



**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio de Ciencias de la Salud**

**“Uso del PD2i como Pronóstico de Mortalidad en Pacientes con Shock  
Séptico en una Unidad de Cuidados Intensivos”**

**Daniel Guarderas Paredes**

**Michelle Grunauer, PhD, Directora de Tesis**

Tesis de Grado presentada como requisito  
para la obtención del Título de Médico

Quito, diciembre de 2014

**Universidad San Francisco de Quito  
Colegio de Ciencias de la Salud**

**HOJA DE APROBACION DE TESIS**

**“Uso del PD2i como Pronóstico de Mortalidad en Pacientes con Shock  
Séptico en una Unidad de Cuidados Intensivos”**

**Daniel Guarderas Paredes**

Michelle Grunauer, PhD  
Directora de Tesis

.....

Pablo Endara, MD  
Miembro del Comité de Tesis

.....

Francisco Viteri, MD  
Miembro del Comité de Tesis

.....

Michelle Grunauer, MD  
Decana del Colegio de  
Ciencias de la Salud

.....

Quito, diciembre de 2014

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los Derechos de Propiedad Intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

-----

Nombre: Daniel Guarderas Paredes

C. I.: 1716212095

Fecha: diciembre de 2014

### **Agradecimientos**

A todos aquellos que han tocado mi espíritu, prometo llevar siempre un poco de su genialidad a donde vaya.

Gracias familia, amigos, maestros y por supuesto a ti querida Samira; sin ti no estaríamos hoy aquí.

## **Resumen**

### **Justificación**

El uso de nuevas herramientas pronosticas en una Unidad de Cuidados Intensivos, como el PD2i, puede ser beneficioso para el manejo de los pacientes con diagnóstico de Shock Séptico.

### **Métodos**

Se analizó la Base de Datos de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de las Fuerzas Armadas; de donde se seleccionaron 76 pacientes con diagnóstico de Shock Séptico, que fueron evaluados con el PD2i, el APACHE II y por el SOFA. Se dividió a los pacientes en grupos de alto y bajo riesgo, según cada escala de evaluación para poder compararlos con su condición de egreso hospitalario, como vivo o fallecido. Se determinó la Sensibilidad, la Especificidad, valores Predictivos positivos y negativos para cada escala. También se correlacionó el PD2i con las escalas de APACHE II y SOFA, a través de Coeficientes de Correlación de Pearson y los Índices de Concordancia Kappa.

### **Resultados**

PD2i encontró una tasa de mortalidad de 84.5%, entre los pacientes que reportaron valores no favorables dentro de esta escala. No se encontraron valores óptimos de Sensibilidad y Especificidad para las tres escalas, así como no hubo una correlación adecuada según los Coeficientes de Pearson y los valores Kappa.

### **Conclusiones**

No se pudo encontrar diferencias entre los resultados del PD2i, el APACHE II y el SOFA en los pacientes con Shock Séptico durante este estudio. La población no fue suficiente para demostrar resultados estadísticamente significativos.

## **Abstract**

### **Background**

The use of PD2i, a new prognostic scoring system, could prove beneficial in patients with Septic Shock in the Intensive Care Unit at *Hospital General de las Fuerzas Armadas*.

### **Methods**

Seventy six patients with Septic Shock were selected from the Intensive Care Unit's database and were evaluated with PD2i, APACHE II and SOFA predictive scoring systems. Patients were divided into two groups, a high risk and low risk of death groups based on each scoring system and their condition at discharge was compared. Sensitivity, Specificity, positive predictive value and negative predictive values were determined for the PD2i scale. Pearson's Coefficient of Correlation and kappa concordance index were used to measure the correlation between PD2i and APACHE and SOFA scoring systems.

### **Results**

Patients who scored lower on the PD2i scale (less favorable prognosis) had a mortality rate of 84.5%. Pearson's Coefficient of Correlation and Kappa concordance index did not show any important association between the prognostic scores of all three scoring systems.

### **Conclusions**

This study couldn't find any significant difference between the use of PD2i, APACHE II and SOFA prognostic scores in patients with Septic Shock.

