



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE MEDICINA

SOCIEDAD DE BENEFICENCIA ESPAÑOLA, I.A.P.

HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO

DEPARTAMENTO DE TERAPIA INTENSIVA

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO CLÍNICO Y
UTILIZACIÓN DE RECURSOS HOSPITALARIOS EN LOS
ENFERMOS CRÍTICOS ATENDIDOS EN UN HOSPITAL
MEXICANO DE TERCER NIVEL: COMPARACIÓN
DE DOS METODOLOGÍAS Y TRES MODELOS
PREDICTIVOS DE MORTALIDAD.

TESIS DE POSGRADO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:
MEDICINA DEL ENFERMO ADULTO EN ESTADO CRÍTICO

PRESENTA:

DRA. ZOILA VANESA GILER SANZ

ASESOR:

DR. ULISES WILFRIDO CERÓN DÍAZ



HOSPITAL ESPAÑOL

MÉXICO, D. F.

2009

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL ESPAÑOL DE MEXICO
DEPARTAMENTO DE TERAPIA INTENSIVA**

Evaluación del rendimiento clínico y utilización de recursos hospitalarios en los enfermos críticos atendidos en un hospital mexicano de tercer nivel: comparación de dos metodologías y tres modelos predictivos de mortalidad.

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN: MEDICINA DEL ENFERMO ADULTO EN
ESTADO CRÍTICO
PRESENTA:
DRA. ZOILA VANESA GILER SANZ**

MEXICO, D.F.

FEBRERO 2009

AUTORIZACIÓN

**Dr. ULISES WILFRIDO CÉRON DÍAZ
TUTOR Y DIRECTOR DE TESIS**

**Dr. ALFREDO SIERRA UNZUETA
JEFE DE TERAPIA INTENSIVA
HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO**

**Dr. ALFREDO SIERRA UNZUETA
JEFE DE ENSEÑANZA
HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO**

AGRADECIMIENTOS

A Dios que siempre me ilumino, y me dio ánimos para culminar esta especialidad

A mis padres Walter, Zoila, mis hermanos que me apoyaron a la distancia en todo momento.

A mis maestros queridos de la terapia que siempre recordare todas sus enseñanzas.

A Raúl, Sra. Carmina, amigos, compañeros, enfermeras que estuvieron siempre conmigo que me brindaron todo su apoyo para terminar esta nueva etapa profesional.

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO	1
2.- OBJETIVOS	9
3.- MATERIAL Y MÉTODOS	11
4.- RESULTADOS	16
5.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	30
6.- BIBLIOGRAFÍA	34

INTRODUCCIÓN

Y

MARCO TEÓRICO

Evaluación del rendimiento clínico y utilización de recursos hospitalarios en los enfermos críticos atendidos en un hospital mexicano de tercer nivel: comparación de dos metodologías y tres modelos predictivos de mortalidad.

▪ INTRODUCCION

Se debe garantizar el buen funcionamiento de las UTI's, a pesar de que representen menos del 10% de las camas hospitalarias, ahí es donde se tratan las enfermedades más críticas y tiene un alto índice de mortalidad.

Un aspecto importante del desempeño de las UTI's es desarrollar un sistema de comparación entre diferentes UTI's que mida la utilización de las fuentes de las mismas .A pesar de que el funcionamiento económico es importante para el hospital, es una medida incompleta acerca del funcionamiento de la UTI (costo vs. efectividad)

Las escalas de severidad de las enfermedades se utilizan para evaluar la efectividad clínica, éstas pueden combinarse con medidas financieras para dar una imagen amplia acerca del desempeño de la UTI. (2)

Los servicios de Medicina Intensiva representan únicamente entre el 5 % y el 10% de las camas hospitalarias pero consumen alrededor del 30% de los recursos disponibles para cuidados de los pacientes agudos y el 8% de los costos hospitalarios. (13)

Las estadísticas de Estados Unidos de Norteamérica y Canadá indican que le 0.8 % y el 0.2% del producto interno bruto se gastan respectivamente en la atención de los enfermos graves en la UTI.

La mortalidad UCI/hospital ahora es alrededor del 13% y para la Evaluación crónica y aguda de la salud medica es mucho mas baja que previamente reportada en el original MPMo-II (>20%). (2)

Cada vez la población se vuelve de mayor edad y la atención de los enfermos de edad avanzada es mas costosa; igualmente, la población económicamente productiva se va haciendo proporcionalmente menor. Esto plantea un problema económicamente productiva se va haciendo proporcionalmente menor.

Esto plantea un problema que obliga a pensar en mejores formas de utilizar los recursos y mejorar los resultados. Para ello es necesario medir el rendimiento a través de muchos indicadores entre los cuales están relacionados con el costo y la efectividad.

En el año 2001 publicamos una experiencia multicéntrica que evaluó el rendimiento y la relación costo-efectividad de tres unidades de terapia intensiva mexicanas, (5), siguiendo la metodología publicada por Rapoport en 1994 (1). La conclusión de este trabajo fue que las unidades en conjunto tuvieron una efectividad similar y utilizaban menos recursos que las unidades de terapia intensiva (norteamericanas). Con anterioridad publicamos un trabajo de investigación sobre la utilidad de una base de datos local para el control de calidad y el uso de recursos en nuestra unidad de Terapia Intensiva (7), donde se reporta la experiencia con 862 enfermos.

En el 2004 realizamos otro estudio en un periodo de 9 años de actividad asistencial donde observamos que hay una mejor tendencia a un mejor rendimiento clínico (efectividad), mientras se conserva la ventaja en términos de utilización de recursos en relación a las unidades del estudio original de Rapoport (10)

Los costos varían de institución a institución al igual que el rendimiento clínico. Rapoport (1) propone una técnica para evaluar el rendimiento de las UTIs a través del cálculo de dos índices relacionados con los conceptos de costo y efectividad: Índice de Rendimiento Clínico Estandarizado (IRCE) y el Índice de Utilización de Recursos Estandarizados (IRURE).

