

## TRABAJOS ORIGINALES

Hospital Clínico-Quirúrgico Docente "Hermanos Ameijeiras" San Lázaro 701. Centro Habana. La Habana. Cuba.



### VALORACIÓN DE UNA ESCALA DE DISFUNCIÓN MULTIORGÁNICA COMO PRONÓSTICA DE MORTALIDAD EN UNA TERAPIA INTENSIVA

### VALORATION OF A SCALE OF MULTIORGANIC DISFUNCTION AS A PRESAGE OF MORTALITY IN AN INTENSIVE CARE

Dra. Hilev de las Mercedes Larrondo Muguercia<sup>1</sup>, Dr. Jorge Luis Martínez Alfonso<sup>2</sup>, Dr. David Orlando León Pérez<sup>3</sup>, Dra. Ángela Rosa Gutiérrez Rojas<sup>4</sup>.

---

#### Resumen

**Introducción:** El Sequential Organ Failure Assessment describe el grado de disfunción de órganos en el tiempo, y evalúa la morbilidad de los pacientes sépticos, pudiendo ser aplicado en pacientes no sépticos.

**Objetivo:** Evaluar la utilidad como escala pronóstica de mortalidad del Sequential Organ Failure Assessment (SOFA).

**Método:** Estudio longitudinal y prospectivo con 303 pacientes de la UC18b del Hospital Hermanos Ameijeiras (febrero/2010–agosto/2011). Las escalas APACHE II, SAPS-3 y SOFA se aplicaron al ingreso. La asociación entre SOFA con el estado al egreso, se valoró con la prueba t-Student, con un nivel de  $p < 0,05$ . Se evaluó el poder predictor de mortalidad mediante el área bajo la curva ROC de las escalas. Para la correlación entre estas se empleó el Índice de Pearson, considerando que existe fuerte correlación entre ellas si el valor de la probabilidad es menor de 0,01.

**Resultados:** La edad promedio: 59,7 años, estadía promedio: 9,8 días; mortalidad: 39,9 %. Se ventiló el 38,3 % de los pacientes y el 64 % presentó algún estadio de la sepsis. Se encontró diferencia entre la media del SOFA para vivos y fallecidos ( $p=0.000$ ). El área bajo la curva ROC fue: SAPS-3 (0,766); APACHE-II (0,772); SOFA (0,782). Los puntos de corte para SOFA: 2,5-4,5 puntos. La combinación de SOFA/APACHE II, mostró el mayor coeficiente de correlación.

**Conclusiones:** se comprobó la utilidad del SOFA como pronóstica de mortalidad. Las escalas utilizadas presentaron un valor predictivo equivalente. La asociación de APACHE II-SOFA obtuvo un mayor valor predictivo.

**Palabras claves:** Disfunción de órganos, pacientes sépticos, mortalidad, valor predictivo

## ABSTRACT

**Introduction:** The Sequential Organ Failure Assessment describes the degree of disfunction of organs in time, and evaluates the morbidity of the septic patients, it could be applied in not septic patient.

**Objective:** Evaluating the utility as a pronostic scale of mortality of the Sequential Organ Failure Assessment (SOFA).

**Method:** Longitudinal and prospective study with 303 patients of the UCI8b of the Hospital Hermanos Ameijeiras (February/ 2010-agosto/ 2011). The scales APACHE II, SAPS-3 and SOFA were applied to the admission. The association between SOFA with the state to the egress was valued with the test [t-Student], with a level of  $p < 0,05$ . It was evaluated the predictor power of mortality by means of the area under the curve ROC of the scales. For the correlation between these, the index of Pearson was used, considering that strong correlation between them exists if the value of the probability is minor of 0,01.

**Results:** The average age: 59.7 years, average stay: 9.8 days; mortality: 39,9% it was ventilated the 38.3% of the patients and the 64% presented any stay of the sepsis. It was found difference between the half of the SOFA for alive and dead ( $p = 0.000$ ). The area under the curves ROC was: SAPS-3 (0,766); APACHE-II (0,772); SOFA (0,782). The points of court for SOFA: 2,5-4,5 points. The combination of SOFA/ APACHE II, showed the greatest coefficient of correlation.

**Conclusions:** It was proved the utility of the SOFA as a presage of mortality. The used scales presented an equivalent predictive value. The association of II-SOFA APACHE obtained a greater predictive value.

**Key words:** Disfunction of organs, septic patients, mortality, predictive value

---

<sup>1</sup> Especialista de 1er Grado en Medicina Interna. Especialista de 2do Grado en Medicina Intensiva. Máster en Infectología y Enfermedades Tropicales. Profesora Auxiliar

<sup>2</sup> Especialista de 1er Grado en Medicina Intensiva y Emergencias y de 1er Grado en Medicina General Integral.

<sup>3</sup> Especialista de 1er Grado en Medicina Interna. Especialista de 2do Grado en Medicina Intensiva. Máster en Nutrición Clínica.

<sup>4</sup> Especialista de 2do Grado en Bioestadística. Profesora Auxiliar.

**Correspondencia:** [hilevlm@infomed.sld.cu](mailto:hilevlm@infomed.sld.cu)

---

## Introducción

En un intento de describir objetiva y cuantitativamente el grado de disfunción de órganos en el tiempo, y evaluar la morbilidad de los pacientes sépticos en las unidades de cuidados intensivos (UCI), surgió el Sequential Organ Failure Assessment (SOFA).<sup>1,2</sup> Después de los primeros estudios se observó que podría ser aplicado igualmente en pacientes no sépticos.<sup>2</sup>

Los estudios basados en la puntuación del SOFA, han aumentado en los años recientes. Independientemente de la gran variabilidad de estos diseños, las puntuaciones del SOFA parecen asociarse con la severidad de la enfermedad, para las primeras 24 horas de admisión.