## Tabla de contenido

### Tabla de contenido

Agradecimientos .....	5
Resumen .....	6
Abstract.....	7
Lista de figuras .....	9
Uso del PD2i como Pronóstico de Mortalidad en Pacientes con Shock Séptico en una Unidad de Cuidados Intensivos .....	10
Métodos .....	12
Resultados.....	14
Discusión .....	18
Referencias .....	21

**Lista de Figuras y Tablas**

Tabla #1. Datos demográficos de la población.....	15
Tabla #2. Diseño de tablas 2x2.....	15
Tabla #3. Resultados PD2i.....	16
Tabla #4. Resultados APACHE II.....	16
Tabla #5. Resultados SOFA.....	17
Tabla # 6. Resultados coeficiente de concordancia Kappa.....	18
Tabla #7. Resultados coeficiente de concordancia Kappa.....	18
Tabla #8. Comparación de valores de Sensibilidad, Especificidad, valores pronósticos positivos y negativos.....	19
Figura #1. Coeficiente de correlación Pearson PD2i vs APACHE II.....	17
Figura #2. Coeficiente de correlación de Pearson PD2i vs SOFA.....	17

## **“Uso del PD2i como Pronóstico de Mortalidad en Pacientes con Shock Séptico en una Unidad de Cuidados Intensivos”**

Daniel Guarderas, Michelle Grunauer, PhD, Pablo Endara, MD, Francisco Viteri, MD,  
Miguel Llano, MD

### **Introducción**

Muchos de los pacientes que ingresan en la Unidad de Cuidados Intensivos tienen un mal pronóstico. Las estadísticas del Hospital Eugenio Espejo indican que los pacientes que ingresan a la UCI con diagnóstico de Shock séptico, presentan una tasa de mortalidad del 50 al 70%<sup>9</sup>. El Shock Séptico es una condición que se observa con cierta frecuencia, a nivel nacional. Los datos estadísticos revisados, reportan una tasa de incidencia de 3 por cada 1000 personas; y aproximadamente el 2,26% de las altas hospitalarias representan casos de Shock Séptico<sup>1</sup>. Dependiendo del centro de atención, la tasa de mortalidad puede variar entre el 20 al 50%<sup>6</sup> en países desarrollados y del 33.6 al 56% en países en vías de desarrollo.

Dentro de la práctica médica, la habilidad para predecir los cambios en el estado de salud de un paciente es de vital importancia para poder formular protocolos, que nos permitan tomar las decisiones adecuadas en momentos críticos para los pacientes. Poder establecer un pronóstico tiene mayor importancia dentro de los escenarios de la Unidad de Cuidados Intensivos debido a que estos pacientes requieren intervenciones inmediatas para sobrevivir.

Por este motivo se han desarrollado varias herramientas que evalúan el estado actual y a futuro de los pacientes, permitiéndonos tener una idea de cómo evolucionarán dependiendo de sus cuadros clínicos y parámetros bioquímicos iniciales. Entre ellas podemos mencionar el APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II), el SAPS (Simplified Acute Physiologic Score), el SOFA (Sequential Organ Failure Assesment) y el MPM II (Mortality Prediction Model II). Estos sistemas pronósticos toman en cuenta variables fisiológicas del paciente al momento de ingresar a un centro médico, proporcionando información esencial para establecer el nivel de cuidado que requiere ese paciente; y establecer las probabilidades de morbilidad y mortalidad, entre otros<sup>13</sup>.

Teniendo en cuenta la importancia de las posibilidades pronosticas en el manejo clínico de los pacientes que se encuentran en cuidados intensivos, varios investigadores han

pretendido identificar una herramienta que sea fácil de aplicar, rápida y que también tenga valores aceptables de Sensibilidad y Especificidad.

En la actualidad se ha dado cierta importancia al análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca. Varias investigaciones han relacionado el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca con el apareamiento de arritmias potencialmente fatales. Se han establecido relaciones entre valores bajos de variabilidad de la frecuencia cardíaca y pacientes con los siguientes diagnósticos: falla cardíaca congestiva, diabetes, cardiomiopatía alcohólica y aquellos pacientes que sobrevivieron a un infarto cardíaco. Estos índices son factores de riesgo para el desarrollo de una arritmia fatal, independiente de la patología, en los casos de falla cardíaca y los sobrevivientes de un infarto cardíaco. La variabilidad de la frecuencia cardíaca se valora con electrocardiogramas continuos, de 24 horas de duración; en donde se registran todos los complejos QRS y sus intervalos para luego ser analizados. Estos análisis pueden ser a través de variables de tiempo; por ejemplo, se puede analizar el período entre cada latido, la media de la frecuencia cardíaca durante un período de tiempo; y/o la diferencia de tiempo entre varios ciclos cardíacos. Por otro lado, también puede ser analizada utilizando diferentes ayudas diagnósticas, como el uso de maniobras de Valsalva o infusiones de fenilefrina<sup>8</sup>.

