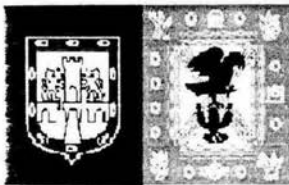


11224



---

**GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL**  
México La Ciudad de la Esperanza

---



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

**SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL**  
DIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION  
SUBDIRECCION DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION  
EN MEDICINA CRITICA**

**“VALOR PREDICTIVO DE MORTALIDAD POR APACHE II EN  
UNA UCI POLIVALENTE”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLINICA

**PRESENTADO POR  
DRA. SUSANA RAMÍREZ LEON**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
MÉDICA DEL ENFERMO EN ESTADO CRITICO

DIRECTOR DE TESIS  
DR. JOSE LUIS ACEVEDO TACUBA

- 2004 -



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

**Valor Predictivo de Mortalidad por APACHE II en una UCI Polivalente**

*Xaus*  
**Dra. Susana Ramírez León**

**Vo.Bo.**

**Dr. Martín Mendoza Rodríguez**

*M. Mendoza Rodríguez*  
\_\_\_\_\_  
**Profesor Titular del Curso de**

**Especialización en Medicina del Enfermo en Estado Crítico**

**Vo.Bo.**

**Dr. Roberto Sánchez Ramírez**

\_\_\_\_\_  
**Director de Educación e Investigación**



**Valor Predictivo de Mortalidad por APACHE II en una UCI Polivalente**

  
**Dra. Susana Ramírez León**

**Vo.Bo.**

**Dr. José Luis Acevedo Tacuba**

---

**Director de Tesis**  
**Médico adscrito a la UCI del Hospital General Villa**

## ÍNDICE

Resumen

Introducción 1

Material y Método 9

Resultados 10

Discusión 12

Referencias Bibliográficas 14

Anexos

## RESUMEN

**Objetivos:** Determinar la capacidad predictiva de APACHE II en la UCI del Hospital General la Villa, de la Secretaría de Salud del D.F. durante el período comprendido entre el primero de enero del 2002 al 31 de Diciembre del 2002.

**Material y Métodos:** Se recabó prospectivamente la información necesaria para el cálculo del score APACHE II al ingreso y egreso, durante el período comprendido entre enero y diciembre del 2002 en la UCI del Hospital General la Villa de la Secretaría de Salud del D.F, en los pacientes con una estancia superior a 24 horas, ambos sexos y edad mayor de 16 años. Además de registrar el padecimiento médico de ingreso. La evolución fue considerada como sobreviva o muerte durante la estancia hospitalaria. El cálculo de la probabilidad de mortalidad se efectuó en la base de datos resultante mediante el programa estadístico EPI INFO 6.4 1997 compatible con Windows 2000 a través de estadística descriptiva y de la prueba de Mantel-Haenzel.

**Resultados:** Al realizar la prueba estadística de Mantel-Haenzel entre las categorías propuestas por Knaus y su relación con las patologías de ingreso, en los pacientes cuyo padecimiento no esta incluido en el estudio original de APACHE II y que no sobrevivieron se obtuvo una Chi cuadrada ( $X^2_c$ ) de 13.60 a 95% de confiabilidad con 7 grados de libertad y una ( $P < 0.05$ ) con un valor de  $X^2_c$  de tablas de 2.17. Considerando los resultados anteriores se encuentra correlación positiva aceptándose la hipótesis nula ( $H_0$ ).

**Conclusiones:** El sistema APACHE II no valida correctamente los datos de mortalidad en la muestra estudiada. La mortalidad real es mayor a lo pronosticado por el modelo original de Knaus. Según las conclusiones del presente estudio, se propone la realización de un trabajo multicéntrico en las Unidades de Cuidados Intensivos de la Secretaria de Salud del D.F para la validación del sistema APACHE II y la confección de nuevos coeficientes que se ajusten a nuestro universo de trabajo.

**Palabras clave:** APACHE, mortalidad, modelo, predictivo, pronóstico.

## INTRODUCCION

El sistema de calificación de la gravedad empleada con más frecuencia a nivel mundial es ***Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II ( Valoración de la Fisiología Aguda y Salud Crónica II) APACHE II***; un sistema específico de enfermedad creado en 1985 como una modificación de su predecesor APACHE I que emplea la edad, tipo de admisión, valoración crónica de la salud y 12 variables fisiológicas (Acute Physiology Score o APS, calificación de la fisiología aguda) para predecir la mortalidad en el hospital.<sup>1</sup> Las 12 variables fisiológicas se definen como el valor más anormal durante las 24 horas después del internamiento en la UCI.<sup>2</sup> ***APACHE II*** se realizó sobre la base de 5185 pacientes críticos de 13 hospitales de Estados Unidos; para su desarrollo se aplicó a la muestra el método de regresión logística, el cual permite enfrentar un grupo de variables al resultado para determinar factores pronósticos de evolución.<sup>2</sup> El índice de clasificación correcto para un riesgo predicho de mortalidad del 50% fue de 85 por ciento.<sup>2</sup> (***Tabla 1***)