La mayoría de las investigaciones que evalúan el pronóstico basado en las puntuaciones del SOFA, en las primeras 24 horas después de la admisión en la UCI, no difieren notablemente de modelos los tradicionales como el APACHE II<sup>3</sup> o el SAPS 3.<sup>4</sup> Este desempeño relativamente favorable del SOFA es notable, dado el hecho que se basa en menos parámetros fisiológicos y que no incluye información de comorbilidades en el ingreso.<sup>5,6</sup>

Esta escala también se ha aplicado a nivel de los departamentos de emergencias y se ha utilizado para decidir qué tipo de paciente requiere o no de ser atendidos en los cuidados intensivos, esto enfatiza que es una ayuda a la hora de decidir la ubicación de los pacientes y por lo tanto de los recursos.

El trabajo en la UCI 8B del Hospital "Hermanos Ameijeiras" (HHA) es complejo; anualmente se reciben más de 300 pacientes provenientes tanto, de servicios clínicos como quirúrgicos, y en este contexto se hace necesario contar con herramientas fáciles de aplicar para predecir la mortalidad, de manera que se puedan tomar acciones precoces para disminuirla.

El SOFA constituye una escala para evaluar disfunción multiorgánica, pero no se ha generalizado su uso como escala pronóstica de mortalidad, valorando lo planteado se decidió realizar este trabajo, en el cual fue evaluada la utilidad del SOFA aplicada al momento del ingreso. Sus resultados permiten la evaluación preliminar de los pacientes, y sirven no solo para encaminar los esfuerzos terapéuticos hacia aquellos que más probabilidades de sobrevivir tengan, sino también como marcador de calidad asistencial.

## **Objetivos**

### **General**

Evaluar la utilidad de la aplicación del SOFA del primer día de ingreso como escala pronóstica de mortalidad en pacientes de la UCI-8B del HHA.

### **Específicos**

1. Describir las características clínicas de los pacientes ingresados, en cuanto a: edad, sexo, procedencia, estadía hospitalaria, presencia de sepsis y su estadio al ingreso, necesidad de ventilación mecánica, foco primario de infección, y estado al egreso.
2. Evaluar si existe asociación entre la escala SOFA con el estado al egreso.
3. Estimar los puntos de corte de cada escala, SOFA, APACHE II y SAPS-3 y determinar la correlación entre ellas.

## **Material y método**

Estudio longitudinal, prospectivo y de evaluación pronóstica, que incluyó pacientes mayores de 18 años, con más de 24 horas de estadía que, ingresaron en la UCI-8B del HHA entre febrero de 2010 y agosto de 2011. Se excluyeron aquellos que reingresaran en el servicio durante el mismo ingreso hospitalario, o provinieran de otra UCI.

Variabes: Las características clínicas de los pacientes que se tuvieron en cuenta fueron: edad, sexo, servicio de procedencia (clínico/quirúrgico), estadía en UCI,

presencia de sepsis y su estadio al ingreso (infección, sepsis, sepsis grave, shock séptico con o sin disfunción múltiple de órganos), foco primario de infección al ingreso, estado al egreso (vivo /fallecido). Se utilizó el puntaje de las escalas SOFA, APACHE-II, SAPS 3 del primer día de ingreso y se calculó el costo de la aplicación de cada escala.

Procesamiento de la información y análisis estadísticos: Las variables cuantitativas se muestran resumidas en promedios y rangos o amplitud de sus datos. Para evaluar la asociación entre el valor del SOFA con el estado al egreso, se determinó el promedio según las categorías vivo/fallecido, y se evaluó mediante la prueba t-Student, con un nivel de significación del 5 %.

Se construyó una curva ROC (Receiver operating characteristic) para cada punto de corte definido de las tres escalas. La evaluación de la capacidad de predicción de mortalidad se realizó por el examen visual de la curva y por el cálculo del área bajo la curva para cada una de las escalas (SOFA, APACHE II y SAPS-3). Se exponen los puntos de corte que expresan mejores valores de sensibilidad y especificidad, y los estimados del área bajo la curva con sus respectivos intervalos de confianzas del 95 % y la probabilidad asociada a las estimaciones de cada área. Se determinó el nivel de correlación entre las tres escalas mediante el estadígrafo de Correlación de Pearson, considerando el valor de la probabilidad asociado menor de 0,01. Se confeccionó una base de datos en Microsoft Excel, procesada y analizada mediante el paquete estadístico SPSS-PC versión 11.5.

### Análisis y discusión de los resultados

Un total de 303 pacientes fueron incluidos en el estudio. La tabla 1 recoge las características generales de la población en estudio. El 52,8 % de la muestra perteneció al sexo masculino, predominaron los pacientes procedentes de servicios quirúrgicos (54,1 %), la edad promedio fue de 59,7 años y el promedio de estadía en UCI fue de 9,8 días. La mortalidad fue del 39,9 %.

**Tabla 1: Características generales de la muestra**

Variables	Número	Porcentaje
	(n=303)	
<b>Sexo</b>		
Femenino	143	47,2
Masculino	169	52,8
	Promedio	Rango
Edad (años)	59,7	18 - 96
<b>Servicio de procedencia</b>		
Clínicos	139	45,9
Quirúrgicos	164	54,1
<b>Estado al Egreso</b>		
Vivo	182	60,1
Fallecido	121	39,9
	Promedio	Rango
Estadía (días)	9,8	1-103

Se constata un ligero predominio de la población masculina, pero esta diferencia es despreciable, lo que coincide con el comportamiento de la población cubana, donde la relación de masculinidad es de 1003 hombres por cada mil mujeres, según datos tomados del anuario estadístico de salud, en su última edición del año 2010.<sup>7</sup>

La edad promedio se acerca a las tendencias actuales de la población en Cuba, con un aumento creciente de la longevidad, en especial La Habana.<sup>8,9</sup>

La procedencia mayoritaria de los pacientes fue de servicios quirúrgicos, lo cual pudiera estar relacionado con el perfil predominantemente quirúrgico del HHA. La mortalidad fue elevada, en parte explicable por la calidad de los pacientes que se reciben: con enfermedades oncológicas, presencia de varias comorbilidades, edad avanzada, estados de malnutrición secundarios a la enfermedad de base, inmunosupresión y sepsis adquirida previamente.

El 38,3 % de los pacientes requirieron a su llegada a la UCI (tabla 2), el uso de ventilación mecánica artificial (VMA) y el 64 % de los casos presentaban algún estadio de la sepsis.