La valoración de la variabilidad de la frecuencia cardíaca se puede seguir a través de diferentes indicadores; pero el que es usado con mayor frecuencia es el SDNN (Standard Deviation of all Normal to Normal R-R (NN) Intervals). Los valores son estudiados en algoritmos lineales y no lineales, obteniendo resultados numéricos<sup>11</sup>.

Los estudios de Skinner acerca de la variabilidad de la frecuencia cardíaca indican que es preferible usar métodos no estocásticos y no lineales, ya que la variabilidad de la frecuencia cardíaca no es un proceso aleatorio. El intervalo entre un latido y otro está relacionado entre sí. Ignorar este hecho es la causa de que los modelos lineales que estudian este fenómeno, presenten resultados dispersos; el uno con el otro y no se pueda llegar a una conclusión definitiva<sup>17</sup>.

El PD2i (Point Correlation Dimension) es una herramienta desarrollada por Vicor Technologies que proporciona valores pronósticos a través del análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca dentro de un algoritmo no lineal dependiente de tiempo<sup>19</sup>.

Según varios estudios realizados con el PD2i, el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca con un valor  $<1,4$  puede establecer un pronóstico de mortalidad en los pacientes debido a una arritmia fatal (fibrilación ventricular) en los siguientes 12 meses; con una

Sensibilidad de 95% y una Especificidad de 58%. Incluso un estudio demostró que la Sensibilidad en los primeros 30 días era del 100% con una Especificidad de 58%, un riesgo relativo mayor a 100 ( $p \leq 0.001$ )<sup>18</sup>.

El objetivo principal de este estudio es comparar los valores de PD2i entre los pacientes que sobreviven o fallecen con diagnóstico de Shock Séptico en la UCI, con el fin de buscar diferencias entre estos grupos. De existir una posible diferencia, sería necesario explorar la posibilidad del PD2i como una nueva herramienta en el pronóstico de mortalidad de los pacientes con Shock Séptico en la UCI. También se intenta, con este estudio, establecer la concordancia que los resultados del PD2i, tienen con los resultados del APACHE II o SOFA en pacientes con Shock Séptico.

## **Métodos**

Este estudio tiene un modelo retrospectivo con diseño transversal analítico. La Base de Datos tiene como fuente la información existente en los archivos del Hospital General de las Fuerzas Armadas, en dos períodos de tiempo: el primero, de agosto a diciembre del 2010 y el segundo período, durante los meses de mayo a septiembre del año 2012. Los datos recolectados fueron obtenidos en la Unidad de Cuidados Intensivos del mencionado Hospital General; tomando en cuenta todos los pacientes que ingresaron con el diagnóstico de Shock Séptico, independiente del género y la edad.

Los criterios de inclusión para el presente estudio fueron aquellos requeridos y aceptados para diagnosticar Shock Séptico<sup>14</sup>, es decir: pacientes en estado hipotensivo (presión sistólica  $<90$ mmHg o presión arterial media  $<70$ mmHg); que: **a)** no respondan a tratamiento con restitución de volumen; **b)** que requieran apoyo de vasopresores; **c)** con las siguientes condiciones clínicas: 1) temperaturas  $>38.3^{\circ}\text{C}$  -  $<36^{\circ}\text{C}$ ; 2) Frecuencia cardíaca mayor a 90 latidos por minuto o más de dos desviaciones estándar ajustados para la edad; 3) Frecuencia respiratoria  $>20$  por minuto; y 4) leucocitosis  $>12000$  /uL o leucopenia  $<400$ /uL<sup>5</sup>.

Los criterios de exclusión en este estudio fueron para todos aquellos pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos sin el diagnóstico de Shock Séptico y también aquellos pacientes con Shock Séptico que presentaron problemas de taquiarritmias crónicas como: flutter auricular o fibrilación auricular.

De la Base de Datos disponible se pudo recopilar una muestra de 76 pacientes, de los cuales 46 cumplían con los criterios de inclusión. Sin embargo, se perdieron 7 pacientes

durante la investigación debido a errores en la recolección de datos del PD2i (interferencia eléctrica durante la recolección).

Todos los pacientes en el momento del ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos recibieron una evaluación con APACHE II, SOFA y PD2i. Los resultados obtenidos son las variables a correlacionar con el estado de los pacientes al momento de su egreso hospitalario.