La interpretación del gráfico de Rapoport requiere de algunas aclaraciones; las líneas que cruzan por los valores de cero dividen al gráfico en cuatro cuadrantes: el superior derecho que incluye a las unidades que tienen más supervivencia que la esperada y menos utilización de recursos que los esperados, el inferior izquierdo que incluye a las unidades que tienen más mortalidad que la esperada y usan más recursos de los esperados, los cuadrantes restantes que representan combinaciones de estas posibilidades. Se debe aclarar que se trata de una clasificación relativa al comportamiento de los indicadores en el grupo de unidades que han servido para construir modelos matemáticos de los que se han derivado los indicadores.

Hay que recordar también que el 68% de las unidades están incluidas entre 1 y-1 desviaciones estándar en cada una de las coordenadas. Es un análisis solamente descriptivo, no es inferencial, de tal manera no se puede establecer la significancia establecida de las diferencias: la localización de una unidad en un cuadrante determinado no lo califica como buena o mala, solamente identifica una situación que obligaría a un análisis mas profundo del rendimiento, con otros indicadores.

El Dr. Bart Chernow comenta tres importantes artículos publicados en relación a la evaluación del rendimiento de la UTIs y dice (16):

- 1.- La información ofrece una base objetiva para evaluar el cuidado administrado en una determinada unidad.
- 2.- Estos datos nos permiten medir objetivamente y comparar la efectividad y la eficiencia de las unidades de terapia intensiva.
- 3.- Estos reportes nos ayudan a justificar las acciones clínicas, de enseñanza, de investigación y administrativas que queremos que aprueben y apoyen las autoridades (locales, regionales, nacionales e internacionales) que controlan estas acciones.
- 4.- Estos trabajos ofrecen una evaluación de la exactitud de al menos un sistema de calificación de la severidad de la enfermedad.
- 5.- La información de estos artículos deberían ayudar a dirigir a los investigadores clínicos para proponer nuevas y útiles preguntas de investigación.
- 6.- Estos reportes, esperanzadoramente nos estimulan a emular las características de las unidades con mejores resultados.
- 7.- Estos reportes nos estimulan a tener en nuestras unidades datos de la evaluación que excedan a los resultados predichos.

Desarrollo de modelos

Los modelos son un método optimista para valorar el desempeño en UCI. La utilidad de esta herramienta es para mejorar en lo que se esta fallando y también identificar mejoras en la unidades en forma conjunta.

Modelos son diseñados para trabajar en conjunto y no en pacientes individuales (2)

Una vez asegurada la integridad de los datos es posible utilizar distintos enfoques para ajustar los resultados por la condición de presentación. Los modelos actuales se basan en las variables fisiológicas medidas (frecuencia cardiaca, tensión arterial, estado neurológico, cuenta leucocitaria, etc); además, por lo general se incluyen términos para reflejar la edad, reserva fisiológica y estado general de salud. Los elementos elegidos para inclusión en un sistema de puntaje deben estar disponibles con facilidad y ser relevantes desde el punto de vista clínico para los médicos que participan en la asistencia de estos pacientes: es preciso que no se incluyan variables que no tenga sustento clínico ni estadístico sobre el resultado.

Una vez desarrollado el modelo predictivo es importante evaluar su rendimiento mediante dos criterios: El primero es la calibración, o si el modelo es eficiente para rastrear los resultados por medio de su rango relevante. La prueba de aptitud de ajuste de Lemeshow y Hosmer evalúan la calibración al estratificar los datos en categorías (por lo general deciles) de riesgo. Se compara la cantidad de pacientes con un resultado observado con la cantidad de resultados predichos en cada nivel de riesgo. Si los resultados observados y esperados son muy próximos en cada nivel a través del rango del modelo, la suma de los **“Chi”** cuadradas es baja, lo que indica una buena calibración. El valor de la **“p”** para la prueba de ajuste de Lemeshow y Hosmer aumenta con una mejor calibración y debe ser no significativa; es decir, $p > 0.05$.

La segunda medida de rendimiento del modelo es la discriminación, o si el modelo predice bien el resultado correcto; de aquí surgen cuatro resultados posibles que definen sensibilidad y especificidad de un modelo con una predicción y resultado binario (muerto/vivo). La sensibilidad (tasa de verdaderos positivos) y la especificidad (tasa de verdaderos negativos o 1 menos la tasa de falsos positivos) son medidas de discriminación, pero dependen de que porcentaje o punto de decisión se elige para distinguir en elige para distinguir entre los resultados cuando un modelo produce un rango continuo de posibilidades. (3)

El estadístico **“C”**, o área debajo de una curva de características operativas del receptor (**R.O.C.**, **“Receiver Operating Characteristic”**), es una forma conveniente de resumir sensibilidad y especificidad en distintos puntos de decisión. Un gráfico de la proporción de los verdaderos positivos (sensibilidad) contra la proporción de los falsos positivos (1-especificidad) mediante el rango del modelo produce esa curva.

Los modelos con mejor discriminación incorporan áreas más grandes debajo de la curva, hasta un máximo teórico de 1. (3)

El primer modelo *“Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE)”* fue publicado en 1981; sus creadores utilizaron un abordaje teórico para construir la escala de calificación del grado de alteración fisiológica.

En 1985 APACHE II, que reduce el número de variables de 34 a 14 e incluye los pesos que le dan a la edad y el estado de salud crónico; en el mismo año se describió un modelo derivado estadísticamente llamado *“Mortality Prediction Model” (MPM)* el cual ofrece tres ecuaciones para predecir la mortalidad con los datos de ingreso, de 24 y 48 horas.

En 1993 se dieron a conocer los resultados del *MPM II*

Rapoport en 1994 asignó subjetivamente valores a los días de estancia en UTI y a los días de EIH posteriores (escala WHD-94) para cada paciente de las 25 UTI's estudiadas.

Se construyó un modelo lineal para predecir el índice de mortalidad derivado del modelo de probabilidad de mortalidad (MPM0-II) y el porcentaje de pacientes clasificados de la UTI's (quirúrgicos y postoperatorios)

$$\text{WHD-94} = 1.82 + 79.7 (\text{MPM0-II}) + 14.53 (\% \text{pacientes quirúrgicos})$$

Rapoport propuso una gráfica bidimensional para cada UTI.

En el eje de “y” se graficó la diferencia entre el WHD-94 predicho y el actual. En el eje de “x” se graficó la diferencia entre el rango de supervivencia observado y el MPM0-II predicho.