**Tabla 2: Caracterización de los pacientes al ingreso, según uso de Ventilación Mecánica y presencia de Sepsis**

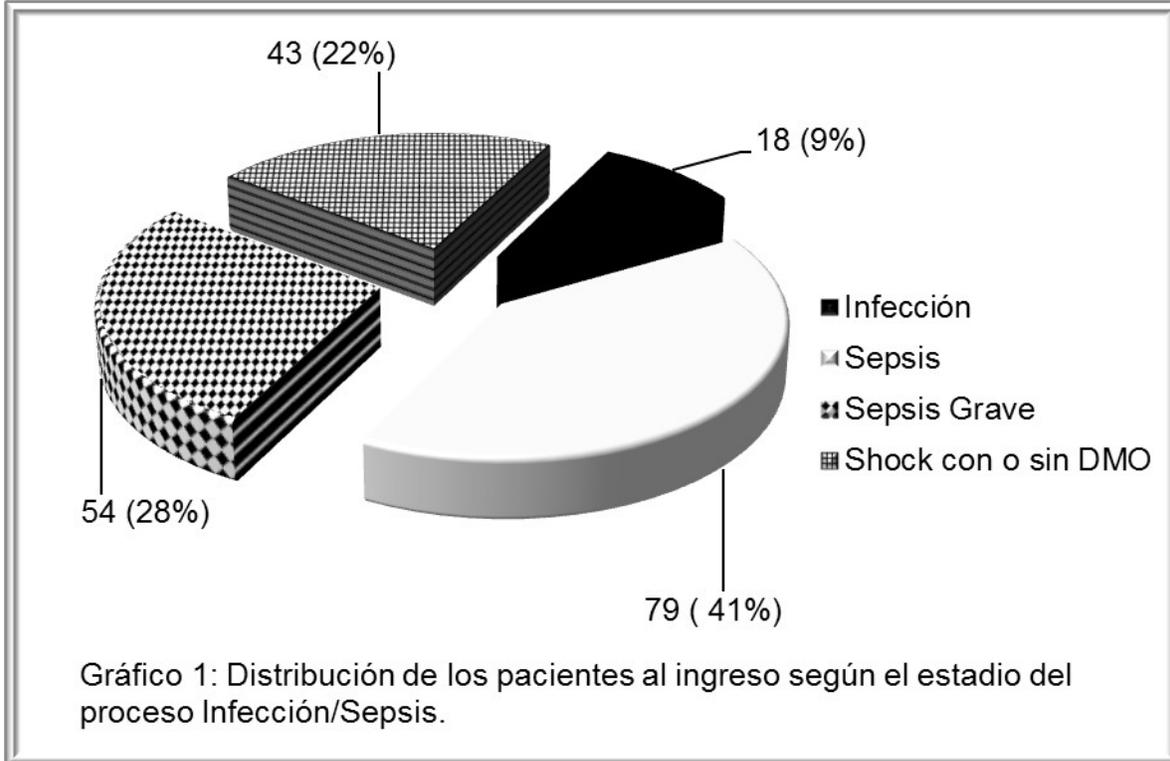
Variables	Número	Porcentaje
	(n=303)	
Uso de Ventilación Mecánica		
Si	116	38,3
No	187	61,7
Presencia de Infección/Sepsis		
No	109	36
Si	194	64

Los pacientes críticamente enfermos que requieren de cuidados intensivos por más de cinco días tienen mayor de riesgo de muerte. La miopatía y polineuropatía prolongan la necesidad de VAM, además se incrementa la susceptibilidad para infecciones graves y la falla de órganos vitales, amplificando el riesgo de evolución adversa.<sup>9</sup>

El uso de VMA es algo distintivo en las UCI, más de un tercio de los pacientes del estudio requirieron de esta intervención al ingreso, esto se explica sobre todo por: pacientes con cirugía tóraco-abdominal compleja que predispone a falla respiratoria aguda, dificultades en el destete precoz en sala de recuperación; en el caso de los pacientes neuroquirúrgicos, por el proceder empleado, con una cirugía prolongada y complicada, o que desarrollaron infección respiratoria o síndrome de distress respiratorio agudo.<sup>10</sup>

Un estudio realizado en varias UCI de Inglaterra (2002-2006), con 8290 pacientes que requirieron VMA, encontró que la mortalidad de este grupo fue elevada, con aumento de la estadía y de los costos hospitalarios, y recomiendan la creación de unidades adjuntas que se encarguen de la deshabitación de los pacientes con ventilación prolongada.<sup>11</sup>

De los 194 pacientes con Infección/Sepsis al ingreso en UCI, el 18 % estaba en fase de Infección, el resto (176 pacientes/90 %) presentaba alguno de los estadios más graves. Predominaron los sujetos en fase de sepsis (41 %), pero no son despreciable aquellos en fase de sepsis grave (28 %) y en fase de shock séptico con o sin DMO (22 %) (Gráfico 1), los cuales totalizan el 50 %.



Si bien la sepsis es tan antigua como la humanidad misma, no es hasta el siglo XIX que se identificó una relación de causalidad entre los organismos patógenos y la infección; aunque se han producido grandes avances, esta entidad constituye una causa de muerte importante en todas las UCI y en todos los países. Es por eso que el esfuerzo de las instituciones científicas para disminuir la mortalidad de esta patología se ha difundido en todo el mundo en forma de “Campaña para Sobrevivir a la Sepsis”.<sup>12</sup>