Las variables que presenta el PD2i son valores numéricos, sin una unidad específica, obtenidos a través del análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca. El PD2i presenta estos valores mediante el uso de un electrocardiograma de 4 derivaciones. La medición debe ser realizada por 15 minutos representando aproximadamente 1200 latidos cardíacos.

El APACHE II toma en consideración los siguientes parámetros: temperatura (en grados Celsius), presión arterial media (mmHg), frecuencia cardíaca (latidos/minuto), frecuencia respiratoria (respiraciones/minuto), presión arterial de oxígeno o gradiente arterial alveolar de oxígeno, pH arterial, Sodio sérico (mEq/L), Potasio sérico (mEq/L), Creatinina (mg/dl), hematocrito (%), conteo leucocitario ( $10^9/L$ ), Escala de Glasgow (3-15). Adicionalmente el APACHE II toma en cuenta la pre-existencia de una enfermedad crónica (cirrosis, falla cardíaca, EPOC, falla renal terminal o compromiso inmunológico) y la necesidad de un procedimiento quirúrgico emergente al momento de ingreso a hospitalización<sup>12</sup>.

La escala SOFA está compuesta por la suma de los siguientes parámetros bioquímicos: fracción inspirada de oxígeno (%), presión arterial de oxígeno (mmHg), número de plaquetas ( $1 \cdot 10^3/mm^3$ ), bilirrubina (mg/dl), Escala de Glasgow (3/15), presión arterial media (mmHg), creatinina (mg/dl), volumen urinario (ml/día); también toma en cuenta si el estado de salud del paciente requiere el uso de vasopresores o apoyo ventilatorio mecánico<sup>2</sup>.

Las variables a analizar serán los resultados obtenidos por las tres escalas pronósticas: (PD2i, APACHE II y SOFA) y la condición de los pacientes al momento de su egreso del Hospital.

El PD2i presenta valores numéricos continuos, los cuales son obtenidos a través de un algoritmo matemático no lineal. El punto de corte establecido para esta escala es 1.4; en donde, valores superiores implican mayores posibilidades de supervivencia, mientras que valores inferiores suponen riesgo de muerte, de forma que se utilizarán en el análisis tanto los valores en forma continua, para ser evaluados por medio de promedios y medianas; así

como también la categorización de los datos de PD2i, en menores o igual a 1.4 y mayores de 1.4, para el análisis de concordancia.

La escala APACHE II presenta un valor numérico obtenido a través de la suma de los parámetros bioquímicos del paciente. Para esta escala no existe un punto de corte para los pacientes con mayor riesgo de muerte súbita; sin embargo esta escala asume que mientras mayor sea el valor de APACHE II, el riesgo de muerte es mayor. En este estudio se tomarán en cuenta, los valores de APACHE II de todos los pacientes y se determinará la media, para alcanzar un punto de corte entre pacientes con alto riesgo de muerte y pacientes con bajo riesgo de muerte.

La escala SOFA presenta un valor numérico a través del análisis de parámetros bioquímicos del paciente, en donde, valores superiores a 3, representan un alto riesgo de muerte y valores inferiores a 3, representan un bajo riesgo de muerte<sup>15</sup>.

Los valores de todas las escalas son considerados como variables ordinales continuas; las cuales se han agrupado en *alto riesgo* y en *bajo riesgo*. Estos grupos serán comparados en una tabla de 2x2 con la condición de egreso de los pacientes, vivo o fallecido, para poder determinar la Sensibilidad, Especificidad y los valores Predictivos positivos y negativos de cada escala.

Para poder evaluar la relación entre la escala de PD2i y las escalas de APACHE II y SOFA se utilizará el Coeficiente de Correlación de Pearson. Este marcador estadístico nos permitirá evaluar cuan significativa es la relación entre estas escalas. El Coeficiente de Correlación también será calculado controlando la edad y el género de los pacientes.

El análisis de concordancia entre los valores de PD2i y las escalas de APACHE y SOFA será también analizado por el uso de estas escalas en forma categórica utilizando diferentes puntos de corte para el valor de PD2i y calculando el Índice de Concordancia Kappa.

## **Resultados**

Para el siguiente análisis estadístico se utilizó los programas estadísticos SPSS versión #22 y Epi Info versión #7, a través de los cuales se calcularon los valores de Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo y Valor Predictivo Negativo. Estos valores se calculan a través del desarrollo de tablas de 2x2, en donde se colocó en el eje X la condición de los pacientes al final de su egreso de la UCI, es decir vivos o fallecidos. En el

eje Y se colocaron los valores de corte de cada herramienta pronostica (PD2i, APACHE II y SOFA) que corresponden a pronóstico de muerte o supervivencia.