Las coordenadas del cuadrante superior derecho tienen mejor supervivencia predicha y menor utilización de recursos. (2)

Sin embargo, varios factores han disminuido su confiabilidad. Las medidas de ambos ejes están basadas en el MPM0-II, que se ha demostrado sobrestima la mortalidad y por lo tanto aumenta las estadísticas del desempeño de la UTI.

Un estudio observacional reciente recalculó el WHD-94 para tener información más objetiva y veraz acerca del aspecto financiero. Además el

WHD está basado en datos de hace 15 años y de sólo 25 UTI's (menos de 3,500 pacientes) (2)

- Es por eso que actualmente las UTI's (cerca del 84%) se grafican en el cuadrante superior derecho y no están centradas.

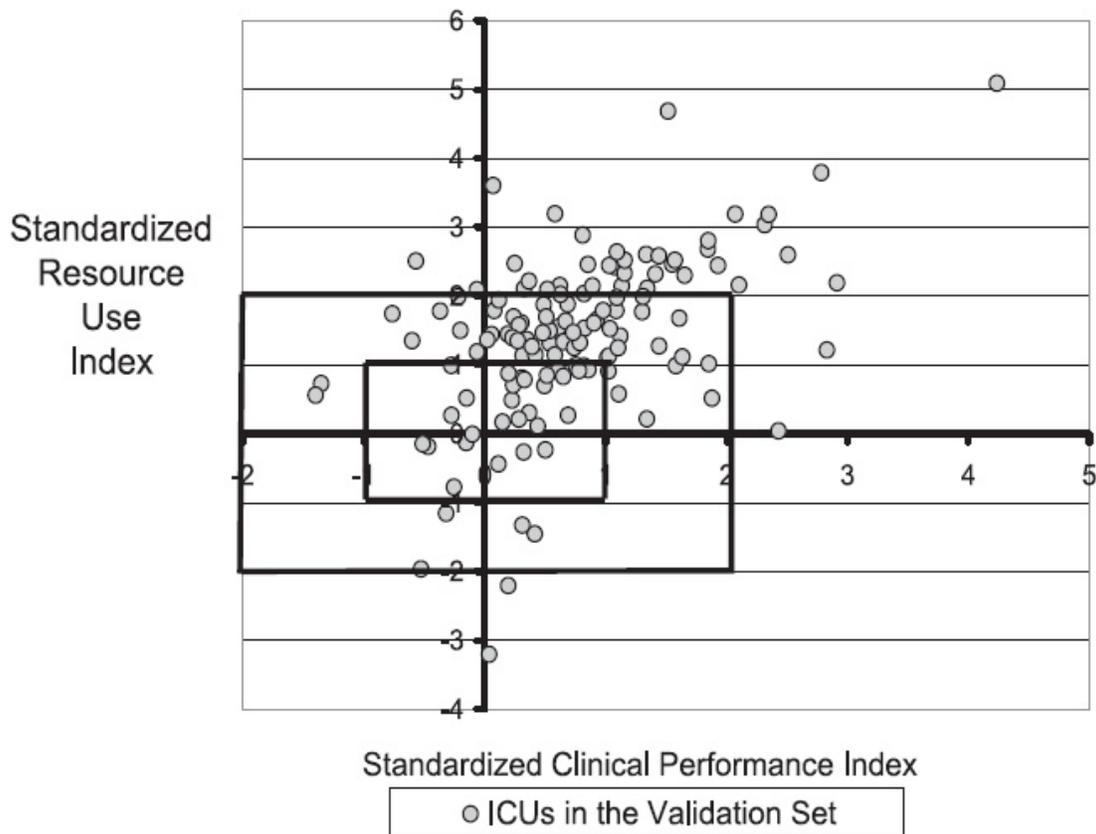


Figure 1. 1994 Rapoport-Teres graph for intensive care units (ICUs) in the Project IMPACT validation set. Rectangles mark 1 and 2 SD from the origin.

- Se ha actualizado recientemente el MPM0-II y ahora se trabaja en actualizar el WHD usando la misma base de datos, con el objetivo de obtener una nueva gráfica de Rapoport-Teres sin perder su simplicidad y fácil implementación y Se creó una nueva gráfica de Rapoport-Teres usando los nuevos datos y el MPM0-III.