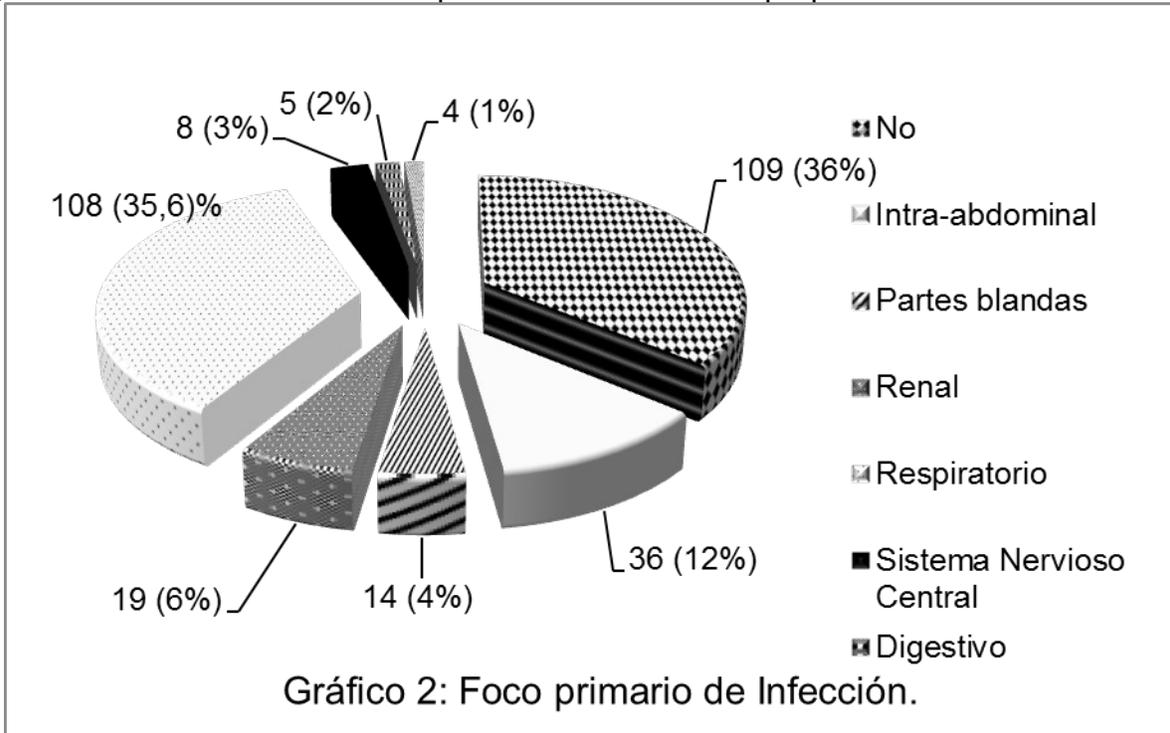
En el estudio el número de sépticos es mayoritario y los pacientes con sepsis grave y Shock séptico al momento del ingreso constituyen la mitad de la muestra, lo que coincide con estudio español conducido por Ferrer, este autor recomienda hacer énfasis en la educación continuada en el personal que labora en las terapias a modo de disminuir los factores de riesgo.<sup>13</sup>

La incidencia de la sepsis se ha incrementado, esto se relaciona con la edad de los pacientes internados, el aumento de los inmunosuprimidos, el uso irracional de antimicrobianos y el incremento del número de procedimientos diagnósticos y terapéuticos invasivos utilizados en la práctica diaria que aumenta el riesgo de infección, entre otros.<sup>14</sup>

Sandrock CE, señala que en los EUA, se reportan anualmente 700 000 casos de sepsis, y mueren por sepsis severa entre un 20-50 % de los pacientes y en fase de shock séptico, la mortalidad oscila entre 30 y 87 %.<sup>15</sup>

Diversos estudios epidemiológicos muestran la elevada incidencia y letalidad en poblaciones con sepsis, y se estima que la misma es responsable de más muertes que el infarto agudo de miocardio, el ictus, los cánceres de mama, colon, recto, páncreas y próstata, todos juntos.<sup>9,16</sup>

El foco primario de infección se muestra en el gráfico 2. En el 36 % de los pacientes, no se comprobó infección, del resto predominaron los que tenían infección respiratoria (35.6 %), como segunda localización se obtuvo la Infección intra-abdominal con un 12 %; los demás focos estuvieron representados en menor proporción.



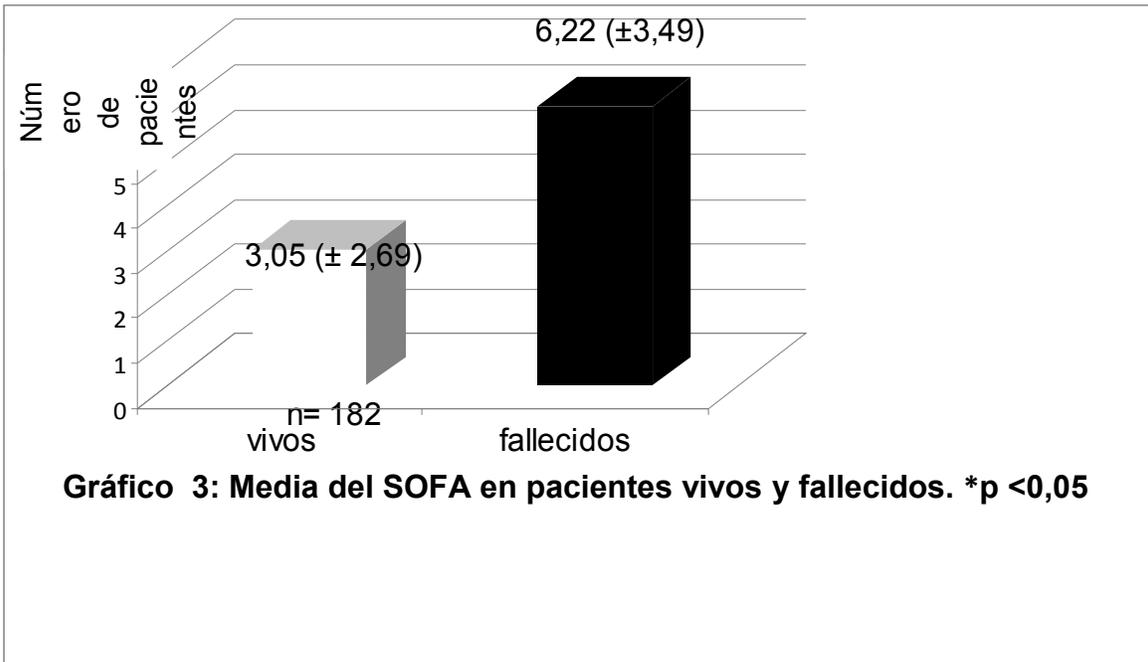
La localización del foco primario de infección, mostró predominio del origen respiratorio. Esto se relaciona con que un número importante de pacientes arribaron ventilados a la UCI o requirieron VAM durante el primer día del ingreso; también se recibió una gran proporción de pacientes operados de cirugía tóraco-abdominal, lo que afecta la movilidad de los diafragmas y la consiguiente retención de secreciones respiratorias; otros pacientes que fueron sometidos a cirugía craneoencefálica con afectación prolongada del nivel de conciencia, que por una parte obliga a mantener al paciente ventilado, y por otra conspira contra el adecuado manejo de las secreciones.