**Tabla #1 Características demográficas de la población**

<b>Datos Demográficos</b>	
Edad (años)	77.97 (media)
Género	
Masculino	22
Femenino	17
Condición	
Vivos	23
Fallecidos	16

La muestra representa 39 pacientes con diagnóstico de Shock Séptico a los cuales se les realizó un análisis de PD2i, APACHE II y SOFA al ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos. De los 39 pacientes, 22 corresponden al género masculino y 17 al género femenino. La edad varía entre 25 y 94 años, con una media de 77,97 años. 16 pacientes de la muestra fallecieron, representando una tasa de mortalidad de 41.0%.

**Tabla #2 Diseño de tablas 2x2**

	<i>Vivo</i>	<i>Fallecido</i>	<i>Total</i>
<i>Supervivencia</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A+B</i>
<i>Riesgo de muerte</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>C+D</i>
<i>Total</i>	<i>A+C</i>	<i>B+D</i>	<i>A+B+C+D</i>
<i>Sensibilidad</i>	<i>A/(A+C)</i>		
<i>Especificidad</i>	<i>D/(B+D)</i>		
<i>Valor Predictivo positivo</i>	<i>A/(A+B)</i>		
<i>Valor Predictivo negativo</i>	<i>D/(C+D)</i>		
<i>OR</i>	<i>(A+C)/(B+D)</i>		

Los resultados que se obtuvieron al final del análisis estadístico para las tres escalas pronosticas se presentan a continuación.

**Tabla #3 Resultados PD2i**

	Vivo	Fallecido	Total
$\geq 1.4$	10	2	12
$\leq 1.4$	13	14	27
Total	23	16	39

<b>Sensibilidad</b>	<b>43.50%</b>
<b>Especificidad</b>	<b>87.50%</b>
<b>Valor Predictivo Positivo</b>	<b>83.33%</b>
<b>Valor Predictivo Negativo</b>	<b>51.90%</b>
<b>Valor p</b>	<b>0,052</b>

**Tabla #4 Resultados APACHE II**

	Vivo	Fallecido	Total
<16	14	5	19
$\geq 16$	9	11	20
Total	23	16	39

<b>Sensibilidad</b>	<b>60.87%</b>
<b>Especificidad</b>	<b>68.75%</b>
<b>Valor Predictivo Positivo</b>	<b>73.68%</b>
<b>Valor Predictivo Negativo</b>	<b>55.00%</b>
<b>Valor p</b>	<b>0,074</b>

**Tabla #5 Resultados SOFA**

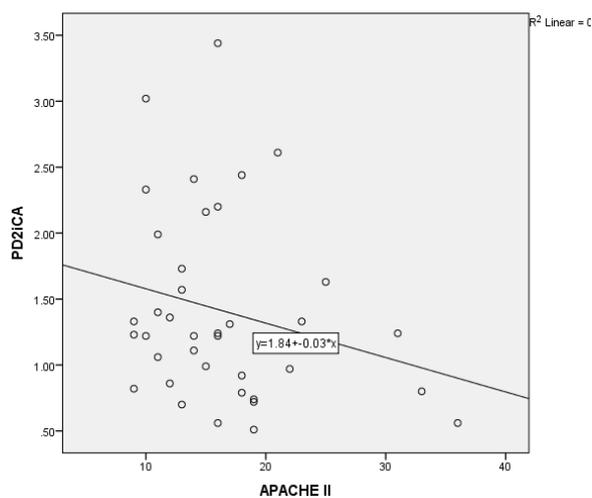
	Vivo	Fallecido	Total
$\leq 3$	7	4	11
$> 3$	16	12	28
Total	23	16	39

<b>Sensibilidad</b>	<b>30.40%</b>
<b>Especificidad</b>	<b>75.00%</b>
<b>Valor Predictivo Positivo</b>	<b>63.60%</b>
<b>Valor Predictivo Negativo</b>	<b>42.90%</b>
<b>Valor p</b>	<b>0,711</b>

