ampliamente validado en terapias intensivas posquirúrgicas<sup>5,6</sup> ([Intensive Care Med.](#) 1989;15(8):519-22, ANAESTH, PAIN & INTENSIVE CARE; VOL 18(4) OCT-DEC 2014) logrando áreas bajo la curva ROC mayores a 0.8 cuando la población estudiada se compone principalmente de pacientes quirúrgicos<sup>7</sup> ([Intensive Care Med.](#) 2000 Dec;26(12):1779-85.)

Tabla 1: Variables y puntaje del sistema

Tabla 2: Mortalidad con base en el puntaje de APACHE obtenido (mdcalc/evidence)

*Puntaje fisiológica agudo simplificado (Simplified Acute Physiologic Score, SAPS)*  
**SAPS**

Este sistema también calcula un puntaje de severidad utilizando los peores valores obtenidos dentro de las primeras 24 horas de admisión a la unidad de terapia intensiva.

Fue propuesto y validada en un mismo estudio por Le Gall et al<sup>8</sup> ([JAMA](#). 1993 Dec 22-29;270(24):2957-63) en donde estudiaron a 13 152 pacientes consecutivos de 137 terapias intensivas en 12 países asignados aleatoriamente a muestras de desarrollo (65%) y de validación (35%) obteniendo un área bajo la curva ROC de 0.88 en la muestra de desarrollo y 0.86 en la muestra de validación.

El número de variables utilizadas es significativamente menos que los usados por el sistema APACHE (el SAPS II utiliza 17 variables) y se calcula mediante la siguiente fórmula:

Mortalidad intrahospitalaria, % =  $e^x / 1+e^x$

Donde  $x = -7.7631 + 0.0737 \times (\text{Puntaje SAPS II}) + 0.9971 \times [\ln(\text{Puntaje SAPS II} + 1)]$

Aunque el número de pacientes en el cual se basó esta escala es significativamente menor que en APACHE II, ambas escalas han sido validadas para poblaciones quirúrgicas<sup>9</sup>

#### *Evaluación secuencial de falla orgánica (Sequential Organ Failure Assessment, SOFA)*

Fue inicialmente diseñado para evaluar de manera secuencial la severidad de disfunción orgánica en pacientes sépticos críticamente enfermos. El instrumento original derivó de un estudio prospectivo de 1449 pacientes admitidos a 40 Unidades de terapia intensiva en 16 países<sup>10</sup>

El SOFA usa marcadores de función orgánica para calcular un score de severidad a las 24 horas de ingreso a la UTI y cada 48 horas<sup>11</sup> [JAMA](#). 2001 Oct 10;286(14):1754-8., resulta importante resaltar que este instrumento no está desarrollado para medir el desempeño de las intervenciones realizadas en el paciente.

El estudio original excluyó a pacientes postquirúrgicos con una estancia menor a 48 hrs y los desenlaces primarios medidos fueron: incidencia de disfunción orgánica y la relación el efecto de esta disfunción en la mortalidad. Puntajes altos en el SOFA para cualquier órgano individual se asociaron a incremento en la mortalidad.

#### **Eficacia comparativa de los sistemas de predicción**

Existen pocos ensayo aleatorizados de gran envergadura que demuestren la superioridad de un sistema predictivo sobre otro.

Una revisión sistemática del SOFA, SAPS II, APACHE II y APACHE III encontró que los sistemas APACHE eran ligeramente superiores a SAPS II y SOFA en predicción de mortalidad en UTI<sup>12</sup> ([Crit Care](#). 2008;12(6):R161. doi: 10.1186/cc7160. Epub 2008 Dec 17.) Esta revisión incluyó 18 artículos con gran variabilidad en las escalas utilizadas, la curva ROC de los estudios basados en SOFA fue de entre 0.61 y 0.88. Los estudios que compararon el SOFA con otras escalas de severidad no encontraron superioridad de una escala sobre otra. Los autores concluyeron que los modelos secuenciales de SOFA

parecen tener un desempeño comparable a otras escalas de falla orgánica como SAPS II o APACHE II, sin embargo, dada la heterogeneidad de los estudios es imposible emitir conclusiones sobre cuál es el modelo matemático ideal así como la escala óptima para la predicción de mortalidad de pacientes médicos o quirúrgicos admitidos a unidad de terapia intensiva.

### **III. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Se llevan a cabo aproximadamente 234 millones de cirugías anuales en el mundo, y aunque una estimación precisa de las complicaciones perioperatorias y mortalidad posquirúrgica es difícil de realizar.

En algunos reportes la mortalidad postquirúrgica a 30 días se ha estimado entre 0.5 y 2.1% y entre los factores de riesgo de mortalidad se han identificado puntajes ASA altos, eventos adversos perioperatorios y admisión a la unidad terapia intensiva (Identification and characterisation of the high-risk surgical population in the United Kingdom. Critical care 2006, 10:R81) aún cuando sólo menos del 15% de estos pacientes son ingresados a la terapia intensiva directamente del quirófano.

Las tres escalas propuestas han demostrado curvas ROC que las convierten en instrumentos predictores de mortalidad valiosos, sin embargo, ninguna de ellas ha sido validada para la población del instituto, además no se ha realizado una comparación entre la exactitud de estas escalas para predecir la mortalidad en los pacientes postquirúrgicos del INNSZ

Evidentemente, la posibilidad de caracterizar a pacientes de alto riesgo de mortalidad de pacientes sometidos a cirugía resulta sumamente valiosa y deberíamos ser capaces de identificarlos.