El manejo inadecuado de la vía aérea por parte del personal de salud también favorece que el foco respiratorio sea el predominante. La presencia de determinado foco primario de infección está relacionada con el perfil de trabajo de cada UCI, de ahí que es frecuente encontrar diferencias en las diversas series de estudio.

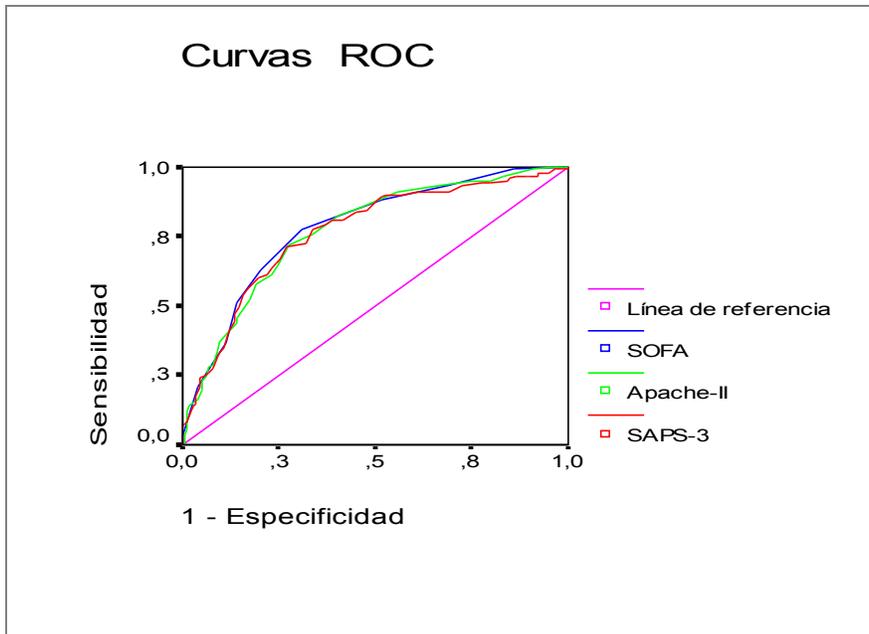
Carrillo y col.<sup>17</sup> en estudio realizado con una serie de 20 pacientes en estado de sepsis grave y shock séptico, reportó a la infección de origen intra-abdominal como la más frecuente, seguida por la respiratoria, en otros estudios ha predominado el origen intra-abdominal como foco predominante,<sup>18</sup> lo que difiere de la presente investigación.

La relación entre el puntaje del SOFA y el estado al egreso se muestra en el gráfico 3. La cifra media del SOFA el día del ingreso para los pacientes vivos fue de 3,05 (± 2,69),

mientras que para los fallecidos fue de 6,22 ( $\pm 3,49$ ), al aplicar el estadígrafo t-Student, la diferencia resultó estadísticamente significativa ( $p=0.000$ ).



Se determinó el área bajo la curva mediante la representación gráfica de la curva ROC como se observa en el gráfico 4; nótese que aunque las curvas describen áreas similares, la escala SOFA, mostró un área ligeramente superior de 0,782 (IC: 73-83) (tabla 3). El comportamiento de las escalas de forma independiente, mostró buen poder predictor de mortalidad, lo cual fue estadísticamente significativo ( $p=0,000$ ), sin embargo no se obtuvieron diferencias al aplicar el estadígrafo para la comparación entre estas curvas.



**Grafico 4: Curvas ROC**

**Tabla 3: Área bajo la curva ROC**

ESCALAS	Área bajo la curva	Significación estadística	IC al 95 %
SAPS-3	0,766	0,000*	0,71 - 0,82
APACHE- II	0,772	0,000*	0,72 - 0,82
SOFA	0,782	0,000*	0,73 - 0,83
* p<0,01			

Las tres escalas describen curvas equivalentes, lo que significa que tienen una eficacia similar para predecir la mortalidad.

En el presente trabajo, la media del puntaje de la escala SOFA del primer día mostró diferencias significativas entre pacientes vivos y fallecidos ( $p=0,000$ ); además al evaluar esta escala de forma independiente tuvo, al igual que las otras, buen poder predictor, ( $p=0,000$ ), lo cual pudiera sugerir su utilidad como herramienta para discriminar la mortalidad en el paciente crítico. Un estudio realizado en Austria para validar el SAPS 3, concluyó que éste tenía un comportamiento similar al APACHE II con un área bajo la curva ROC en 0,82, así como un poder de discriminación satisfactorio.<sup>19</sup> El hecho de que las áreas bajo la curva ROC no mostraran diferencias entre las escalas estudiadas, refuerza la hipótesis de que la misma, a pesar de ser creada para evaluar disfunción secuencial de órganos, tendría utilidad similar al SAPS 3 y el APACHE II.

En la tabla 4, se muestran los diferentes puntos de corte, con valores de sensibilidad y especificidad que ofrecen mejor poder predictivo de mortalidad.

**Tabla 4: Puntos de corte de las diferentes escalas**

Puntos de corte	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
<b>SAP-3</b>		
50,5	88,4	49,5
51,5	84,3	52,2
52,5	83,5	54,9
53,5	81	58,2
54,5	81	61
<b>APACHE II</b>		
9,5	90,9	44,5
10,5	85,1	53,8
11,5	82,6	59,3
12,5	76	66,5
<b>SOFA</b>		
2,5	88,4	48,4
3,5	77,7	69,2
4,5	62,8	79,7

Los puntos de corte para el SAPS 3 estuvieron entre 50.5 y 54.5, con una sensibilidad entre 81-88,4 % y una especificidad entre 49,5 - 61 %. Para el APACHE II, los puntos de corte fueron entre 9,5 y 12,5, con una sensibilidad entre 76 - 90,9 % y una especificidad entre 44,5 - 66,5 %. En la escala SOFA, los puntos de corte oscilaron entre 2,5 y 4,5, con una sensibilidad entre 62,8 - 88,4 % y, una especificidad entre 48,4 - 79,7 %, cuando se aplicó el estadígrafo correspondiente.