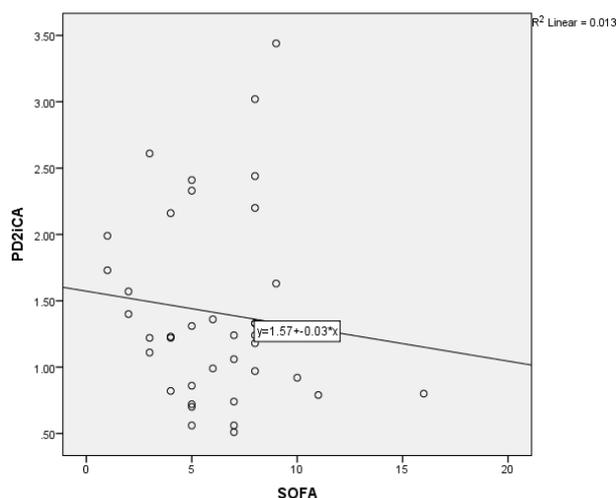
Para comparar los valores del PD2i con aquellos obtenidos por el APACHE II y SOFA en este grupo de pacientes se ha utilizado el Coeficiente de Correlación de Pearson. El objetivo de este marcador estadístico es demostrar si existe una relación lineal entre dos escalas.

Los resultados del Coeficiente de Correlación de Pearson demuestran una relación negativa entre la escala de PD2i y las escalas de APACHE II y SOFA con valores de  $r(37) = -0.236$ ,  $p = 0.148$  y  $r(37) = -0.113$ ,  $p = 0.492$ , respectivamente.

**Figura #1 Coeficiente de correlación de Pearson PD2i vs APACHE II**



**Figura #2 Coeficiente de correlación de Pearson PD2i vs SOFA**



La correlación entre los valores de PD2i y la escala de APACHE, y PD2i y la escala de SOFA se analizaron ajustando para las diferencias por edad y por género entre los grupos de pacientes que sobrevivieron con aquellos que no lo hicieron.

Los coeficientes de correlación no sufrieron mayor variación después del ajuste: coeficiente de correlación  $r = -0.026$ , valor  $P = 0.16$  para la correlación entre valores de PD2i y la escala de APACHE, y coeficiente de correlación  $r = -0.025$ , valor  $P = 0.52$  para la correlación entre valores de PD2i y la escala de SOFA.

En este estudio también se ha calculado el Índice de Concordancia Kappa para determinar la relación entre la habilidad del PD2i y las escalas de APACHE II y SOFA para predecir las mismas condiciones al egreso hospitalario de los pacientes.

**Tabla # 6 Resultados coeficiente de concordancia Kappa**

		APACHE II	
		Vivo	Fallecido
PD2i	Vivo	7	5
	Fallecido	12	15

**Índice de concordancia**

**Kappa** **0.12**

**Valor p** **0.42**

**Tabla #7 Resultados coeficiente de concordancia Kappa**

		SOFA	
		Vivo	Fallecido
PD2i	Vivo	5	7
	Fallecido	6	21

**Índice de concordancia**

**Kappa** **0.20**

**Valor p** **0.21**

## Discusión

Estos resultados eran esperados ya que los valores de PD2i son menores a 1.4 en pacientes de mayor riesgo; mientras que los pacientes de riesgo evaluados con APACHE II y SOFA demuestran valores superiores a 3. Sin embargo esta correlación negativa entre el PD2i y las otras dos escalas no tienen un valor de  $p = 0.05$ , que sería lo ideal, por lo cual no se puede rechazar la hipótesis nula.

La muestra que fue obtenida para este estudio representa todos los casos de Shock Séptico que pudieron ser analizados a través del PD2i, APACHE II y SOFA en la Unidad de Cuidados Intensivos durante ocho meses.

Se puede observar en las características de la población (Tabla #1), que la población no tiene un número óptimo para un estudio estadísticamente significativo, además de ser bastante heterogénea especialmente en cuanto a la edad de los pacientes. Teniendo como una primera conclusión, la sepsis, como problema clínico, puede presentarse en cualquier edad. El porcentaje de los pacientes que fallecieron y que demostraron valores no favorables para supervivencia fueron 84.5% según el PDi2, 68.75% según APACHE II y 75% según SOFA.

Los resultados de Sensibilidad, Especificidad y de Valores Predictivos Positivos y Negativos, no demuestran valores óptimos para ninguna de las tres escalas pronósticas, en este estudio. Los resultados del PD2i para Sensibilidad y Especificidad fueron 43,5% y 87,5% respectivamente, los cuales fueron inferiores a los reportados en los estudios de Weiss<sup>19</sup> (96% y 85%) y Skinner<sup>18</sup> (100% y 58%).

El análisis de los indicadores estadísticos del PD2i demuestra un valor P de 0.052, siendo un valor muy cercano a ser estadísticamente significativo; lo cual podría abrir la posibilidad de tomar en cuenta este estudio en el futuro si es que se tiene una base de datos con una población más numerosa.