#### IV. JUSTIFICACIÓN

##### *Predicción del riesgo*

El grupo de trabajo del Colegio Real de Cirujanos de Inglaterra ha definido a un paciente de alto riesgo como aquel en el que se estima una mortalidad mayor o igual al 5%, este grupo además sugiere que cualquier paciente en el cual se estime una mortalidad mayor a 10% debería ser admitido a una unidad de cuidados intensivos en el postoperatorio. ([Crit Care](#). 2006;10(3):R81. Epub 2006 Jun 2)

La identificación de pacientes de alto riesgo de mortalidad postquirúrgica antes de ser sometidos a cirugía es indispensable. La posibilidad de lograr identificar a pacientes con alta mortalidad a 30 días desde el postquirúrgico inmediato resulta alentadora dado que su correcta aplicación permitirían predecir mejor no solo qué pacientes podrían necesitar monitorización postquirúrgica en la terapia intensiva con el consecuente impacto en la gestión de recursos sino también determinar cuál de las escalas de severidad tiene el mejor desempeño en la predicción de mortalidad en los pacientes postquirúrgicos del instituto

## **V. HIPÓTESIS**

1. Las escalas de severidad SOFA, SAPS II y APACHE II son útiles para predecir la mortalidad a 30 días en pacientes postquirúrgicos ingresados a la unidad de cuidados intensivos

## **VI. OBJETIVOS**

### *Objetivo general*

Comparar el desempeño SAPS II, SOFA y APACHE II en la predicción de mortalidad a 30 días en pacientes postquirúrgicos ingresados a la unidad de cuidados intensivos

### *Objetivos específicos*

Describir las características demográficas y epidemiológicas de los pacientes postquirúrgicos ingresados a UTI del INNSZ

Determinar qué escala es más sensible para la predicción de mortalidad en pacientes postquirúrgicos ingresados a la UTI del INNSZ

Determinar los parámetros bioquímicos al ingreso que tienen mayor asociación a mortalidad en pacientes postquirúrgicos ingresados a la UTI

## VII. METODOLOGÍA

### 7.1 Diseño del estudio y tamaño de la muestra

Estudio longitudinal, observacional, descriptivo.

En una muestra calculada de 115 pacientes postquirúrgicos ingresados a la UTI del INNSZ de abril a diciembre de 2016, se calcularán los valores de 3 escalas de riesgo, SAPS II, SOFA y APACHE II, además se documentarán cada una de las variables fisiológicas que integran dichas escalas durante las primeras 24 horas de su ingreso.

Posteriormente se realizará un seguimiento de 30 días para determinar mortalidad.

Para obtener el tamaño de la muestra de una proporción se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

En donde :

P0 : proporción esperada será de 13% dado que es la mortalidad de pacientes postquirúrgicos observada en el período de estudio

d: precisión para un error de 5% a partir de la media su d2 será de 0.0025 (0.05= 0.0025) con un nivel de confianza de 99% ( $\alpha=0.01$ ;  $Z_{\alpha}=2.58$ ).

$Z_{\alpha}^2= 6.6564$

que al despejar:

$$n = 183 \times 6.6564 \times 0.13 \times 0.87 / 0.455 + 0.7528$$

$$n = 137.7695 / 1.2$$

$$n = 114.$$

El tamaño de la muestra sería:

$$n = 115 \text{ pacientes}$$

## 7.2 Criterios de inclusión

Todos los pacientes postquirúrgicos ingresados a la UTI de abril a diciembre de 2016  
Pacientes mayores de 18 años.  
Pacientes de cualquier sexo.

## 7.3 Criterios de exclusión

Pacientes en los que no se obtenga toda la información de las variables estudiadas  
Necesidad de realizar intervenciones adicionales para obtener información necesaria para el estudio

## 7.4 Análisis estadístico

La información obtenida será recolectada en una base de datos de Excel.

Se dicotomizará la información obtenida en pacientes fallecidos SI o NO, y variables bioquímicas acuerdo a los valores obtenidos mediante gasometría venosa central, biometría hemática y química sanguínea las cuales son realizadas de rutina en todos los pacientes ingresados a la UTI.

Posteriormente se compararán las áreas bajo la curva de las distintas escalas de severidad para predicción de mortalidad así como las asociaciones de los diferentes valores de las variables bioquímicas con este desenlace.

Se validará la significancia estadística mediante las pruebas t-student y U de Mann-Whitney

## 7.5 Definición de las variables

1. Paciente postquirúrgico: Todo aquel paciente que ingrese a la UTI proveniente de quirófano ya sea por cirugía electiva o de urgencia
2. Mortalidad a 30 días: Deceso dentro de los 30 días posteriores al ingreso
3. SOFA: Sequential Organ Failure Assesment, escala medida con base en valores bioquímicos de ingreso<sup>13</sup>:  
Escala basada en el grado de disfunción de 6 sistemas orgánicos: Variable discreta con un puntaje máximo de 24 puntos: variable cuantitativa discreta
4. APACHE II: Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II<sup>14</sup>, clasificación de severidad aplicada en las primeras 24 horas: variable cuantitativa discreta con un puntaje máximo de 67 puntos.
5. SAPS II: Simplified Acute Physiology Score<sup>8</sup>, escala de severidad cuyo puntaje máximo es de 163: variable cuantitativa discreta.
6. Ventilación mecánica prolongada: Necesidad de ventilación mecánica invasiva por 5 días o más.
7. Estancia prolongada en UTI: Estancia en el servicio de terapia intensiva por 5 días o más.

## VIII. Resultados

Se obtuvieron datos de 341 pacientes consecutivos ingresados a la unidad de cuidados intensivos de abril a diciembre de 2016, de estos 183 (53.6%) fueron posquirúrgicos. Se lograron obtener los datos necesarios para el estudio en 127 pacientes. El tamaño calculado de la muestra para la medición del desenlace primario fue de 115 pacientes.

Las características demográficas y clínicas de la población así como su relación con el desenlace primario y las pruebas estadísticas utilizadas se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Características demográficas y clínicas**