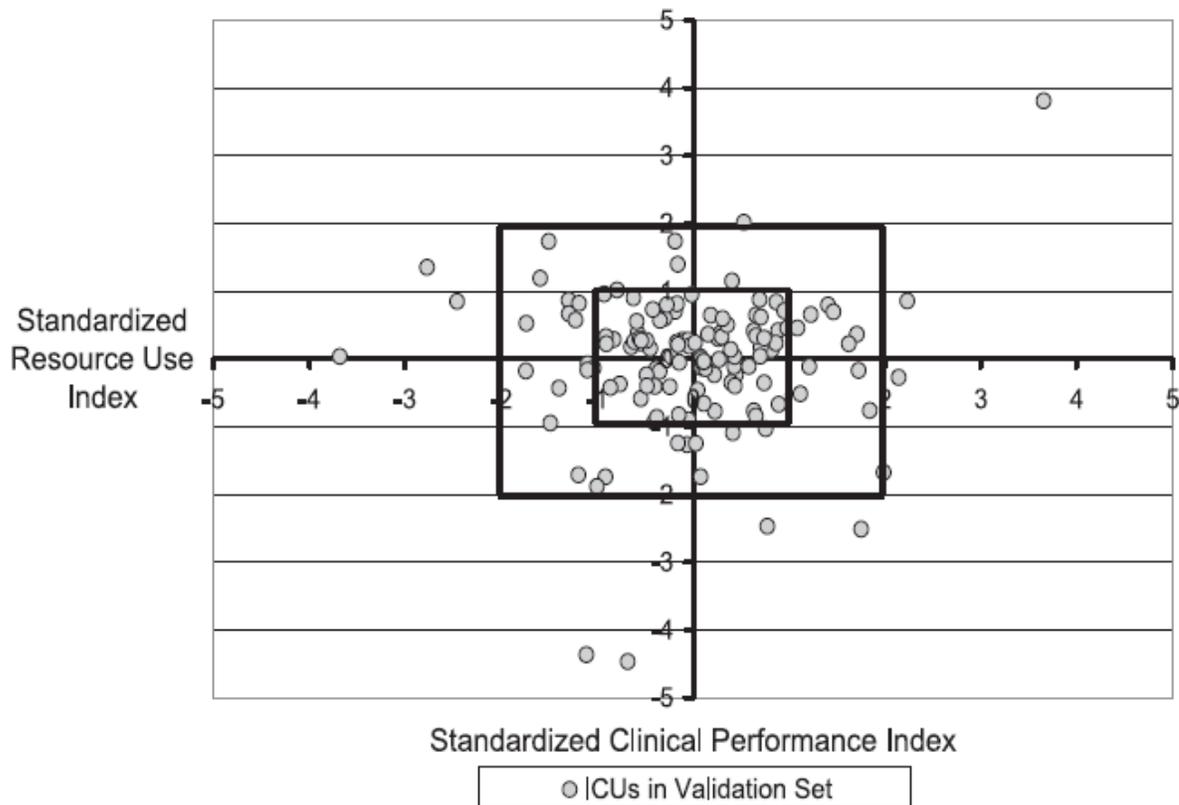


Figure 4. The revised Rapoport-Teres graph for intensive care units (ICUs) in the Project IMPACT Validation Set.

En esta nueva gráfica se observaron que todas las unidades anteriores se movieron de su lugar anterior y por lo tanto deberían enfocar su atención en su desempeño con respecto a las otras unidades.

Nosotros utilizamos esta nueva gráfica que esta sustentada en una base de datos muy grandes para realizar nuestro trabajo de investigación que actualmente presentamos.

OBJETIVOS

OBJETIVOS

- Comparar las evaluaciones del rendimiento clínico y utilización de recursos hospitalarios realizados a través de dos metodologías (1,2) y tres modelos de predicción de mortalidad (APACHE II, MPMoII, MPMoIII) en los enfermos graves que en su proceso de atención pasaron por la Unidad de Terapia Intensiva.
- Mediante los resultados obtenidos en este trabajo mejorar nuestro rendimiento en la unidad de Terapia Intensiva “Dr. Alberto Villazón Zahagún” del Hospital Español de México y justificar las acciones clínicas, de enseñanza, de investigación y administrativas que queremos que aprueben y apoyen las autoridades.
- Comparar nuestros resultados obtenidos en este trabajo con otras Terapias Intensivas de la Ciudad de México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Enfermos, Material y métodos

1.- Enfermos

Estudio prospectivo, observacional, de una cohorte de 256 enfermos atendidos en la Unidad de Terapia Intensiva desde el 11 de octubre del 2007 al 31 mayo del 2008. Se excluyeron 33 enfermos que no cumplían con los criterios de inclusión para los modelos de predicción de mortalidad. En total nos quedaron 223 pacientes para nuestro estudio. Se utilizaron dos metodologías, la reportada por Rapaport en 1994 y la reportada por Nathanson en 2007. En ambas se evalúa el rendimiento clínico a través de estandarizar la diferencia entre la sobrevida hospitalaria actual y la sobrevida hospitalaria esperada. La sobrevida hospitalaria esperada se calculó utilizando los modelos APACHE II, MPMoII, MPMoIII. La utilización de recursos fue evaluada a través de estandarizar la diferencia entre la estancia ponderada actual y la estancia ponderada predicha (la ponderación se basó en el lugar de atención del enfermo, dándole más peso a los días de atención en la UTI).

Criterios de inclusión: todos los pacientes ingresados en la UTI en el periodo del tiempo mencionado.

Criterios de exclusión: Para el análisis de los modelos predictivos de mortalidad y el rendimiento y costo efectividad se excluyeron:

- Menores de 18 años
- Quemados
- Pacientes quirúrgicos cardiovasculares.
- Reingresos
- Infarto Agudo de Miocardio

2.- Software

Los datos son capturados en forma prospectiva siguiendo criterios uniformes y apegados a las publicaciones originales. El software contiene una herramienta que permite la captura de todos los datos necesarios para calcular la probabilidad de morir, entre los que se encuentra MPM-II, MPM-III y APACHE, son modelos validados originalmente en una serie de enfermos y cuyas ventajas principales son su sencillez y que utilizan los datos de ingreso.

3.- Programación

Con el programa Excel se realizaron los siguientes cálculos:

- Calculo de la probabilidad de morir y mortalidad actual para cada modelo matemático en deciles
- Determinación de las coordenadas de los puntos de corte para la construcción de las Curvas de ROC (24)
- Calculo del IRCE e IRURE basado en la publicación original de Rapoport (1)
- Calculo de promedios, desviaciones estándar y frecuencia de los datos demográficos

4.- Colección de los datos

Se utilizo una hoja de recolección individual donde se incluyeron 48 campos:

- Al ingreso
- Al egreso

Los datos fueron obtenidos personalmente por el autor del trabajo...