En la siguiente tabla se comparan los valores de Sensibilidad, Especificidad, Valores Pronósticos Positivos y Negativos que se obtuvieron en este estudio.

**Tabla # 8 Comparación de valores de Sensibilidad, Especificidad, valores pronósticos positivos y negativos**

	<b>PD2i</b>	<b>APACHE II</b>	<b>SOFA</b>
<b>Sensibilidad</b>	43.5%	<b>60.87%</b>	30.4%
<b>Especificidad</b>	<b>87,5%</b>	68.75%	75%
<b>Valor Predictivo positivo</b>	<b>83,33%</b>	73.68%	63.6%
<b>Valor Predictivo negativo</b>	51,9%	<b>55%</b>	42.9%

Se observa que el APACHE II tuvo los valores más altos de Sensibilidad y Valor Predictivo Negativo entre las 3 escalas. De igual manera el PD2i obtuvo los valores más altos de Especificidad y Valor Predictivo Positivo. Sin embargo, ninguna de las 3 escalas,

durante este estudio, presentan resultados que sean óptimos para evaluar el pronóstico en los pacientes de la UCI del Hospital General de las Fuerzas Armadas.

El Coeficiente de Correlación de Pearson (Figura #1 y #2) que usamos para observar la relación entre PD2i, APACHE II [  $r(37) = -0.236$  ] y SOFA [  $r(37) = -0.113$  ] demuestran una correlación negativa no estadísticamente significativa.

La falta de correlación entre los valores de PD2i y las escalas de APACHE y SOFA se mantuvo, incluso después de tomar en cuenta las diferencias entre los dos grupos analizados.

Finalmente el análisis de los valores Kappa (Tabla #6 y #7) entre las escalas, demuestra un Índice de Concordancia bajo. Entre el PD2i y APACHE II encontramos un valor Kappa muy pobre, de 0,12; mientras que el valor Kappa de PD2i y SOFA es de 0,2. Ambos con valores p mayores a 0.05, los cuales no nos permite rechazar la hipótesis nula de nuestro estudio.

En el presente estudio hemos podido observar que valores no favorables de PD2i identifican al 84,5% de los pacientes que fallecen con Shock Séptico. De todas formas los valores de Sensibilidad, Especificad y Valor Predictivo Positivo y Negativo no fueron los adecuados para ninguna de las tres escalas.

Cumpliendo con los objetivos específicos de nuestro estudio, hemos comparado los valores pronósticos de las tres escalas y hemos intentado identificar una relación entre ellos. Todos los resultados de los valores P obtenidos a través del estudio han sido valores superiores a 0.05 lo cual demuestra que no podemos encontrar una diferencia estadísticamente significativa entre el uso del PD2i, APACHE II y SOFA en pacientes con Shock Séptico que han ingresado a la UCI.

## Referencias

1. Angus, D., Linde-Zwirble, W., Lidicker, J., Clermont, G., Carcillo, J., & Pinsky, M. (2001). Epidemiology of severe sepsis in the united states: analysis of incidence, outcome, and associated costs of care. *Critical Care Medicine*, 29(7), 1303-10. doi: 0090-3493
2. Arts, T., Keizer, N., Vroom, M., & Jonge, E. (2005). Reliability and accuracy of sequential organ failure assessment (sofa) scoring. *Critical Care Medicine*, 33(9), 1988-1993. Retrieved from [http://www.medscape.com/viewarticle/512520\\_1](http://www.medscape.com/viewarticle/512520_1)
3. Borovikova, L., Ivanova, S., Zhang, M., Yang, H., Botchkina, G., Watkins, L., Wang, H., & Abumrad, N. (2000). Vagus nerve stimulation attenuates the systemic inflammatory response to endotoxin. *Nature*, 405(6785), 458. Retrieved from <http://projects.mindtel.com/vader/users/davew/b3k-01/phys-info/tron/selfheal/vagusnerve.pdf>
4. Cowen, J., & Kelley, M. (1994). Errors and bias in using predictive scoring systems. *Crit Care Clin*, 10(1), 53.  
Retrieved from [http://www.uptodate.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/contents/predictive-scoring-systems-in-the-intensive-care-unit?source=search\\_result&search=predictive-scores-icu&selectedTitle=4~150](http://www.uptodate.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/contents/predictive-scoring-systems-in-the-intensive-care-unit?source=search_result&search=predictive-scores-icu&selectedTitle=4~150)
5. Dellinger, R., Levy, M., Rhodes, A., Annane, D., Gerlach, H., & Opal, S. (2013). Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic Shock. *Critical care medicine*, 41(2), 580. Retrieved from <http://www.sccm.org/Documents/SSC-Guidelines.pdf>
6. Elixhauser, A., Friedman, B., & Stranges, E. (2009). Septicemia in u.s. hospitals, 2009. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD.,  
Retrieved from <http://www.hcup-us.ahrq.gov/reports/statbriefs/sb122.pdf>