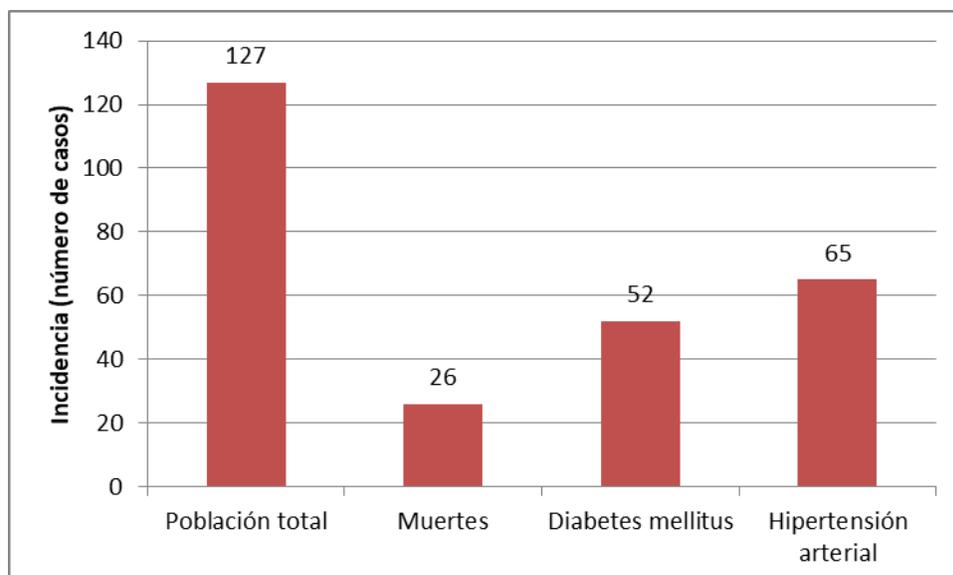
Característica	Total (N = 127)	Muertos a los 30 días (N = 26)	Vivos a los 30 días (N = 101)	p
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	
Edad (años)	52.1 ± 17.53	56.0 ± 18.40	51.1 ± 17.24	0.198 <sup>a</sup>
Sexo	n (%)	n (%)	n (%)	
Femenino	60 (47.2)	7 (26.9)	53 (52.5)	0.027 <sup>b</sup>
Masculino	67 (52.8)	19 (73.1)	48 (47.5)	
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	
Peso† (kg)	68.0 ± 14.62	74.3 ± 12.92	66.7 ± 14.68	0.035 <sup>a</sup>
Talla† (cm)	162.3 ± 11.00	167.2 ± 11.37	161.2 ± 10.68	0.027 <sup>a</sup>
IMC† (kg/m <sup>2</sup> )†	25.2, (14.9 – 43.0)	25.95, (17.1 – 38.9)	25.1, (14.9 – 43.0)	0.250 <sup>c</sup>
Clasificación del IMC§	n (%)	n (%)	n (%)	
Peso normal	52 (47.7)	8 (40.0)	44 (49.4)	0.680 <sup>d</sup>
Sobrepeso	40 (36.7)	9 (45.0)	31 (34.8)	
Obesidad	17 (15.6)	3 (15.0)	14 (15.7)	
Comorbilidades	n (%)	n (%)	n (%)	
Hipertensión arterial	52 (40.9)	12 (46.2)	40 (39.6)	0.656 <sup>b</sup>
Diabetes mellitus	65 (51.2)	16 (61.5)	49 (48.5)	0.276 <sup>b</sup>

†Resultados reportados en mediana, (rango). §Peso y talla disponible solo para 109 pacientes. a. Valor obtenido mediante prueba t de Student. b. Valor obtenido mediante prueba exacta de Fisher. c. Valor obtenido mediante prueba U de Mann-Whitney. d. Valor obtenido mediante prueba de chi cuadrada.

Como se puede observar, la única variable demográfica que parece tener efecto en la mortalidad es el sexo mostrando cuya diferencia de 12%, siendo de 19% para el sexo

masculino y 7 % para el femenino, mostró una diferencia con un valor de  $p=0.027$  mediante la prueba exacta de Fisher.

**Gráfico 1. Descripción base de población**



Los parámetros de laboratorio estudiados se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2. Parámetros de laboratorio al ingreso a la unidad de terapia intensiva**

Parámetro	Total (N = 127)	Muertos a los 30 días (N = 26)	Vivos a los 30 días (N = 101)	$p^a$
	$\bar{x}$ , (Rango)	$\bar{x}$ , (Rango)	$\bar{x}$ , (Rango)	
Leucocitos ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ )	11.2, (0.1 – 45.6)	10.95, (0.1 – 25.9)	11.2, (1.4 – 45.6)	0.301
Plaquetas ( $\times 10^9/\mu\text{L}$ )	157, (6 – 1030)	138, (18 – 472)	163, (6 – 1030)	0.707
Bilirrubina total (mg/dL)	2.0, (0.1 – 23.7)	3.1, (0.4 – 9.6)	1.9, (0.1 – 23.7)	0.391
BUN (mg/dL)	19.5, (5.5 – 80.2)	21.05, (6.2 – 80.2)	19.1, (5.5 – 71.7)	0.416
Sodio (mmol/L)	136, (122 – 150)	137, (122 – 147)	135, (122 – 150)	0.405
Potasio (mmol/L)	4.0, (2.2 – 8.3)	3.95, (2.2 – 5.4)	4.0, (2.5 – 8.3)	0.655
Bicarbonato $\dagger$ (mmol/L)	$20.6 \pm 3.36$	$19.3 \pm 4.68$	$21.0 \pm 2.85$	0.087 <sup>b</sup>
pH	7.33, (7.01 – 7.52)	7.30, (7.01 – 7.48)	7.34, (7.07, 7.52)	0.065
Saturación venosa central de O <sub>2</sub> (%)	76.3, (16.9 – 98.9)	77.5, (16.9 – 91.0)	75.5, (25.4 – 98.9)	0.950
Lactato venoso central (mmol/L)	3.1, (0.8 – 14.4)	3.95, (1.2 – 14.4)	3.1, (0.8 – 12.5)	0.135

†Resultados reportados en  $\bar{x} \pm s$ . a. Valor obtenido mediante prueba U de Mann-Whitney.  
b. Valor obtenido mediante prueba t de Student.

Como se puede observar: ninguno de estas variables alcanzó diferencias estadísticamente significativas cuando se compararon sus valores y el desenlace primario. Cabe resaltar que el valor de pH y el bicarbonato son las variables con valores de p más próximos a la significancia estadística.