HOJAS DE DATOS DE COSTO Y EFECTIVIDAD

NUMERO		
NOMBRES		
APELLIDO PATERNO		
APELLIDO MATERNO		
EXPEDIENTE		
FECHA DE INGRESO AL HOSPITAL		
FECHA DE INGRESO A UTI		
EDAD		
SEXO	MASCULINO	FEMENINO
ESTADO DE RESUCITACION		
RCP AL INGRESO A UTI		
NO RESUCITACION/NO RCP	SI	NO
SOLO MEDIDAS DE CONFORT	SI	NO
LUGAR DE PROCEDENCIA		
SERVICIO DE URGENCIA	SI	NO
SALA DE QUIROFANO	SI	NO
PISO	SI	NO
TUVO TELEMETRIA EN SU PASO A LA UNIDAD?	SI	NO
TRASLADO DE OTRA UTI DE OTRO HOSPITAL	SI	NO
TRASLADO DE OTRO PISO DE OTRO HOSPITAL	SI	NO
TRASLADO DE OTRO SERVICIO (GERIATRIA, ASILO)		
TIPO DE PACIENTE QUE INGRESA A LA UTI		
ES CIRUGIA PROGRAMADA?	SI	NO
ES CIRUGIA DE URGENCIA?	SI	NO
ES CAUSA MEDICA / NO OPERATORIA?	SI	NO
CAUSA DE SU INGRESO A LA UTI		
VA A RECIBIR TRATAMIENTO ACTIVO?	SI	NO
ES OBSERVACION POSTOPERATORIA?	SI	NO
ES MONITORIZACION"?	SI	NO
PROCEDIMIENTOS EN SU ADMISION A LA UTI		
VENTILACION MECANICA	SI	NO
CATETER ARTERIAL	SI	NO
CATETER ARTERIA PULMONAR	SI	NO
APACHE II		
VARIABLES PARA CALCULO MPM II Y MPM III		
COMA	SI	NO
FC>150 POR MINUTOI	SI	NO
PAS < 90 MMHG	SI	NO
INSUFICIENCIA RENAL CRONICA	SI	NO
CIRROSIS	SI	NO
NEOPLASIA METASTASICA	SI	NO
INSUFICIENCIA RENAL AGUDA	SI	NO
ARRITMIA CARDIACA	SI	NO
INCIDENTE CEREBROVASCULAR	SI	NO
SANGRADO GASTROINTESTINAL;	SI	NO
EFECTO DE MASA INTRACRANEAL	SI	NO
TUVO RCP ANTES DEL INGRESO?	SI	NO

TUVO VM EN LA 1 HORA ANTES DE SU ADMISION?	SI	NO
CERO FACTORES	SI	NO
FECHA DE EGRESO DE LA UTI		
FECHA DE EGRESO DEL HOSPITAL		
MURIO EN LA UTI	SI	NO
MURIO EN EL HOSPITAL	SI	NO
ALTA A CUIDADOS EXTERNOS AGUDOS	SI	NO

VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDA

Para análisis de los datos se utilizó la metodología de Rapoport quien propone dos índices: El índice de rendimiento clínico estandarizado (IRCE) que está en relación con la diferencia entre la mortalidad observada y la probabilidad de morir calculada por MPMo-III. El índice de utilización de recursos estandarizados (IRURE) está en relación con la diferencia entre los días de estancia observados (ajustados para la gravedad y el porcentaje de enfermos quirúrgicos) y los días de estancia esperados de acuerdo a las observaciones de la publicación original; en el cálculo de los días de estancia se incluyeron los de la UTI y los del internamiento hospitalario después del egreso de la UTI. Estos indicadores estandarizados son las coordenadas de una gráfica que representa en el eje de la "X" al IRCE y en el eje de las "Y" al IRURE; ambos ejes tienen como centro al valor de cero y como unidad de medida a la desviación estándar.

A continuación se hace una descripción más detallada del procedimiento (apéndice). Para obtener el IRCE se hicieron los siguientes cálculos: a) sobrevida actual, b) sobrevida esperada por el modelo MPMo-III, c) diferencia entre la sobrevida actual y el promedio de la sobrevida esperada, d) al resultado anterior se le sustrae el valor de la media de la diferencia del estudio original e) al resultado anterior se lo dividió entre la desviación estándar de las diferencias del estudio original. Un valor positivo indica que la unidad evaluada tiene una sobrevida mayor que la esperada, igualmente, un valor negativo indica que la unidad tiene una sobrevida menor que la esperada.

Para obtener el IRURE el nuevo WHD define 4 unidades para el primer día de estancia en UTI, 2,5 unidades por cada día en UTI y 1 unidad para los días de estancia fuera de la UTI. Posteriormente se calculan los días de estancia ponderados de acuerdo a un modelo de regresión publicado en el artículo original, que toma en cuenta el porcentaje de muertos en el hospital, %

pacientes quirúrgicos no programados, % ventilación mecánica en la 1 hora de su admisión y % de pacientes de alta a cuidados externos postagudos. Luego se restan el promedio de días de estancias ponderados menos los días de estancias esperados. Para indexar a este resultado se resta a esta ultima diferencia le valor promedio reportado en el articulo original y se divide entre la desviación estándar reportada también en el articulo original. Un valor positivo del índice traduce un buen rendimiento respecto a la utilización de recursos, es decir los enfermos permanecen menos tiempo que el esperado.

Estadísticas

Los resultados se expresan en frecuencias, promedio, se saca la curtosis y sesgo, cuartiles medianas y desviación estándar para valorar la distribución paramétrica.

RESULTADOS

RESULTADOS

La Unidad de Terapia Intensiva “ Dr. Alberto Villazón Sahagún” del Hospital Español de México es una medico quirúrgica polivalente de 12 camas. La atención medica es provista por medico especialistas que cubren las 24 horas del día y los sietes días de la semana.

En este trabajo de investigación se desglosaron los siguientes resultados:

- Comparación de 3 modelos matemáticos de predicción de mortalidad APACHE II, MPMo-II y MPMo-III.
- Costo- efectividad en la Unidad de Terapia Intensiva por el nuevo modelo MPM oIII.

Cuadro a)

Criterios de exclusión	Numero de pacientes
Reingresos	12
Menores de 18 anos	4
Cirugía cardiovascular	17

En la tabla 1 se presentan las características generales de la muestra estudiada, el numero total de pacientes analizados fue de 223 de los cuales el 56% fueron masculinos y 43.9% femeninos; la edad promedio fue 64±19 años

TABLA 1

Total de pacientes	223	
Edad	64±	
Sexo	No.	%
Masculinos	125	56.05
Femeninos	98	43.94

El nivel de reanimación cardiopulmonar se establece a su llegada a la UTI para determinar el límite de atención, es determinado por los médicos responsables de su atención en común acuerdo con pacientes y/o familiares. En la tabla 2, figura 1 representa los números absolutos y porcentaje.