Como se ha mencionado APACHE II ha sido bien recibido por cerca de 64% de las mil trescientas citas científicas publicadas entre 1994 y 1999 para los sistemas de calificación de la gravedad y modelos predictivos de mortalidad; sin embargo APACHE II presenta significativas limitaciones, debido a que sus predicciones de mortalidad están basados sobre resultados de hace más de 20 años, habiendo sido empleados archivos de 1979 a 1982, no representando la práctica médica moderna actual, además esta base de datos incluye pocos datos de pacientes con trauma múltiple, patología obstétrica crítica, pacientes neurocríticos, cirugía cardiovascular, padecimientos cardiacos y el trasplante orgánico; lo que ha llevado a varios investigadores a calificar de pobre su calibración con respecto a estas patologías.<sup>3</sup> De los estudios que sustentan esto por mencionar algunos son:

- Basic Evaluation Module Documentation SAPS III Outcomes Research Group (SORG);

- A.Kanus, William, MD.Alert APACHE, Rodríguez J y/o.
- Validación del Sistema APACHE II , Fernández Reverón Fernando;
- Utilización del Modelo de Probabilidad de Mortalidad II (MPM II);
- Escala Pronóstica del Enfermo Crítico (EPEC) Armando Padrón Sánchez.

Otro aspecto importante es la manera en la que se seleccionaban los pacientes para que ingresaran a una unidad de cuidados críticos en el momento histórico en que se realizo APACHE II y que difieren de los actuales y bien conocidos criterios de ingreso a estas unidades, de igual manera las variaciones en el tiempo de ingreso a las áreas críticas como la transferencia de piso, de urgencias o bien de otra unidad hospitalaria son aspectos que influyen determinadamente en el pronóstico del paciente y que no son contemplados en APACHE II. <sup>4</sup> Las 49 categorías para el diagnóstico de APACHE II no se adecuan a la diversidad de condiciones que se contemplan en la admisión actual.<sup>5</sup> APACHE II ignora el liderazgo de la investigación y el avance tecnológico que se ha realizado desde su publicación hasta la época actual para la predicción de la mortalidad.<sup>6</sup>

A partir de la publicación de APACHE II en 1985, esta escala se popularizó rápidamente por su sencillez en relación con su predecesor APACHE I y la posibilidad de aplicar un modelo matemático para conocer a priori el riesgo de mortalidad individual hospitalaria, en forma precoz, sin embargo como ya se mencionó, las limitaciones que presenta han hecho que varios estudios sobre validación de APACHE II, realizados por diferentes grupos de trabajo encuentren resultados dispares con respecto a los presentados en el trabajo original por Knaus y colaboradores que incluso han dado origen a la creación de nuevas escalas pronósticas tales como Valoración de la Fisiología Aguda y Salud Crónica III (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation APACHE III), Utilización del Modelo de Probabilidad de Mortalidad II (MPM II); Escala Pronóstica del Enfermo Crítico (EPEC), Escala Simplificada de Fisiología Aguda (Simplified Acute Physiology score SAPS III). <sup>7</sup> Las observaciones más



importantes es que los resultados de discriminación de APACHE II, son diferentes a los publicados, de acuerdo al centro que se considere; esto esta en relación con el tipo de terapia intensiva (polivalente o especializada), la patología de ingreso, la recolección de datos para calcular el score y la interpretación del sistema por cada operador. Estos factores hacen necesaria la validación del sistema en cada región, para su evaluación antes de ser utilizado en forma masiva.<sup>8</sup>

La validación se refiere a determinar si el modelo predictivo empleado "trabaja" igual con otros individuos distintos de aquellos con los que se ha generado. Es decir validar significa ver si el modelo predice bien la variable dependiente en un nuevo individuo. Ello implica dos conceptos relacionados **validez** y **generalizabilidad**.<sup>9</sup>

La validez es el grado en que las predicciones coinciden con las observaciones y tiene dos componentes: **calibración y discriminación**. La calibración compara el número predicho de eventos con el número observado en grupos de individuos, mientras que la discriminación evalúa el grado en que el modelo distingue entre individuos en los que ocurre el evento y los que no.<sup>10</sup>

La generalizabilidad es la capacidad del modelo de realizar predicciones válidas en individuos diferentes de aquellos en los que se ha generado y tiene también dos componentes: *reproducibilidad* (capacidad del modelo de realizar predicciones válidas en individuos no incluidos en la muestra con la que se ha generado, pero procedentes de la misma población) y *transportabilidad* (capacidad de realizar predicciones válidas en pacientes procedentes de una población distinta pero relacionada).<sup>10</sup>

La reproducibilidad, por tanto, se evaluará en otras muestras obtenidas de la misma población, o usando técnicas de "re-muestreo" en la misma muestra, o dividiendo aleatoriamente la muestra en dos grupos: en uno de ellos (grupo de

trabajo) se ajusta el modelo y en el otro (grupo de validación) se valida. La transportabilidad exigirá una muestra de otra población.<sup>10</sup>