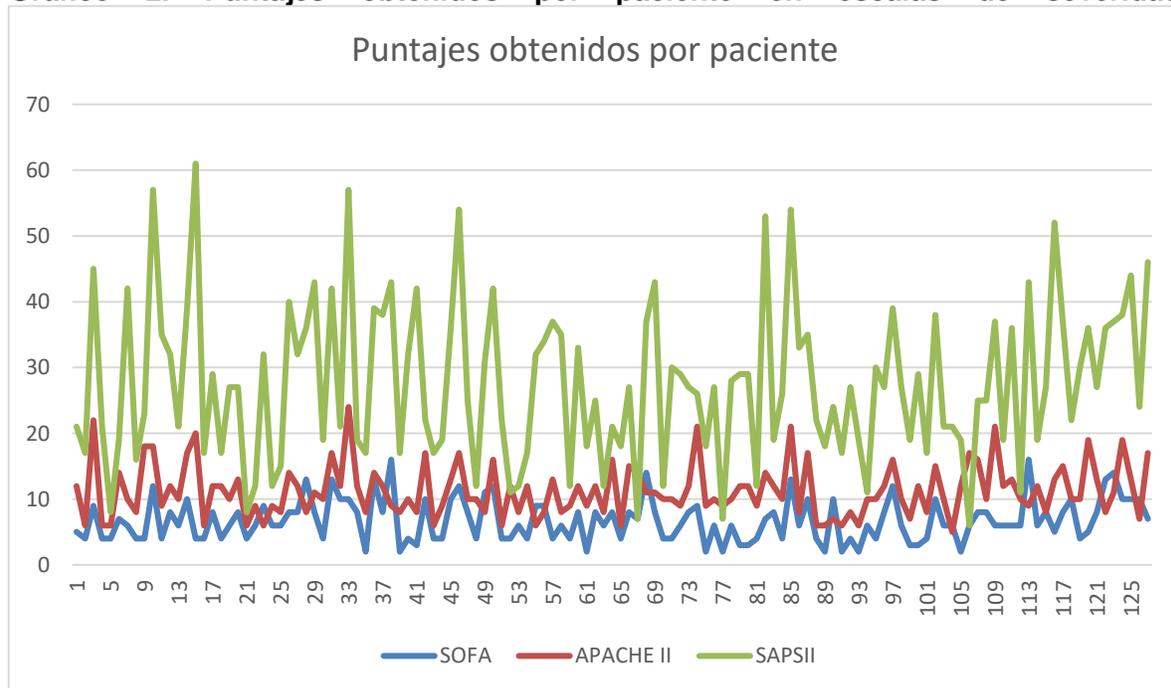
Se documentaron 26 muertes a 30 días entre los 127 pacientes posquirúrgicos, es decir: La mortalidad observada en el grupo y períodos estudiados fue de 20.5%.

En cuanto a los puntajes obtenidos en las diferentes escalas de severidad la media fue de: 27 puntos para SAPS II (rango 6-61 puntos), 6 puntos para SOFA (rango 2-16) y 10 puntos para APACHE II (rango 5-24 puntos), ninguna de las cuales demostró diferencias estadísticamente significativas (Tabla 3)

**Tabla 3. Escalas de severidad**

Escala	Total (N = 127)	Muertos a los 30 días (N = 26)	Vivos a los 30 días (N = 101)	p
	$\bar{x}$ , (Rango)	$\bar{x}$ , (Rango)	$\bar{x}$ , (Rango)	
SAPS II	27, (6 – 61)	23, (7 – 54)	27, (6 – 61)	0.711
SOFA	6, (2 – 16)	6, (2 – 13)	6, (2 – 16)	0.966
APACHE II	10, (5 – 24)	10, (6 – 22)	10, (5 – 24)	0.650

**Gráfico 2. Puntajes obtenidos por paciente en escalas de severidad**



Entre otros datos de caracterización encontramos la media de días de ventilación mecánica fue de 2 (Rango 0-48), mientras que la de los días de estancia en UTI fue de 3 (Rango 1-49).

**Tabla 4. Desenlaces en de los pacientes**

	n	%
Mortalidad a 30 días	26	20.5
	$\bar{x}$	Rango
Días de VMI	2	(0 – 48)
Días de estancia en UTI	3	(1 – 49)

#### **Análisis estadístico asociación y predicción de mortalidad a 30 días**

Las variables independientes analizadas fueron: edad, sexo, IMC, Diabetes mellitus, Hipertensión arterial, leucocitos, plaquetas, bilirrubina total, BUN, sodio, potasio, bicarbonato, pH, saturación venosa de O<sub>2</sub>, lactato venoso central; todas obtenidas al ingreso y como parte del cálculo de las escalas de severidad propuestas: SAPS II, SOFA, APACHE II.

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 5. Factores asociados a mortalidad a 30 días**

Factor	Univariado			Multivariado		
	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
Edad (1 = 1 año)	1.02	(0.99, 1.04)	0.198			
Sexo (1 = Masculino)	3.00	(1.16, 7.75)	0.024	2.77	(1.04, 7.40)	0.042
IMC (1 = 1 kg/m <sup>2</sup> )	1.04	(0.95, 1.13)	0.444			
Diabetes mellitus	1.70	(0.70, 4.10)	0.239			
Hipertensión arterial	1.31	(0.55, 3.11)	0.545			
Leucocitos (1 = 10 <sup>3</sup> /μL)	0.96	(0.90, 1.03)	0.268			
Plaquetas (1 = 10 <sup>9</sup> /μL)	1.00	(0.99, 1.01)	0.857			
Bilirrubina total (1 = 1 mg/dL)	1.00	(0.89, 1.12)	0.990			
BUN (1 = 1 mg/dL)	1.01	(0.98, 1.03)	0.500			
Sodio (1 = 1 mmol/L)	1.02	(0.93, 1.12)	0.713			
Potasio (1 = 1 mmol/L)	0.80	(0.44, 1.47)	0.469			
Bicarbonato (1 = 1 mmol/L)	0.86	(0.76, 0.98)	0.025	0.97	(0.82, 1.16)	0.756
pH (1 = 1)	0.01	(0.0, 0.74)	0.039	0.06	(0.0, 28.52)	0.369
Saturación venosa central de O <sub>2</sub> (1 = 1 %)	0.99	(0.95, 1.03)	0.519			
Lactato venoso central (1 = 1 mmol/L)	1.21	(1.06, 1.39)	0.005	1.15	(0.97, 1.37)	0.118
SAPS II (1 = 1 punto)	1.00	(0.96, 1.03)	0.797			
SOFA (1 = 1 punto)	0.99	(0.86, 1.13)	0.845			
APACHE II (1 = 1 punto)	1.03	(0.92, 1.14)	0.643			

Como se puede observar, el sexo masculino confiere un aumento en la probabilidad de morir del 300% con un OR de 3 (1.16,7.75) con un valor de p de 0.024 que además se mantiene en el análisis multivariado. ([Acta Anaesthesiol Scand.](#) 2005 Aug;49(7):984-90., [Crit Care.](#) 2012; 16(3): 129., [Critical Care](#)201216:R92)

La presencia de un lactato venoso central de 1 mmol por encima de los valores normales se encontró como una variables asociada a mortalidad a 30 días aunque con un OR de 1.21 (1.06, 1.39) y p de 0.005.