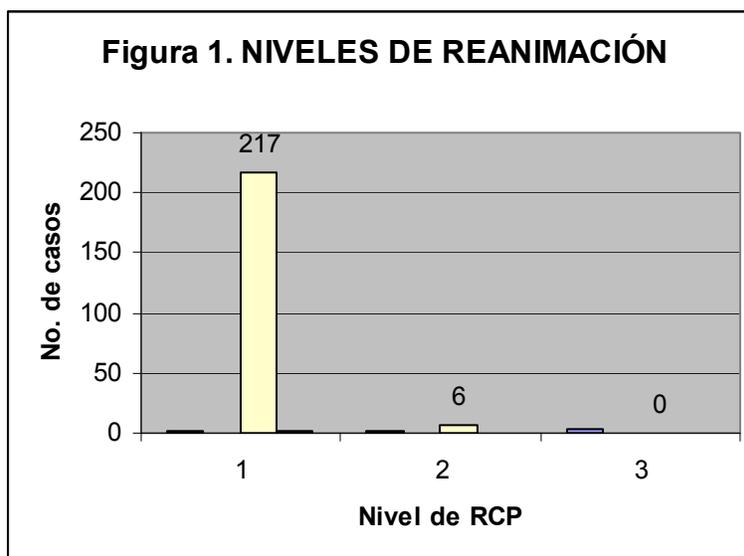


TABLA 2

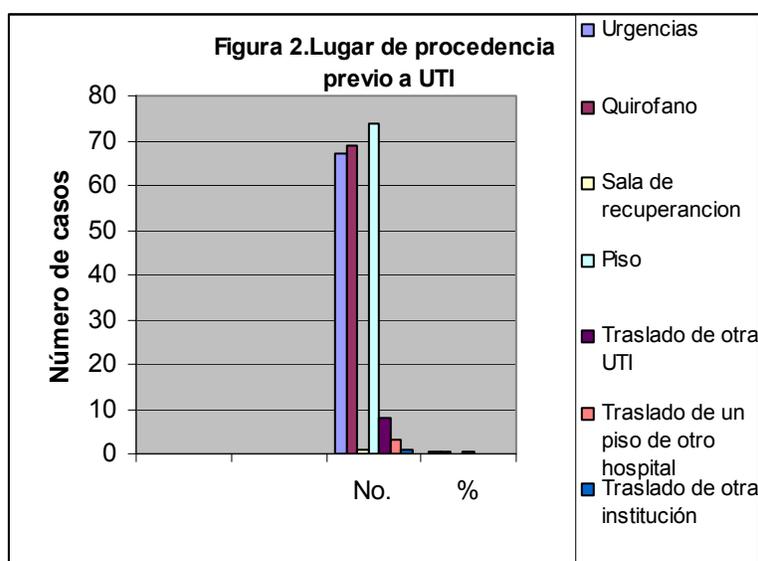
RCP	No.	%
1	217	97%
2	6	3%
3	0	0

- Nivel RCP 1.- Comprende todo el apoyo médico incluyendo maniobras de reanimación cardiopulmonar básica y avanzada
- Nivel RCP 2.- Comprende todo el apoyo médico excepto maniobras de reanimación cardiopulmonar
- Nivel RCP 3.- Por las condiciones y pronóstico del enfermo se decide, en consenso, dar prioridad al alivio del dolor y evitar el sufrimiento del paciente.

En la tabla 3, figura 2 presenta el lugar de procedencia previo de la UTI

TABLA 3

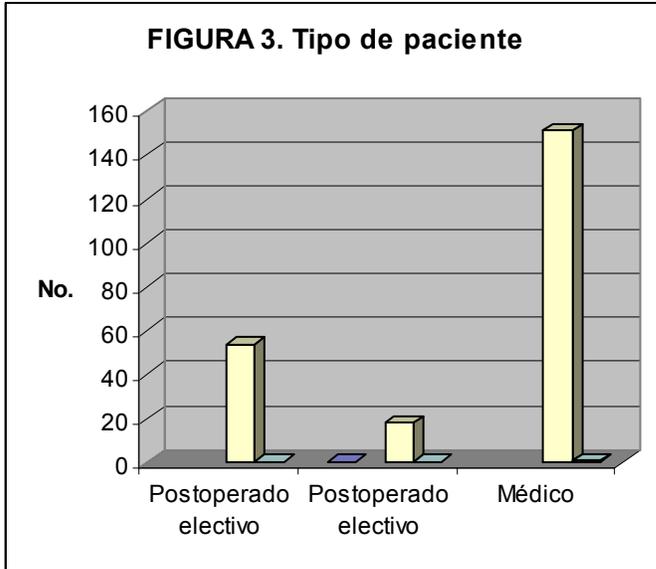
Lugar de procedencia	No.	%
Urgencias	67	30%
Quirófano	69	31%
Sala de recuperación	1	0%
Piso	74	33%
Traslado de otra UTI	8	4%
Traslado de un piso de otro hospital	3	1%
Traslado de otra institución	1	0%



En la tabla 4, figura 3 vemos el tipo de paciente que ingreso a la UTI

TABLA 4

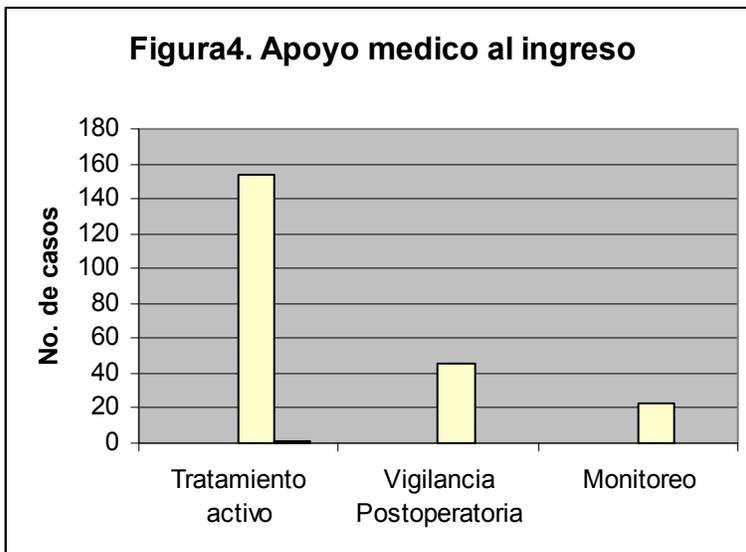
Tipo de paciente	No.	%
Postoperado electivo	54	24%
Postoperado electivo de emergencia	18	8%
Médico	151	68%



En la tabla 5, figura 4 observamos el apoyo que requirieron los pacientes que ingresaron a la UTI

TABLA 5

Apoyo médico al ingreso	No.	%
Tratamiento activo	154	69%
Vigilancia Postoperatoria	46	21%
Monitoreo	23	10%