La prueba estadística que evalúa la calibración es la de **Hosmer-Lemeshow**, aplicada sobre la misma muestra de trabajo (validez interna) o sobre la muestra, o el grupo, de validación (generalizabilidad). Si el modelo no estuviera bien calibrado puede ajustarse mediante una **regresión logística**.<sup>10</sup>

Como medida de discriminación que es el análisis de la sensibilidad y especificidad se utiliza el **área bajo la curva ROC** que representa para todos los pares posibles de individuos formados por un individuo en el que ocurrió el evento y otro en el que no, la proporción en la que el modelo predice una mayor probabilidad para el que tuvo el evento. A partir de un área de 0,7 la discriminación del modelo se considera aceptable.<sup>10</sup>

De acuerdo a la revisión bibliográfica en APACHE II, la variable dependiente es la predicción de la mortalidad del paciente. Las variables del modelo (tabla 1) pueden ser categóricas o numéricas, y se expresan respectivamente como datos de frecuencia y porcentaje, o como promedios. El valor de significancia estadística en esta regresión logística como método de calibración fue establecido con una  $p \leq 0,05$  para dos colas.<sup>11</sup>

El análisis estadístico para el modelo de Knaus " APACHE II " se construyó por medio de regresión logística múltiple, evidenciando el nivel de significación del mismo. El valor pronosticado por un modelo, es un valor de probabilidad de que el evento ocurra, en este caso de probabilidad de que el paciente sobreviva (SV) o no sobreviva (NS), durante la estancia hospitalaria. Esta probabilidad se expresa por un valor que oscila de 0 a 1.<sup>11</sup> Un valor de 0 significa probabilidad alta de sobrevivida y el valor de 1 alta probabilidad de óbito.<sup>11</sup> La regresión logística computa el valor de probabilidad de cada paciente, si éste es  $\leq 0,5$  lo clasifica como sobreviviente. Si el valor es  $> 0,5$  lo clasifica como no

sobreviviente.<sup>12</sup> Por lo tanto 0,5 es el punto de corte de probabilidad del evento para la regresión logística, utilizado en este estudio.<sup>12</sup>

Es difícil comparar la exactitud de este sistema de puntuación de severidad original APACHE II, con las poblaciones individuales de cada unidad de cuidados críticos en la que se emplea; la dificultad radica en las diferencias poblacionales y en los métodos estadísticos usados en cada uno de estos sistemas<sup>12</sup>; por lo que, hay que validarlo, para lo cual se emplea la calibración y discriminación.<sup>13</sup>

**Calibración:** Buena calibración, significa que el resultado real no tiene diferencias significativas con respecto al resultado pronosticado por el modelo, según diferentes niveles de riesgo de mortalidad. La calibración del modelo con la realidad se ha estudiado por medio del estadístico Goodness of Fit (GOF) de Hosmer y Lemeshow. Este método permite observar si los resultados pronosticados por el modelo (SV o NS) para cada paciente individual se corresponden con el resultado real observado. Una calibración significa que el pronóstico dado por el modelo, coincide con la realidad observada y está presentado por un GOF inferior a 15.5.<sup>14</sup>

**Discriminación:** Buena discriminación, indica que el modelo puede distinguir bien entre un paciente que sobrevivirá y uno que fallecerá. El análisis de discriminación se efectúa para poder investigar la sensibilidad y especificidad del sistema de score y su valor predictivo, según diferentes puntos de corte de probabilidad. Se utiliza habitualmente la metodología ROC, describiendo el área bajo la curva (AUC). Para una buena discriminación debe ser superior a 0.80. Para comprender la discriminación se describirán los conceptos fundamentales que se comprenden claramente observando el formato básico de la **tabla 2X2 de outcome**.<sup>15</sup>

(Tabla 2)

Este método de validez que incluye a la regresión logística múltiple (calibración) y a las áreas bajo la curva ROC (discriminación) son apropiadas cuando se desea comparar un modelo estadístico propuesto contra uno que represente el estándar de oro; al contrario cuando la validación se realiza en un mismo modelo entre los resultados pronosticados en el estudio original y los obtenidos en otra población se recomienda el empleo de **tablas e índices de validación**, que evalúan la validez de manera muy general para determinar si un individuo tiene o no una cierta enfermedad (u otra característica).<sup>16</sup>

A través de estas tablas de validez se obtiene la sensibilidad y especificidad entendiéndose por tales conceptos lo siguiente.<sup>17</sup>

**Sensibilidad:** Se calcula como la proporción (o porcentaje) de pacientes que se sabe tienen la enfermedad y dieron una prueba positiva.<sup>17</sup>

**Especificidad:** Es la proporción (o porcentaje) de pacientes que se sabe no tienen la enfermedad y dieron resultado negativo.<sup>17</sup>

Para la construcción de estas tablas de 2X2 se siguen los principios del formato básico para estas tablas (**tabla 2**) y a partir de esta se elaboran de acuerdo a las necesidades del investigador (**tabla 3**). Cuando la prueba es altamente específica su tasa de positivas falsas es baja; es decir, en muchas personas sin la enfermedad la prueba no da resultados positivos, y si el procedimiento tiene sensibilidad elevada, su tasa de negativas falsas será baja; es decir, no da un resultado negativo en muchos de los pacientes que tienen la enfermedad.<sup>18</sup>