Por otra parte valores menores de pH y bicarbonato se encontraron como factores protectores para mortalidad a 30 días con OR de 0.01 (0.0-0.74) y 0.86 (0.76-0.98), respectivamente.

Se realizó el análisis de área bajo la curva de para evaluar el rendimiento de las 3 escalas de severidad propuestas, los resultados se muestran a continuación:

**Tabla 6. Área bajo la curva de las escalas de severidad como predictores de mortalidad a 30 días**

Escala de severidad	Área bajo la curva	IC 95%	p
SAPS II	0.476	(0.345, 0.607)	0.711
SOFA	0.497	(0.376, 0.619)	0.967
APACHE II	0.529	(0.406, 0.651)	0.652

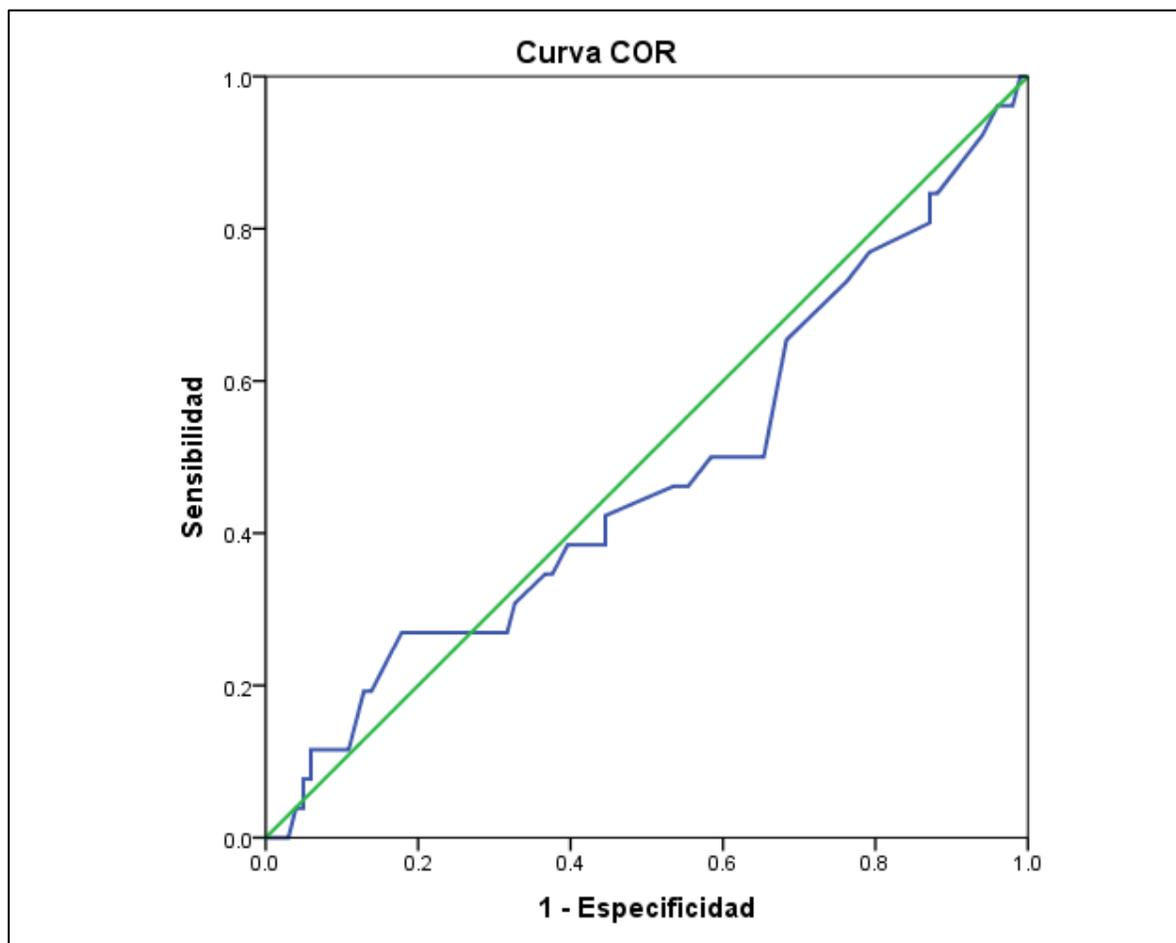


Figura 1. Curva ROC para la escala SAPS II como predictor de mortalidad a 30 días