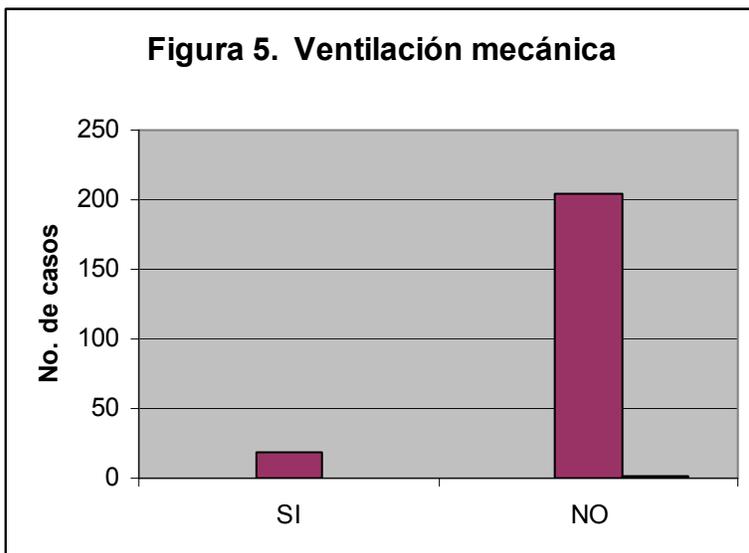


- Tratamiento activo.- Incluye cualquier método invasivo catéter pulmonar, catéter arterial, monitor de presión venosa central, monitor de presión intracraneala, vasopresores o ventilación mecánica.
- Observación postoperatoria.- Pacientes postoperatorios que requieren monitoreo estrecho. Rutina Bypass femoral-poplíteo, endarterectomía carótida.
- Monitorización: Incluye pacientes estables con sobredosis, como los suicidas u otros que requieren observación estrecha pero que no se pueden agrupar en los anteriores.

En la tabla 6, figura 5 vemos a los pacientes que a su ingreso tenían ventilación mecánica que podría haberse colocado en el piso o en la unidad de terapia intensiva.

TABLA 6

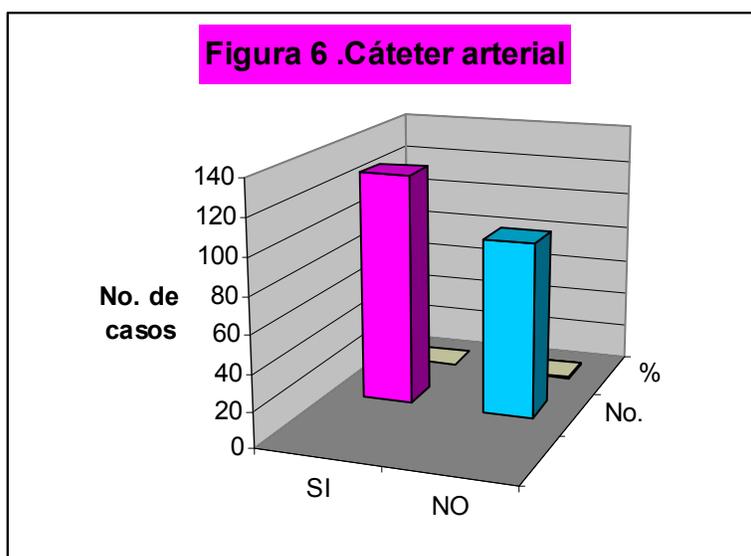
Ventilación mecánica	No.	%
SI	19	9%
NO	204	91%



En la tabla 7, figura 6 observamos a los pacientes que a su ingreso se les instalaba una línea arterial para su monitoreo.

TABLA 7

Catéter arterial		No.	%
SI		127	57%
NO		96	43%

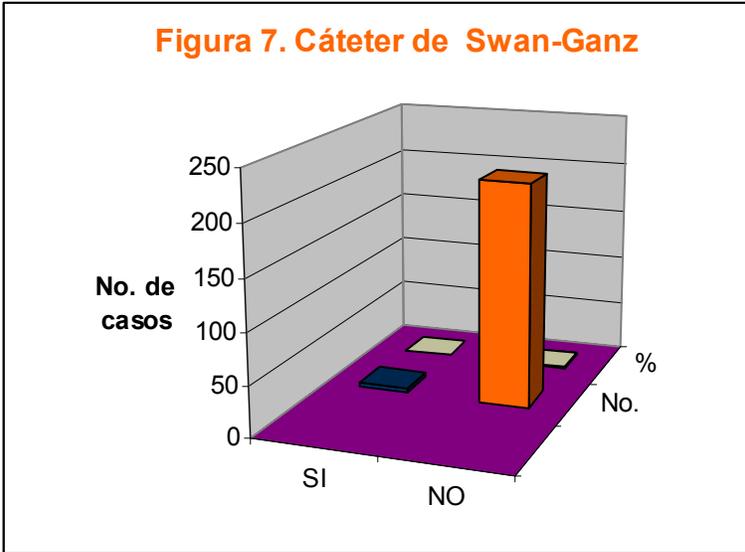


En la tabla 8, figura 7 observamos el numero de pacientes que se le coloco catéter de Swan –Ganz para su monitoreo hemodinámico

TABLA 8

Catéter de Swan-Ganz		No.	%
SI		5	2%
NO		218	98%

Figura 7. Cáteter de Swan-Ganz

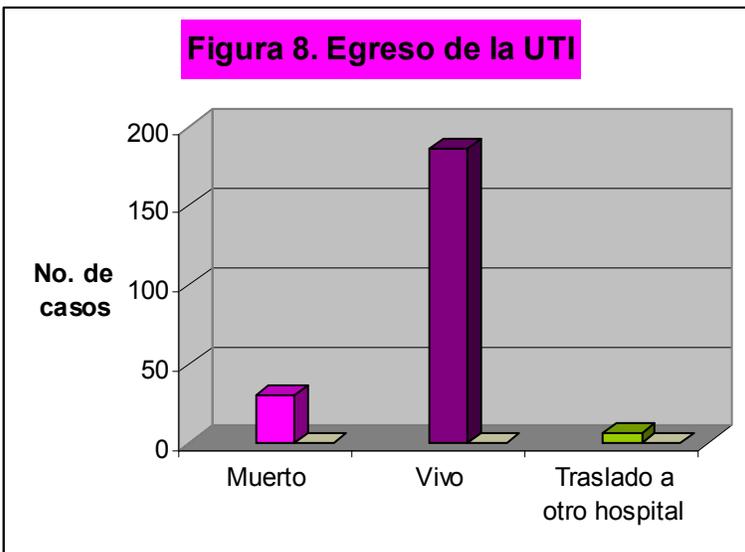


En la tabla 9, figura 8, se presenta la forma como egresaron los pacientes de la UTI, 186 pacientes (83%) egresaron vivos y 31 pacientes (14%) fallecieron en su estancia en UTI. Se fueron 6 (3%) pacientes de traslado a otro hospital