Diferentes estudios muestran la utilidad de las escalas APACHE II, SAPS 3 y SOFA.<sup>20, 21</sup> Un estudio realizado en una UCI sudafricana encontró que la escala APACHE II, fue útil para predecir mortalidad elevada en grupos seleccionados de pacientes: sepsis severa, tuberculosis pulmonar, neumonía de la comunidad, y pacientes inmunocomprometidos. En este caso, el área bajo la curva ROC fue de 0,83 (IC: 0,78-0,88).<sup>22</sup>

Por otra parte, al validar la escala APACHE II en 37 pacientes quirúrgicos, contra 32 pacientes no quirúrgicos, la escala mostró mejor área bajo la curva en los quirúrgicos (0,88), que en los no quirúrgicos (0,80), y valores ligeramente superiores a lo encontrado en la presente investigación, en la que el análisis de las escalas no se hizo de en base a la procedencia de los pacientes si no de forma global.<sup>23</sup>

Sakr Y et al. en investigación que incluyó a 1851 pacientes ingresados en salas de UCI, con el objetivo de demostrar la validez del SAPS 3 como predictor de mortalidad, en comparación con el SAPS 2, y el APACHE II, concluyó que las tres tuvieron buen poder de discriminación, con un área bajo la curva ROC de 0,79 (APACHE II y SAPS 2), y de 0,89 para el SAPS 3. Se concluyó que el mejor valor predictivo fue para la escala SAPS 3.<sup>24</sup>

La mortalidad predicha por el puntaje del SAPS 3, en estudio realizado en Australia y algunas regiones de Asia, fue de  $42 \pm 28$ , en contraste con la del SAPS 2 ( $39 \pm 27$ ); según este estudio la discriminación del SAPS 2 fue pobre, mientras que la del SAPS 3 fue apropiada; el área bajo la curva ROC de este último fue de 0,80. Este estudio sugiere aplicar una nueva escala adaptada a la población y a las condiciones de las UCI coreanas.<sup>25</sup>

Una revisión sistemática evaluó la actuación de modelos basados en el SOFA para predecir la mortalidad en pacientes quirúrgicos y no quirúrgicos admitidos en las UCI. Se abordaron 80 artículos. Los estudios diferían en los derivados del SOFA y en sus métodos de evaluación. Diez estudios informaron sobre un modelo de probabilidad pronóstica y solo 5 utilizaron un set de validación independiente. Los otros estudios utilizaron el SOFA directamente para discriminar entre vivos y fallecidos sin modelos probabilístico. En 5 de 6 estudios, los modelos basados en APACHE II/III al ingreso reportaron tener una capacidad discriminatoria ligeramente mejor que el SOFA al ingreso (área bajo la curva ROC entre 0.61-0.88), y un estudio del SOFA tuvo mejor área bajo la curva que el SAPS II. Cuatro de estos estudios utilizaron el test de calibración de Hosmer-Lemeshow, ninguno de ellos informó falta de compatibilidad para los modelos de SOFA. Los modelos basados en SOFA secuenciales fueron descritos en 11 estudios, que incluían el SOFA máximo, el máximo de la suma de los componentes individuales del SOFA (área bajo la curva 0.69-0.92) y el delta SOFA (área bajo la curva 0.51-0.83). Los estudios que compararon el SOFA con otros scores de falla de órganos no mostraron de forma consistente superioridad de uno sobre otro. Cuatro estudios combinaron derivados del SOFA con escalas de gravedad al ingreso, y todos encontraron que las combinaciones mejoraban la predicción. Según estos autores los modelos basados en SOFA al ingreso fueron ligeramente inferiores a la actuación

del APAHE II/III y tuvieron mejor capacidad que los modelos de SAPS II. Los modelos de SOFA secuencial parecen tener calidad comparable a otros scores de falla de órganos. La combinación secuencial de los derivados del SOFA con APACHE II/III y SAPS II mejora la actuación pronóstica de cada modelo independiente.<sup>26</sup>

Nates JL y col., por su parte, en un estudio en el que la mayoría de los pacientes procedían de servicios quirúrgicos encontró que la media del SOFA para estos casos fue de  $4.7 \pm 3.2$  y de  $1.7 \pm 1.9$  en los no quirúrgicos y se demostró la utilidad de la escala como predictor de mortalidad en este tipo de pacientes.<sup>27</sup> Estos resultados coinciden con los encontrados en otra investigación que agrupó a 64 pacientes con trasplante de médula ósea, admitidos en UCI alemanas durante 1999-2006, todos con requerimiento de VMA, y a los se les aplicó la escala SOFA como predictora de muerte el primer día.<sup>28</sup>

La tabla 5, muestra la correlación bivariada entre las diferentes escalas. Al aplicar el test de Correlación se observó asociación entre todas las posibles combinaciones bivariadas, resultando la de mayor coeficiente, la combinación SOFA con APACHE II ( $r = 0,610$ ) ( $p = 0,000$ ), lo que sugiere que su uso combinado tiene mayor valor predictivo de mortalidad que las otras.

**Tabla 5: Correlación bivariada entre las diferentes escalas.**

Escalas		SAPS 3	APACHE II	SOFA
SAPS 3	Correlación de Pearson			0,553(**)
	Significación			0,000
APACHE II	Correlación de Pearson	0,330(**)		0,610(**)
	Significación	0,000		0,000
	N	303	303	303

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Los diferentes estudios revisados utilizan la combinación de escalas de forma indistinta, y en series de pacientes con enfermedades diferentes, lo que dificulta la comparación de los resultados.