Por ejemplo en una prueba cuyos resultados posibles son “positivos” o “negativos” que se aplique muestra de individuos que sepamos que tienen la enfermedad y a otra que sepamos que no la tiene. Los resultados se pueden expresar en una tabla como la siguiente.<sup>18</sup>

Prueba	Estado		Total
	No Enfer.	Enfermo	
Negativo	a	B	R
Positivo	c	D	s
Total	t	U	N

Siendo  $N$  el número total de individuos observados,  $t$  el número de no enfermos,  $u$  el de enfermos,  $a$  el número de no enfermos en que la prueba ha dado negativa, etc.<sup>18</sup>

A partir de la tabla, estos índices (que tomarán valores entre 0 y 1) se estiman como:<sup>18</sup>

$$Sen = d/u$$

$$Esp = a/t$$

$$PPF = c/t = 1 - Esp$$

$$PFN = b/u = 1 - Sen$$

Como son proporciones, sus intervalos de confianza (I.C) se construyen como tal, es decir, por ejemplo. para la sensibilidad y asumiendo muestras grandes ( $0,05 < Sen < 0,95$ ):<sup>18</sup>

$$I.C \ 100(1-\alpha) \quad \hat{Sen} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{Sen}(1-\hat{Sen})}{t}}$$

En donde el resultado de la prueba debe ser superior al 0.80 para considerarse sensible.<sup>18</sup>

El objetivo del estudio fue determinar la capacidad predictiva de APACHE II en la UCI del Hospital General Villa, de la Secretaría de Salud del D.F, en el período de Enero a Diciembre del 2002. La hipótesis de trabajo dice que la

capacidad predictiva de APACHE II para predecir mortalidad en pacientes críticos es deficiente, y la hipótesis nula ( $H_0$ ) es  $\chi^2_c \geq \chi^2_{1-E}$

El presente estudio compara la capacidad predictiva para mortalidad proporcionada por APACHE II en el estudio original de Knaus con la muestra del Hospital General la Villa, a través de variables estratificadas, por lo que se seleccionó el **método de ajuste de Mantel-Haenszel** a partir de **Chi-Cuadrada** para la construcción de las **tablas de 2X2**. Esta estadística se emplea para determinar el grado de la relación de 2 variables dicotomizadas que controlan para uno o mas factores categóricos, cuando hay un control variable o cuando la relación 2X2 se examina dentro de cada combinación de los niveles de las variables del control, el resultado es una clasificación 2X2 y si se examina dentro de cada combinación de los niveles de las variables del control el resultado es una clasificación 2X2X2K donde los niveles de K de las combinaciones variables o variables de control se refieren a menudo como estratos.<sup>19</sup>

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, longitudinal, prospectivo sobre la validación del sistema APACHE II como predictor de mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente del Hospital General la Villa durante el período comprendido de enero a diciembre del 2002. Se incluyeron a los pacientes con una estancia superior a 24 horas, ambos sexos y edad mayor de 16 años. Se excluyeron aquellos que no contaban con exámenes de laboratorio o gabinete completos para poder determinar la escala pronóstica, edad menor de 16 años, y estancia menor de 24 horas en UCI. Se eliminaron a los que fueron egresados por alta voluntaria o máximo beneficio.

El cálculo de APACHE II se realizó de forma prospectiva al ingreso y egreso del paciente siguiendo criterios uniformes y de acuerdo al método de publicación original, realizando la sumatoria de APACHE II con los datos obtenidos de la asistencia del paciente al fin de las primeras 24 hrs. de la admisión, además de considerar la patología de ingreso y la evolución del paciente hacia la mejoría o la muerte. En cuanto a la patología de ingreso esta se categorizó como padecimientos incluidos en el estudio original de APACHE II y en los que no se incluyeron. La recolección de los datos se realizó a través del sistema Excell XP y a partir de estos se construyó una base de datos en el programa estadístico EPI INFO 6.4 1997 compatible con Windows 2000 mediante el cual se obtuvo la calificación de APACHE II; se aplicó estadística descriptiva y la validez del estudio se efectuó mediante la prueba estadística de Mantel-Haenszel para estratos en la construcción de tablas de 2X2.

## RESULTADOS

El estudio se realizó con 101 pacientes. Las patologías de ingreso fueron: quirúrgicos (18 pacientes) 18%, IAM (17 pacientes) 17%, enfermedad hipertensiva del embarazo (14 pacientes) 14%, cetoacidosis (12 pacientes) 12%, TCE (9 pacientes) 9%, sepsis (8 pacientes) 8%, pancreatitis (6 pacientes) 6%, quemaduras (4 pacientes) 4%, shock medular (4 pacientes) 4%, intoxicación medicamentosa (3 pacientes) 3%, Arritmias (3 pacientes) 3%, estado hiperosmolar (2 pacientes) 1%, embolia grasa (1 paciente) 1%.