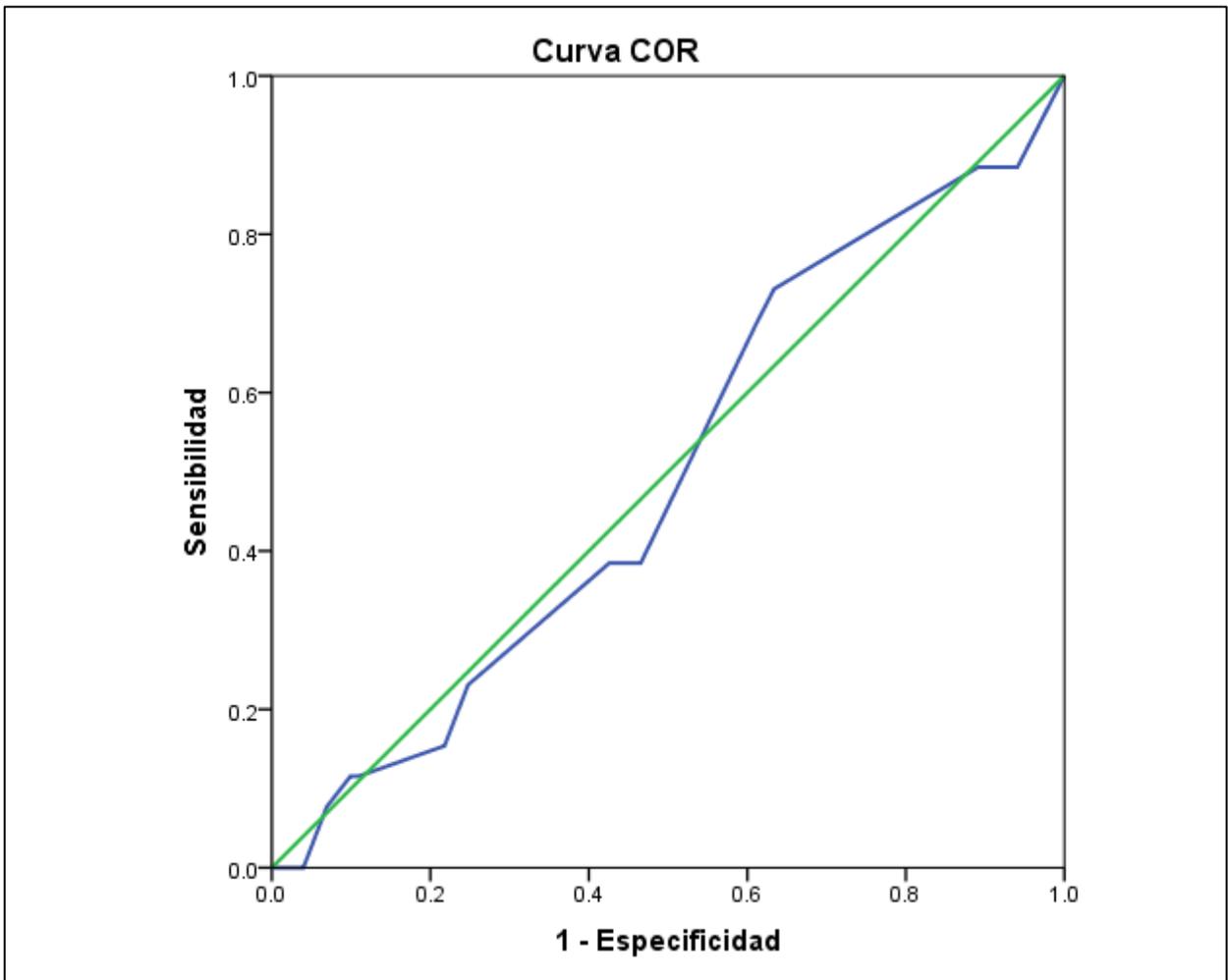
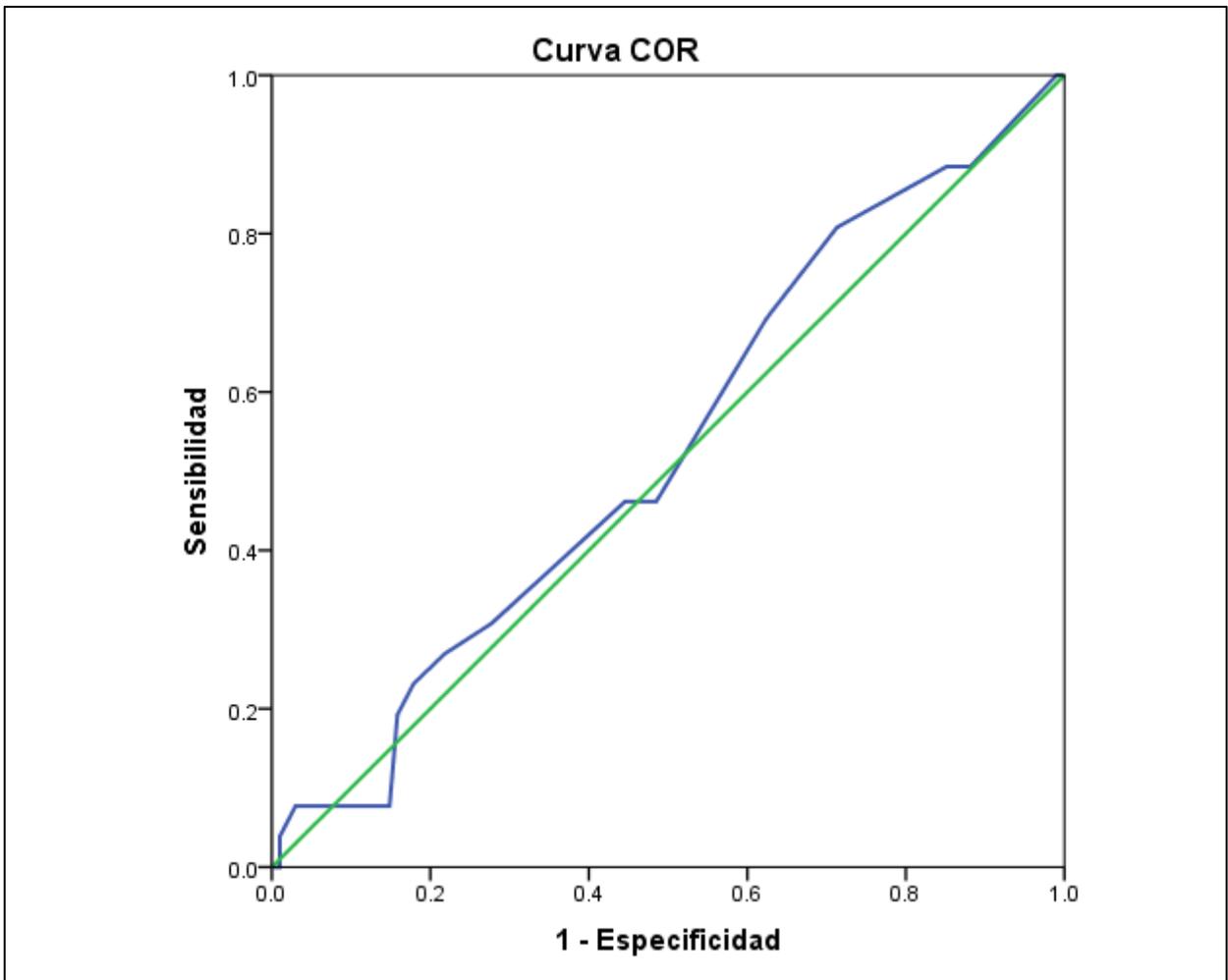


Figura 2. Curva ROC para la escala SOFA como predictor de mortalidad a 30 días



**Figura 3. Curva ROC para la escala APACHE II como predictor de mortalidad a 30 días**

De las 3 escalas analizadas, ninguna mostró un rendimiento adecuado para predicción de mortalidad.