Al evaluar la correlación entre las escalas aplicadas en el estudio, resultó que, aunque todas la combinaciones fueron estadísticamente significativas, la que mejor coeficiente de correlación tuvo fue el APACHE II con el SOFA, lo cual refuerza la idea de que su uso en conjunto fortalece su valor predictor de mortalidad; esto coincide con la combinación utilizada por Carrillo, en una serie de 20 enfermos con sepsis grave y shock séptico a los que se les administró Proteína C Activada recombinante (PCArh). Los puntajes de APACHE II y SOFA, de los fallecidos con shock séptico, fueron más elevados, comparados con los que sobrevivieron. Los puntajes de ambas escalas disminuyeron con significación estadística entre el primer y el cuarto día de administración de PCArh.<sup>17</sup> Rucks AP, en un estudio realizado con 206 pacientes, con

Insuficiencia renal aguda, reportó que la media del APACHE II fue de 17, y del SOFA de 5,8. Se encontró asociación entre la gravedad de la lesión, y el puntaje de las escalas con el incremento de la mortalidad.<sup>29</sup>

El estudio FINNSEPSIS evaluó los niveles plasmáticos de troponina T (al ingreso en UCI y a las 72 horas) en 207 pacientes sépticos y la asociación con la evolución a shock, la mortalidad y con escalas pronósticas. Los niveles al ingreso se asociaron con las puntuaciones SAPS II y SOFA y los autores concluyeron que los niveles de troponina T ultrasensible se correlacionan con la gravedad de la enfermedad y con la mortalidad, aunque sin incrementar la capacidad predictiva del SAPS II.<sup>30</sup>

Wilhelm J y col. con el objetivo de comparar la calidad de los scores APACHE II, SOFA y MEDS (Mortality in Emergency Department Sepsis) en un departamento de emergencia, realizaron un estudio en pacientes con infección severa sospechada. Los tres scores se calcularon al ingreso y niveles de Procalcitonina  $\geq 2$  ng/ml permitió clasificar a los pacientes como sépticos. La variable de respuesta fue la mortalidad a los 28 días y la necesidad de tratamiento en la UCI. De 211 pacientes, 82 (43.6 %) se consideraron sépticos. La media de los valores de APACHE II, MEDS y SOFA fueron  $16.1 \pm 8.5$ ,  $7.4 \pm 4.7$ , y  $3.4 \pm 3.1$  respectivamente. El área bajo la curva ROC de APACHE II fue de 0.804 ( $p < 0.001$ ), de 0.785 ( $p < 0.001$ ) para el MEDS y de 0.708 ( $p = 0.006$ ) para el SOFA. A diferencia del estudio anterior, en la presente investigación, el área bajo la curva del SOFA resultó estadísticamente significativa y con valores más cercanos a los encontrados para el APACHE II y el MEDS referidos en el estudio anterior.<sup>31</sup>

La escala SOFA ha experimentado varias aplicaciones, por lo que cada día, se observa la utilidad de la misma como escala pronóstica de mortalidad. Como se puede apreciar en los diferentes trabajos comentados, es posible realizar con la escala SOFA, diferentes manipulaciones; para algunos autores resulta de mayor utilidad el SOFA al ingreso, para otros, es de mayor utilidad sus cambios en el tiempo.<sup>32</sup> Es tal la magnitud de su aplicación, que diversos autores la han utilizado como escala pronóstica en servicios de urgencias y otros para discriminar los pacientes que requerirán o no tratamiento en los cuidados intensivos.<sup>26</sup>

La escala SOFA del presente estudio, describió un área bajo la curva similar a las del APACHE II y al SAPS 3, por lo que se pudiera considerar válido su empleo como escala pronóstica de mortalidad. Futuros estudios permitirán la estandarización de esta escala.

## Conclusiones

La muestra estudiada se caracterizó por una alta mortalidad, que pudiera relacionarse con la elevada necesidad de soporte ventilatorio y el alto índice de sepsis encontrado, sobre todo con la presencia de la misma en estadios avanzados, siendo la infección respiratoria el foco predominante como causante de sepsis. Existió asociación entre los valores de SOFA del primer día y el estado al egreso y dicha escala mostró gran utilidad como pronóstica de mortalidad en la UCI. Se hallaron los puntos de corte para cada escala, las cuales tuvieron un valor predictivo de mortalidad similar. La asociación de APACHE II-SOFA presentó mayor valor predictivo de mortalidad que las otras combinaciones.

## Bibliografía

1. Vincent JL, Moreno R, Takala J. The SOFA (sepsis-related organ failure assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Intensive Care Med.* 1996; 22:707–10.
2. Vincent JL, de Mendonça A, Cantraine F, Moreno R, Takala J, Suter P, et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study. *Crit Care Med.* 1998;26:1793-1800.
3. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, Zimmerman JE, Bergner M, Bastos PG et al. The APACHE III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. *Chest.* 1991;100:1619-36.
4. Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, et al. SAPS 3: from evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Med.* 2005;31:1345-55.
5. Ho K. Combining Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score with Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II score to predict hospital mortality of critically ill patients. *Anaesth and Intensive Care.* 2007;35:515–21.
6. Rivera-Fernández R, Nap R, Vázquez-Mata G, Miranda D. Analysis of physiologic alterations in intensive care unit patients and their relationship with mortality. *J Crit Care.* 2007;22:120–8.
7. Anuario estadístico de salud, 2010 [Internet]. La Habana: Ministerio de Salud Pública; 2011 [actualizado 2011; citado 12 Feb 2012. [aprox.12 p]. Disponible en: <http://www.dne.sld.cu//deplegables/indexcuba.htm>.
8. Lerolle N, Trinquart L, Bornstain C, Tadie JM, Imbert A, Diehl JL, et al. Increased intensity of treatment and decreased mortality in elderly patients in an intensive care unit over a decade. *Crit Care Med.* 2010;38(1):59-64.
9. Díaz Mesa A, Bembibre Taboada R, Suárez del Villar Labastida A, Losa Pérez D. Dominios determinantes en la evaluación pronóstica del paciente séptico en Cuidados Intensivos. *Medisur.* 2008;6(3):37-47.
10. Peñuelas O, Frutos-Vivar F, Fernández C, Anzueto A, Epstein SK, Apezteguía C, et al. Characteristics and outcomes of ventilated patients according to time to liberation from mechanical ventilation for the Ventila Group. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011;184(4):430-7.
11. Lone NI, Walsh TS. Prolonged mechanical ventilation in critically ill patients: epidemiology, outcomes and modelling the potential cost consequences of establishing a regional weaning unit. *Critical Care.* 2011;15:R102.
12. Dellinger R P, Levy MM, Carlet JM, Bion J, Parker MM, Jaeschke R, et al. Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Intensive Care Med.* 2008;34:17–60.
13. Ferrer R, Artigas A, Levy MM, Blanco J, González-Díaz G, Garnacho-Montero J, et al. Edusepsis Study Group. Improvement in process of care and outcome after a multicenter severe sepsis educational program in Spain. *JAMA.* 2008;299:2294-2303.