El total de defunciones en la muestra estudiada fue de 64.4% (65 pacientes). La mortalidad real fue mayor comparada con la esperada por Knaus observándose que de los 65 pacientes que fallecieron solo en 33.8% (22 pacientes) APACHE II predijo adecuadamente el riesgo de morir y en los otros 66.2% (43 pacientes) la posibilidad de morir era baja según el modelo de Knaus. **figura 1**

En la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General la Villa (UCI) 27.7% (28 pacientes) presentaron patología de ingreso similar a la incluida en el estudio original de Knaus, mientras que el 72.3% (73 pacientes) atendidos en nuestra UCI ingresaron por patologías que no son parte del estudio original de APACHE II. **figura 2**

Esta diferencia se relaciona directamente con la mortalidad predicha por Knaus observándose que en los pacientes cuya patología de ingreso es similar a los que se incluyeron en el estudio de APACHE II en 1985 presentaron una mortalidad de 19.8% (20 pacientes) mientras que en los que ingresaron por una patología diferente a las incluidas en el estudio de Knaus fue de 44.5% (45 pacientes). **figura 3**



De acuerdo a los rangos de mortalidad propuestos por Knaus en el estudio original de APACHE II se observó que la mayoría de los pacientes quedan incluidos en mortalidad asociada entre el 4% y 25% quedando con probabilidad de muerte baja y en algunos casos nula lo que no se relaciona con la mortalidad real. Esta discrepancia también se asocia a la patología de ingreso siendo mayor la mortalidad en pacientes que no fueron incluidos en el estudio original que en los que presentan padecimientos similares a los incluidos en APACHE II. **figura 4 y 5**

Al realizar la prueba estadística de Mantel-Haenszel entre las categorías propuestas por Knaus y su relación con las patologías de ingreso, en los pacientes cuyo padecimiento no está incluido en el estudio original de APACHE II y que no sobrevivieron se obtuvo una Chi cuadrada ( $X^2_c$ ) de 13.60 a 95% de confiabilidad con 7 grados de libertad y una ( $P < 0.05$ ) con un valor de  $X^2_c$  de tablas de 2.17. Al realizar la misma prueba estadística con las categorías propuestas por Knaus y su relación con las patologías de ingreso que si se encuentran incluidas en el estudio original de Knaus y que sobrevivieron se obtuvo Chi cuadrado de 10.34 a 6 grados de libertad y una ( $p < 0.1$ ) y un valor de  $X^2_c$  en tablas de 1.64. Considerando los resultados anteriores se encuentra correlación positiva aceptándose la hipótesis nula ( $H_0$ ).

## DISCUSION

En medicina crítica la constitución de escalas generales de calificación de gravedad y modelos predictivos de mortalidad nos permiten hacer una mejor descripción de grupos de enfermos, evaluando así el pronóstico de mortalidad tanto a nivel de grupo como individual ayudándonos a tomar decisiones y evaluar el rendimiento de las unidades de terapia intensiva, así como para asignar correctamente los recursos humanos y económicos de acuerdo a niveles de gravedad, contribuyen también a la correcta estratificación entre grupos de pacientes a estudiar, de ahí la importancia de contar con un modelo predictivo acorde a nuestra población atendida. Para que un modelo predictivo, entonces, pueda ser utilizado en un grupo de pacientes diferentes a la población original, debe ser previamente validado (calibración y discriminación) en la nueva población en la cual se aplicará. APACHE II es utilizado mundialmente, en nuestro medio ampliamente conocido, y validado en diferentes países con resultados contradictorios; por lo que el presente estudio evalúa el sistema APACHE II en una serie de 101 pacientes del Hospital General la Villa de la Secretaría de Salud del D.F encontrando que la eficacia predictiva del sistema APACHE II es deficiente en nuestro universo de trabajo. De un inicio se puede observar que las patologías de ingreso atendidas en nuestra UCI son diferentes a las que ingresaron al estudio original de Kanus; por lo que la estimación de morir con esta escala pronostica es baja cuando el paciente muestra altas posibilidades de fallecer; observándose pacientes con mortalidad asociada del 4% que fallecieron, lo que muestra que APACHE II en nuestra terapia Intensiva subestima la probabilidad de morir. Algunos aspectos que contribuyen a esa situación además de la diferencias en las patologías de ingreso son que APACHE II no considera el estado o tratamiento previo del paciente a su ingreso a UCI, al igual que el tiempo transcurrido entre el servicio tratante y el ingreso a UCI. Una falta de homologación y actualización, de las

categorías de ingreso originales de Knaus, con respecto a la patología de ingreso real actual. También el hecho de que existen tratamientos que se realizan o que ganan efectividad, luego de las 24 horas.

Por lo anterior se puede concluir que el modelo APACHE II es deficiente como predictor de mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General la Villa, por lo que su utilización debe ser con precaución, sugiriendo la elección de otros sistemas de calificación de gravedad y modelos predictivos de mortalidad tales como APACHE III, MPM II, SAPS III, EPEC. Se propone la realización de un trabajo multicéntrico en las Unidades de Cuidados Intensivos de la Secretaría de Salud del D.F para la validación del sistema APACHE II y la confección de nuevos coeficientes que se ajusten a nuestro universo de trabajo.