Se exploró la asociación y el rendimiento de las variables y escalas estudiadas con otros dos desenlaces: requerimiento de ventilación mecánica mayor a 5 días y estancia en UTI mayor a 5 días. El análisis estadístico de dichos desenlaces se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 7. Factores asociados a VMI  $\geq 5$  días y estancia en UTI  $\geq 5$  días**

Factor	VMI $\geq 5$ días			Estancia en UTI $\geq 5$ días		
	OR	IC 95%	P	OR	IC 95%	p
Edad (1 = 1 año)	1.02	(0.99, 1.04)	0.181	1.01	(0.99, 1.03)	0.378
Sexo (1 = Masculino)	1.29	(0.54, 3.07)	0.572	0.74	(0.35, 1.56)	0.422
IMC (1 = 1 kg/m <sup>2</sup> )	1.04	(0.95, 1.13)	0.428	1.08	(0.99, 1.17)	0.061
Diabetes mellitus	1.14	(0.48, 2.71)	0.761	0.81	(0.38, 1.71)	0.574
Hipertensión arterial	1.59	(0.67, 3.78)	0.295	0.59	(0.27, 1.30)	0.191
<b>Leucocitos (1 = 10<sup>3</sup>/<math>\mu</math>L)</b>	<b>0.93</b>	<b>(0.86, 0.99)</b>	<b>0.045</b>	0.94	(0.86, 1.01)	0.056
Plaquetas (1 = 10 <sup>9</sup> / $\mu$ L)	1.00	(0.99, 1.01)	0.157	1.00	(0.99, 1.01)	0.862
Bilirrubina total (1 = 1 mg/dL)	0.99	(0.87, 1.11)	0.802	1.03	(0.93, 1.13)	0.572
BUN (1 = 1 mg/dL)	1.01	(0.98, 1.03)	0.632	1.01	(0.99, 1.03)	0.385
Sodio (1 = 1 mmol/L)	0.95	(0.87, 1.04)	0.288	0.97	(0.90, 1.05)	0.466
Potasio (1 = 1 mmol/L)	1.00	(0.58, 1.71)	0.992	1.14	(0.72, 1.80)	0.578
Bicarbonato (1 = 1 mmol/L)	1.03	(0.91, 1.18)	0.645	1.00	(0.90, 1.12)	0.949
pH (1 = 1)	5.43	(0.02, 1845.87)	0.570	1.70	(0.01, 230.43)	0.832
Saturación venosa central de O <sub>2</sub> (1 = 1 %)	0.99	(0.96, 1.03)	0.769	0.97	(0.93, 1.01)	0.053
Lactato venoso central (1 = 1 mmol/L)	1.01	(0.87, 1.17)	0.923	1.06	(0.93, 1.20)	0.392
SAPS II (1 = 1 punto)	1.03	(0.99, 1.06)	0.153	1.02	(0.99, 1.05)	0.281
<b>SOFA (1 = 1 punto)</b>	<b>1.09</b>	<b>(0.96, 1.24)</b>	<b>0.194</b>	<b>1.13</b>	<b>(1.01, 1.27)</b>	<b>0.038</b>
APACHE II (1 = 1 punto)	1.04	(0.94, 1.16)	0.429	1.09	(0.99, 1.20)	0.058

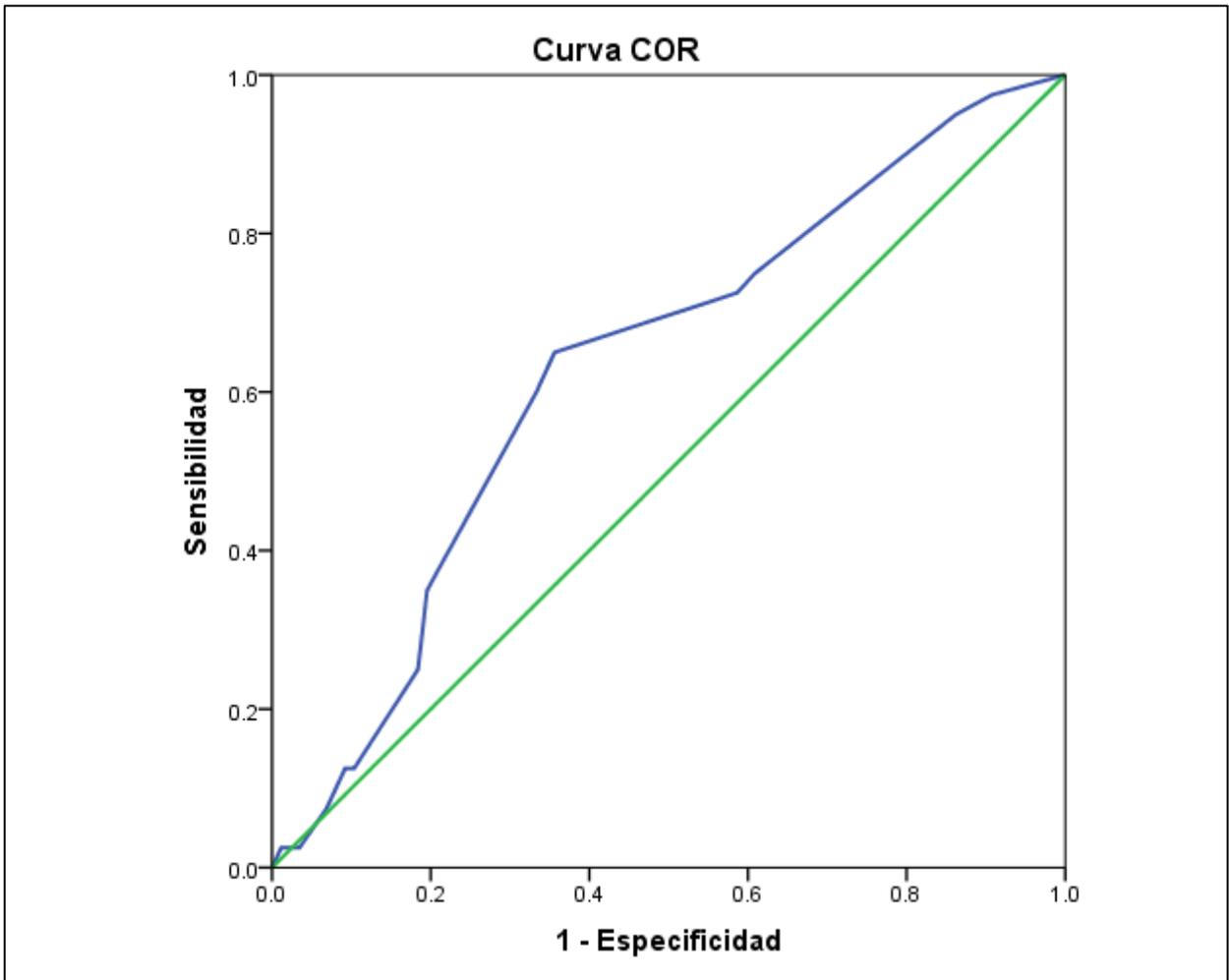
Se observa que la ausencia de leucocitosis es un factor protector para ventilación mecánica por más de 5 días (OR: 0.93, IC: 0.86-0.99, p=0.045), y por otra parte, en esta población, el SOFA mostró ser un predictor de estancia en UTI mayor a 5 días con un OR de 1.13, IC: 1.01-1.27 con un valor de p=0.038.