14. Angus DC, Linde-Zwirble W, Lidicker J. Epidemiology of severe sepsis in the United States: Analysis of incidence, outcome and associated cost of care. *Crit Care Med.* 2001;29:1303-10.
15. Sandrock CE, Albertson T E. Controversies in the Treatment of Sepsis. *Semin Respir Crit Care Med.* 2010;31(1):66-78.
16. Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Peñuelas O, Lorente J.A, Gordo F, et al. Sepsis incidence and outcome: Contrasting the intensive care unit with the hospital ward. *Crit Care Med.* 2007;5(35):1284-9.
17. Carrillo Esper R, Sánchez Zúñiga MJ, Arch Tirado E, Leal Gaxiola, Salazar Leaño MT, González S. Manejo de sepsis grave y choque séptico mediante paquetes de reanimación inicial y administración de proteína C activada recombinante humana. *Revista de Investigación Médica Sur.* 2008 Oct-Dic;15(4):256-65.
18. Liñán-Ponce J I, Véliz-Vilcapoma F. Características clínicas de los pacientes con sepsis severa admitidos a una Unidad de Cuidados Intensivos. *Rev. Soc. Perú Med Interna.* 2008;21(4):139-42.
19. Metnitz B, Shaden E, Moreno R, Le Gall JR, Bauer P, Metnitz P et al. Austrian validation and customization of the SAPS 3 Admission Score. *Medicine Intensive Care Medicine.* 2009;35(4):616-22.
20. Mirsaeidi M, Peyrani P, Ramirez JA. Predicting Mortality in Patients with Ventilator-Associated Pneumonia: The APACHE II Score versus the New IBMP-10 Score. *Clinical Infectious Diseases.* 2012 Feb 1;54(3):72-7.
21. Mercado Martínez J, Rivera Fernández R, Aguilar Alonso E, García Alcántara A, Estivill Torrull A, Aranda León A, et al. APACHE-II score and Killip class for patients with acute myocardial infarction. *Intensive Care Medicine.* 2010;36(9):1579-86.
22. der Merwe E, Kidd M,S Meltzer S, Bolliger CT, Irusen EM. Validating the use of the APACHE II score in a tertiary South African ICU. *SAJCC.* 2005;21(1):46-5.
23. Donahoe L, McDonald E, Kho M, MacLennan M, Stratford PW, Cook DJ. Increasing Reliability of APACHE II Scores in a Medical-Surgical Intensive Care Unit: A Quality Improvement Study. *Am J Crit Care.* 2009 Jan;18(1) 58-64.
24. Sakr Y, Krauss C, Amaral B, Réa-Neto A, Specht M, Reinhart K, et al. Comparison of the performance of SAPS II, SAPS 3, APACHE II, and their customized prognostic models in a surgical intensive care unit. *Br J Anaesth.* 2008;101(6):798-803.
25. Lim SY, Ham CR, Park SY, Kim S, Park MR, Jeon K, et al. Validation of the Simplified Acute Physiology Score 3 Scoring Systems in a Korean Intensive Care Unit. *Yonsei Med J.* 2011 Jan 1;52(1):59-64.
26. Minne L, Abu-Hanna A, de Jonge E. Evaluation of SOFA-based models for predicting mortality in the ICU: a systematic review. *Crit Care.* 2008;12(6):R161.
27. Nates JL, Cárdenas-Turanzas M, Wakefield C, Kish SW, Shaw A, Samuels JA, et al. Automating and simplifying the SOFA score in critically ill patients with cancer. *Health Informatics Journal.* 2010;16(1):35-47.
28. Neumann F, Lobitz O, Fenk R, Bruns I, Köstering M, Steiner S, et al. The sepsis-related Organ Failure Assessment (SOFA) score is predictive for survival of patients admitted to the intensive care unit following allogeneic blood stem cell transplantation. *Annals of Hematology.* 2008;87(4):299-304.
29. Rucks AP, Meregalli AF, Becker DA, Andrade JM, Friedma G. Any level of acute kidney injury may be associated with mortality in critically ill patients. *Crit Care.* 2011;15(Suppl 1):103.

30. Røsjø H, Varpula M, Magve TA, Karlsson S, Ruokonen E, Pettila V, et al. The FINNSEPSIS Study Group. Intensive Circulating high sensitivity troponin T in severe sepsis and septic shock: distribution, associated factors, and relation to outcome. *Care Med.* 2011;37:77-85
31. Wilhelm J, Hettwer S, Hammer D, Schürmann M, Amoury M, Ebel H, et al. Scoring patients with a suspected infection in the emergency department (ED): comparison of the ED-specific MEDS score with APACHE II and SOFA score. *Crit Care.* 2010; 14(Suppl 1):P251.
32. Caroleo S, Onorati F, Bruno O, Vuoto D, Infelise F, Rubino A, et al. The Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score: a useful prognostic instrument after cardiac surgery for the elderly patient. *BMC Geriatrics.* 2010;10(Suppl 1):A99.

Recibido: 24 de julio de 2014

Aprobado: 28 de agosto de 2014

Hilev de las Mercedes Larrondo Muguercia. Hospital Clínico-Quirúrgico Docente Hermanos Ameijeiras" San Lázaro 701. Centro Habana. La Habana. Cuba. Dirección electrónica: [hilevIm@infomed.sld.cu](mailto:hilevIm@infomed.sld.cu)