## Referencias Bibliográficas

1. Outcomes Research Group (SORG), Basic Evaluation Module Documentation SAPS III. 2001-2002
2. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP et al. APACHE II A severity, of disease classification system. Crit Care Med 1985; 13:818-829.
3. Knaus, William, MD. Alert APACHE Medical System 1/800-634
4. Rodríguez J y/o. Validación del Sistema APACHE II en cuatro unidades intensivas del área de Buenos Aires. Medicina Intensiva 1998, 15: 4
5. Fernández Reverón Fernando y/o. Utilización del Modelo de Probabilidad de Mortalidad MPM II en un grupo de pacientes críticos. Rev Cub Med Int Emerg 2003;2 (55-61).
6. Padrón Sánchez y/o. EPEC. Rev Cub Med Int y Emerg; 2003 01:02
7. Schuler JH, Maurer A, et al. Outcome prediction models on admission in medical intensive care unit. Do they predict individual outcome? Crit Care Med 1999; 18:111 – 118.
8. Goldhill Dr., Withington PS. The effect of casemix adjustment on mortality as predicted by APACHE II. Intensive Care Med, 22(5): 415-9 1998 May.
9. Teik E OH, Hutchinson R. Verification of APACHE II scoring system in a Hong – Kong intensive care unit. Crit Care Med 1993; 21:698-705.

10. Altman DG, Royston P y/o . What do we mean by validating a prognostic model? *Statist Med*, 2000;19:453-473.
11. Justice AC. Et al Assessing the generalizability of prognostic information. Et al. *Ann Intern Med*. 1999;130: 515- 524.
12. Rué Monné M. et al Utilización de los modelos probabilísticos de mortalidad (MPM II) para evaluar la efectividad de la atención a pacientes en estado crítico. *Med Clin (Barc)*. 106: 565-570. 1996.
13. Lemeshow s, Tere D, Pastides h ey, al. A method for predicting survival and mortality of ICU 'patients using objectively, derived weights. *Crit Care Med* 1985; 13:519-525
14. Kruse JA, Thill-Baharozian MC, Carlson RW: Comparison of clinical assessment with APACHE II for predicting mortality risk in patients admitted to a medica intensive care inti. *JAMA*.1988;260:1739.
15. Váldez Pascual. Análisis de predictores de mortalidad en pacientes con trauma grave. *Patología de Urgencia* 2001; 9:4-13
16. Cabello J.B Pozo F. Métodos de Investigación. Estudio de las pruebas diagnósticas en Cardiología. *Rev Esp Cardiol* 50:50'7-519
17. S. Lemeshow, D. Hosmer. A Review of goedness of fit statics for use in the development of logistic regresión models. *Am. Journal of Epidemiology*; Vol 115, No 1: 92-106, January 1882.
18. Beth Dawson- Saunders y/o. *Bioestadística Médica* 384pp.
19. Siegel y/o. *Estadística no Paramétrica*, pág. 98-127

**ANEXOS**

# VALOR PREDICTIVO DE MORTALIDAD EN UNA UCI POLIVALENTE

## SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SEVERIDAD DE ENFERMEDAD APACHE II *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*

Variables fisiológicas	Rango elevado					Rango Bajo			
	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4
Temperatura rectal (Axial +0,5°C)	≥41°	39-40,9°		38,5-38,9°	36-38,4°	34-35,9°	32-33,9°	30-31,9°	≤29,9°
Presión arterial media (mmHg)	≥160	130-159	110-129		70-109		50-69		≤49
Frecuencia cardíaca (respuesta ventricular)	≥180	140-179	110-139		70-109		55-69	40-54	≤49
Frecuencia respiratoria (no ventilado o ventilado)	≥50	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		≤6
Oxigenación : Elegir a o b a. Si FIO <sub>2</sub> > 0,5 anotar P A-aO <sub>2</sub> b. Si FIO <sub>2</sub> < 0,5 anotar PaO <sub>2</sub>	≥ 500	350-499	200-349		< 200 > 70	61-70		55-60	<55
pH arterial (Preferido)	≥ 7,7	7,6-7,59		7,5-7,59	7,33-7,49		7,25-7,32	7,15-7,24	<7,15
HCO <sub>3</sub> sérico (venoso mEq/l)	≥52	41-51,9		32-40,9	22-31,9		18-21,9	15-17,9	<15
Sodio Sérico (mEq/l)	≥180	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	≤10
Potasio Sérico (mEq/l)	≥ 7	6-6,9		5,5-5,9	3,5-5,4	3-3,4	2,5-2,9		<2,5
Creatinina sérica (mg/dl) Doble puntuación en caso de fallo renal agudo	≥ 3,5	2-3,4	1,5-1,9		0,6-1,4		<0,6		
Hematocrito (%)	≥ 60		50-59,9	46-49,9	30-45,9		20-29,9		<20
Leucocitos (Total/mm <sup>3</sup> en miles)	≥ 40		20-39,9	15-19,9	3-14,9		1-2,9		<1
Escala de Glasgow Puntuación=15-Glasgow actual	3	4 - 6	7 - 9	10 - 12	13 - 15				
A. APS (Acute Physiology Score) Total: Suma de las 12 variables individuales									
B. Puntuación por edad [ 44 = 0 punto; 45-54 = 2 puntos; 55-64 = 3 puntos; 65-74 = 5 puntos; >75 = 6 puntos)									
C. Puntuación por enfermedad crónica (ver más abajo)									
Puntuación APACHE II (Suma de A+B+C)									

Tabla 1. Fuente: Knaus WA, Draper EA, Wagner DP et al. APACHE II A severity, of disease classification system. Crit Care Med 1985; 13:818-829.