Con lo anterior se llevó a cabo un cálculo del rendimiento diagnóstico de la escala SOFA como predictor de estancia en UTI mayor a 5 días obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 8. Rendimiento diagnóstico de la escala SOFA como predictor de estancia en UTI  $\geq 5$  días**

	Estimación puntual	IC 95%
Área bajo la curva	0.630	(0.526, 0.733)
Punto de corte óptimo	$\geq 7$ puntos	
Sensibilidad	65.0%	
Especificidad	64.4%	
VPP	45.6%	
VPN	80.0%	
LR+	1.83	
LR-	0.54	
Rendimiento diagnóstico	64.6%	

Con la siguiente área bajo la curva:



**Figura 4. Curva ROC para la escala SOFA como predictor de estancia en UTI  $\geq$  5 días**

Como se observa, el área bajo la curva obtenida por SOFA para la predicción de estancia en UTI mayor a 5 días fue de 0.63 con un punto de corte óptimo de 7 puntos, sensibilidad del 65%, especificidad de 64.4% y un valor predictivo negativo de 80%, lo que le confiere un rendimiento diagnóstico de 64.6%.

## **IX. Conclusión**

El 53% de los ingresos a la terapia intensiva durante el período del estudio fue postquirúrgico lo que equivale a una mortalidad del 13.9% en este grupo de pacientes. Este porcentaje se encuentra ligeramente por debajo de la mortalidad reportada en este contexto a nivel mundial, la cual oscila entre 15.7<sup>15</sup> y 16%<sup>16</sup>.

Por otra parte, la mortalidad en la muestra analizada fue de 20.5%.

Ninguna de las escalas de severidad utilizadas fue útil para predecir mortalidad en los pacientes postquirúrgicos ingresados a la UTI del INNSZ.

De las variables estudiadas, las que se asociaron a mortalidad a 30 días fueron: sexo masculino y valores de lactato venoso central más altos.

El sexo como predictor de mortalidad en pacientes ingresados a la UTI ha sido ampliamente estudiado con resultados controvertidos, sin embargo, grandes series<sup>17</sup> han demostrado una mayor mortalidad en pacientes masculinos ingresados a la UTI, dicho efecto se ha atribuido principalmente a diferencias en la respuesta inmunológica entre los sexos.

Por otra parte, valores más elevados de lactato han demostrado estar directamente relacionados a un aumento de mortalidad en diferentes contextos<sup>18,19</sup> (J Thorac Dis 2016 Mayo 8(5): E295-E297; Ann Intensive Care. 2013; 3:6), sin embargo los estudios específicos sobre la asociación del nivel de lactato a mortalidad en pacientes postquirúrgicos ingresados a la UTI son escasos.

Los factores protectores para mortalidad en la población estudiada fueron: valores más altos de pH y de bicarbonato.

La ausencia de leucocitosis fue un factor protector para ventilación mecánica prolongada.

SOFA mostró un rendimiento prometedor en la predicción de estancia prolongada en UTI, con un punto de corte de 7 puntos para un valor predictivo negativo de 80%.

## Bibliografia

1. M Pearse, D Harrison. (2006). Identification and characterization of the high-risk surgical population in the United Kingdom. *Crit Care*. 2006; 10(3): R81.
2. AAGBI Safety Guideline Pre-operative assessment and patient preparation The role of the Anaesthetist. 2010
3. ACC/AHA Guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing non-cardiac surgery. 2014
4. Knaus WA, Draper EA. (1985). APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med*. 1985 Oct;13(10):818-29.
5. Giangiuliani G. (1989). Validation of a severity of illness score (APACHE II) in a surgical intensive care unit. *Intensive Care Med*. 1989;15(8):519-22.
6. M Hashmi, Ali Asghar (2014). APACHE II Analysis of a surgical intensive care unit population in a tertiary care hospital in Karachi (Pakistan). *Anaesthesia, Pain & Intensive Care*;Oct-Dec2014, Vol. 18 Issue 4, p338
7. Capuzzo M. (2000). Validation of severity score systems and SAPS II and APACHE II in a single center population. *Intensive Care Med*. 2000 Dec;26(12):1779-85.
8. Le Gal JR, S Lemeshow S (1993) A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on European/North American multicenter study. [JAMA](#). 1993 Dec 22-29;270(24):2957-63.
9. Capuzzo M. (2000). Validation of severity score systems and and SAPS II and APACHE II in a single center population. *Intensive Care Med*. 2000 Dec;26(12):1779-85.
10. Vincent JL. (1998) Use of SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study. *Crit Care Med*. 1998 Nov;26(11):1793-800.
11. Ferreira FL, Bota DP. (2001). Serial evaluation of the SOFA score to predict outcome in critically ill patients. *JAMA*. 2001 Oct 10;286(14):1754-8.
12. Minne L, Abu-Hanna A. (2008). Evaluation of SOFA models for predicting mortality in the ICU: A systematic review. *Crit Care*. 2008;12(6):R161
13. Vincent JL, Moreno R (1996) The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med* 1996 Jul;22(7):707-10.
14. Knaus WA, Lawrence DE (1981). "APACHE-acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system". *Critical Care Medicine*. 9 (8): 591–7.
15. Belha FH, Castro MA. (2006). Mortality and length of stay in surgical intensive care unit. *Rev Bras Anesthesiol*. 56(1):54-45.
16. Timmers TK, Verhofstad MH. (2011) Long-term survival after surgical intensive care unit admission: fifty percent die within 10 years. *Ann surg*. 253(1):151-7
17. Reinikainen M, Niskanen M (2005) Impact of gender on treatment and outcome of ICU patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 49(7): 984-90