7. Gaykema, R., Dijkstra, I., & Tilders, F. (1995). Subdiaphragmatic vagotomy suppresses endotoxin-induced activation of hypothalamic corticotropin-releasing hormone neurons and acth secretion. *Endocrinology*, 136(10), 4717.
8. Heart rate variability. standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. task force of the european society of cardiology the north americansociete of pacing electrophysiology. (1996) *Circulation*, 1(93), 1043-1065. Retrieved from <http://circ.ahajournals.org/content/93/5/1043.full>
9. HEE. (2010). Registros estadísticos de la unidad de terapia intensiva. Retrieved from Hospital de Especialidades Eugenio Espejo. website: <http://www.hee.gob.ec/webhee2013/index.php/servicios/139-biblioteca>
10. Junod, V., & Elger, B. (2010). Retrospective research: what are the ethical and legal requirements?. *Swiss Medical Weekly*, Retrieved from <http://www.smw.ch/docs/pdfcontent/smw-12972.pdf>
11. Kleiger, R. E., Stein, P. K., & Bigger, J. T. (2005). Heart rate variability: Measurement and clinical utility. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*, 10(1), 88-101. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1542-474X.2005.10101.x/full>
12. Knaus, W. (1985). Apache ii: a severity of disease classification system. 1985, 13(10), 818-29.
13. Kwok, M., Dobb, G., Knuiman, M., Finn, J., Lee, K., & Webb, S. (2005). A comparison of admission and worst 24-hour acute physiology and chronic health evaluation ii scores in predicting hospital mortality: a retrospective cohort study. *Critical Care*, 10(1), 8. Retrieved from <http://ccforum.com/content/pdf/cc3913.pdf>

14. Levy, M., Marshall, J., Abraham, E., Angus, D., Cook, D., & Cohen, J. (2003). Scm/esicm/accp/ats/sis international sepsis definitions conference. *Critical care medicine*, 31(4), 1250.  
Retrieved from <http://www.surgerynz.com/page0/styled-6/files/2001-sccm-esicm-accp-ats-sis-international-sepsis-definitions-conference-002820030029.pdf>
  
15. Lorenzo, G. (2006). *Scores pronósticos y criterios diagnósticos*. (2nda ed., Vol. 1, p. 5). Madrid: Ediciones Ergon, S.A.
  
16. Rodriguez, A., Henao, A., Osorno, S., & Jaimes, F. (2008). Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de la sepsis en el servicio de urgencias de adultos. *ActaMedica Colombiana*, 33(3),  
Retrieved from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012024482008000300008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012024482008000300008&script=sci_arttext)
  
17. Skinner, J. E., Anchin, J. M., & Weiss, D. N. (2008). Nonlinear analysis of the heartbeats in public patient eegs using an automated pd2i algorithm for risk stratification of arrhythmic death. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 4(2), 549-557. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2504053>
  
18. Skinner, J., Meyer, M., & Nester, B. (2009). Comparison of linear–stochastic and nonlinear–deterministic algorithms in the analysis of 15-minute clinical eegs to predict risk of arrhythmic death. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 2009(5), 671-682.  
Retrieved from <http://www.dovepress.com/comparison-of-linearndashstochastic-and-nonlinearndashdeterministic-al-peer-reviewed-article-TCRM-recommendation1>
  
19. Suarez, A. (2011). Pd2ica as prognostic score of mortality in the intensive care unit. Manuscript submitted for publication, *Ciencias de la Salud*, Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.  
Retrieved from [repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/490/1/98002.pdf](http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/490/1/98002.pdf)

20. Weiss, D. (2010). Characterizing the heart-brain connection using non-linear mathematics. *Cardiology Journal*, 17(3), 316-318. Retrieved from [http://www.cardiologyjournal.org/en/darmowy\\_pdf.phtml?indeks=96&indeks\\_art=1330](http://www.cardiologyjournal.org/en/darmowy_pdf.phtml?indeks=96&indeks_art=1330)