## ***Interpretación de APACHE II***

Puntuación por enfermedad crónica: Si el paciente tiene historia de insuficiencia orgánica sistémica o está inmunocomprometido, corresponde 5 puntos en caso de postquirúrgicos urgentes o no quirúrgicos, y 2 puntos en caso de postquirúrgicos de cirugía electiva.

Definiciones: Debe existir evidencia de insuficiencia orgánica o inmunocompromiso, previa al ingreso hospitalario y conforme a los siguientes criterios:

- Hígado: Cirrosis (con biopsia), hipertensión portal comprobada, antecedentes de hemorragia gastrointestinal alta debida a HTA portal o episodios previos de fallo hepático, encefalohepatopatía, o coma.
- Cardiovascular: Clase IV según la New York Heart Association
- Respiratorio: Enfermedad restrictiva, obstructiva o vascular que obligue a restringir el ejercicio, como por ej. incapacidad para subir escaleras o realizar tareas domésticas; o hipoxia crónica probada, hipercapnia, policitemia secundaria, hipertensión pulmonar severa (>40 mmHg), o dependencia respiratoria.
- Renal: Hemodializados.
- Inmunocomprometidos: que el paciente haya recibido terapia que suprima la resistencia a la infección (por ejemplo inmunosupresión, quimioterapia, radiación, tratamiento crónico o altas dosis recientes de esteroides, o que padezca una enfermedad suficientemente avanzada para inmunodeprimir como por ejemplo; leucemia, linfoma, SIDA)
- Cuando exista falla renal agregar 8 puntos independientemente del nivel de creatinina.

## ***Interpretación de la Escala***

<b>Puntuación</b>	<b>Mortalidad (%)</b>
0-4	4
5-9	8
10-14	15
15-19	25
20-24	40
25-29	55
30-34	75
>34	85



## VALOR PREDICTIVO DE MORTALIDAD EN UNA UCI POLIVALENTE

Tabla 2X2  
(Formato Básico)

<i>Resultado Pronosticado</i>	<i>Resultado</i>	<i>Observado</i>	
	NS	SV	Totales
NS	(A) VP	(C) FP	A + C
SV	(B) FN	(D) VN	B + D
Totales	A + B	C + D	

Tabla 2

Fuente: Rodríguez J y/o. Validación del Sistema APACHE II en cuatro unidades intensivas del área de Buenos Aires. Medicina Intensiva 1998, 15: 4

En donde:

VP = Verdadero positivo; VN = Verdadero Negativo; FP = Falso positivo y

FN = Falso negativo

Sensibilidad (s):  $VP/VP + FN$

Especificidad (e):  $VN/VN + FP$

Valor Predictivo Positivo:  $VP/VP+FP$

Valor Predictivo Negativo:  $VN/VN+FN$

Tabla 2X2 para Mortalidad

<b>Mortalidad</b>			
<i>Resultado de la Prueba</i>	<i>presente</i>	<i>ausente</i>	<i>Totales</i>
Mortalidad Positiva	A	B	A + B
Mortalidad Negativa	C	D	C + D
Totales	A + C	B + D	Número total de Pacientes Observados

Tabla 3

Fuente: Beth Dawson- Saunders y/o. Bioestadística Médica 384pp.

## VALOR PREDICTIVO DE MORTALIDAD EN UNA UCI POLIVALENTE

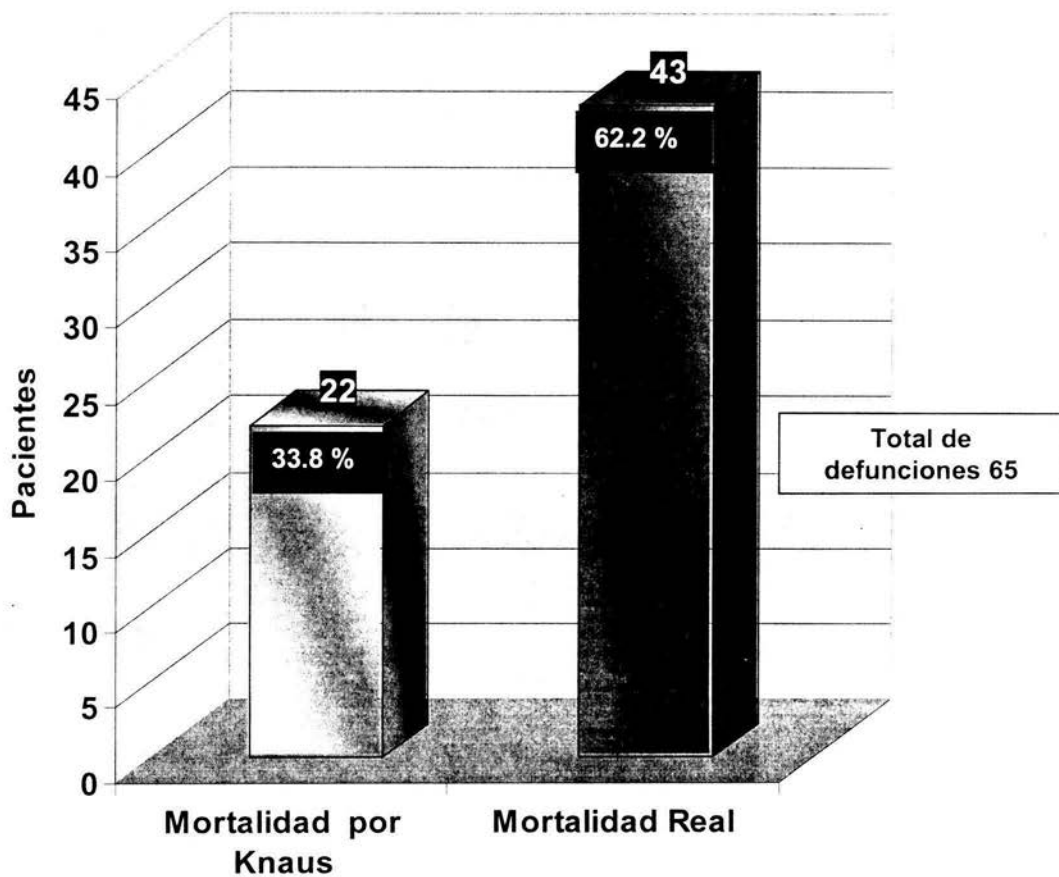


Figura 1. Diferencias entre mortalidad Real y Predicha en la UCI del Hospital General la Villa

## VALOR PREDICTIVO DE MORTALIDAD EN UNA UCI POLIVALENTE

<b>PADECIMIENTO</b>	<b>NUMERO DE PACIENTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Patologías incluidas por Knaus	28	27.7%
Patologías No incluidas por Knaus	73	72.3%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

Figura 2. Tipo de padecimiento ingresado en la UCI del Hospital General la Villa  
Patologías incluidas por Knaus: Sepsis, Pancreatitis, Cetoacidosis, Estado Hiperosmolar.  
Patologías no incluidas por Knaus: Padecimientos Obstétricos  
Trauma Múltiple, Cardiacos.

## VALOR PREDICTIVO DE MORTALIDAD EN UNA UCI POLIVALENTE

<b>PADECIMIENTO</b>	<b>SV</b>	<b>NS</b>	<b>Total</b>
<b>Patologías incluidas por Knaus</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>28</b>
<b>Patologías No incluidas por Knaus</b>	<b>28</b>	<b>45</b>	<b>73</b>
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

**Figura 3. Mortalidad de acuerdo a la patología de ingreso en el Hospital General la Villa**  
SV= sujetos vivos NS= Sujetos no vivos

## VALOR PREDICTIVO DE MORTALIDAD EN UNA UCI POLIVALENTE

PORCENTAJE DE MORTALIDAD DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS POROPUESTAS POR KNAUS	PACIENTES CON PATOLOGÍAS INCLUIDAS POR KNAUS QUE SOBREVIVIERON	PACIENTES CON PATOLOGÍAS NO INCLUIDAS POR KNAUS QUE SOBREVIVIERON	TOTAL
4%	0	3	3
8%	4	9	13
15%	0	9	9
25%	1	1	2
40%	0	4	4
55%	0	0	0
75%	1	1	2
85%	2	1	3
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>36</b>

Figura 4. Distribución de la calificación de APACHE II de acuerdo a las categorías propuestas por Knaus y su relación con las patologías de ingreso en los pacientes que sobrevivieron en la UCI del Hospital General la Villa

Chi cuadrado = 10.34  
 Grados de Libertad = 6  
 Valor de P = 0,11122873

## VALOR PREDICTIVO DE MORTALIDAD EN UNA UCI POLIVALENTE

PORCENTAJE DE MORTALIDAD DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS POROPUESTAS POR KNAUS	PACIENTES CON PATOLOGÍAS INCLUIDAS POR KNAUS QUE NO SOBREVIVIERON	PACIENTES CON PATOLOGÍAS NO INCLUIDAS POR KNAUS QUE NO SOBREVIVIERON	TOTAL
4%	1	4	5
8%	0	13	13
15%	3	8	11
25%	6	12	18
40%	1	2	3
55%	4	4	8
75%	1	1	2
85%	4	1	5
Total	20	45	65

Figura 5. Distribución de la calificación de APACHE II de acuerdo a las categorías propuestas por Knaus y su relación con las patologías de ingreso en los pacientes que no sobrevivieron en la UCI del Hospital General la Villa

**Chi cuadrado = 13,60**  
**Grados de Libertad = 7**  
**Valor de P = 0,05871114**