TABLA 9

EGRESO UTI	No.	%
Muerto	31	14%
Vivo	186	83%
Traslado a otro hospital	6	3%

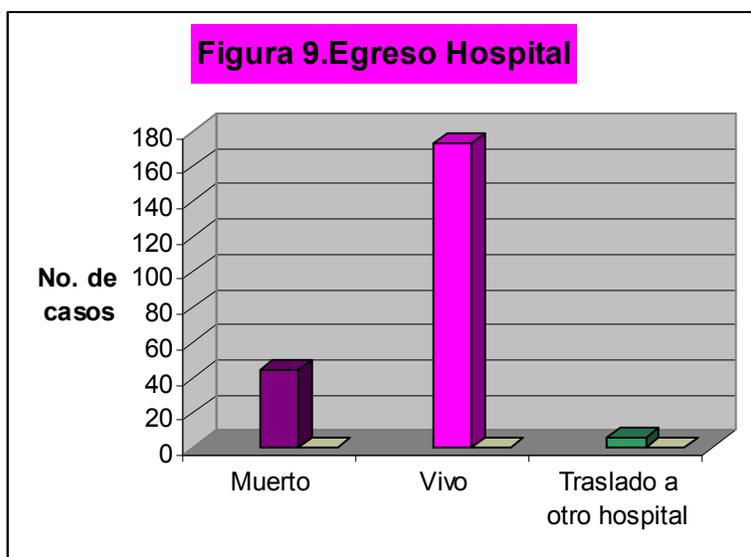
Figura 8. Egreso de la UTI



En la tabla 10, figura 9, se presenta la forma de egreso hospitalario, observamos que la mortalidad hospitalaria fue de 44 pacientes (20%), por lo tanto los egresos vivos fueron de 173 (78%) y el traslado de pacientes a otro hospital fue 6 (3%)

TABLA 10

Egreso Hospital	No.	%
Muerto	44	20%
Vivo	173	78%
Traslado a otro hospital	6	3%



Los que se egresaron a cuidados externos fueron 8 pacientes (4%) de 223 pacientes. A continuación explicamos que consiste en cuidados externos agudos, nuestro hospital así como nuestra ciudad solo cuenta con algunos de ellos.

QUE SE ENTIENDE POR CUIDADOS EXTERNOS AGUDOS?

- Cuidados intermediarios .- provee una casa para pacientes que requieren moderada o máxima asistencia que incluye actividades diarias
- Facilidad crónica Ventilador.- provee cuidados para pacientes que es dependiente del ventilador. Esta puede ser una facilidad que provee otros grados de cuidados.
- Facilidad de cuidados extremos.- facilidad de cuidado que provee asistencia máxima, además del cuidado enteral de nutrición, de heridas, la terapia de oxígeno y la terapia IV.
- Otro hospital (poco específico) aparte de lo actual.
- Otro hospital (el piso general) unidad básica de cuidado en un hospital aparte del actual que es designado para el cuidado de rutina de un paciente que no está críticamente enfermo.
- Otro hospital UTI.- Una unidad de cuidados intensivos en un hospital aparte de lo actual.
- Otro hospital.- que es designado para un nivel intenso (telemetría, cuidado intermedio) el cuidado de enfermería y el equipo sofisticado que el piso general de cuidado. Esta unidad puede especializarse en un área distinta de terapia médica (diálisis).
- Centro de rehabilitación pulmonar: Es un centro de rehabilitación designado específicamente para pacientes que tiene un sistema respiratorio comprometido pero que ya no requiere un hospital agudo. Usualmente usado para pacientes que están por ahora dependiente del ventilador.
- Centro de rehabilitación física.- centro de rehabilitación designado específicamente para pacientes que son actualmente físicamente deshabilitados, pero ya no están en la fase aguda de su enfermedad. Usualmente usado para pacientes recobrándose de un golpe o lesión de la médula espinal.
- Centro de rehabilitación física.- dentro del mismo sistema del hospital.
- Facilidad de cuidados agudos de largo plazo.- en la que se especializa con largas temporadas de cuidado intenso y la rehabilitación para pacientes complicados médicamente con enfermedades múltiples.

Rendimiento clínico y costo-efectividad

En la tabla 11 se muestra la probabilidad de morir por los tres modelos predictivos de mortalidad y observamos que por el nuevo modelo MPMo III se observa una mortalidad menor que la esperada y que corresponderá al eje de las x para obtener el I.R.C.E

TABLA11

Probabilidad de morir	Promedio	Mediana
APACHE	26 ± 22%	20%
MPMoII	27.3±23.8%	18%
MPMoIII	17.9±17.7%	11%

En las tablas 12,13, 14 presentan los datos para obtener el el I.R.U.R.E en los tres modelos predictivos de mortalidad y se gráfica en la figura numero 10. Observamos en las tablas que los días de estancia fueron mayor por el método de MPMoIII y muy parecidos en los otros dos modelos predictores de mortalidad (Apache Y MPMoII). Aunque para calcular los días de estancia en MPMoIII se utilizan otras variables como Ventilación mecánica en la primera hora y cuidados externos.

Tanto el eje de las “X” como el de las “Y” representan desviaciones estándar.

TABLA 12

1er día UTI	Otros días UTI	Días no UTI	TOTAL	Promedio
920,638947	2789,88802	2060,946413	5771,47338	24,770272
VM primera hora	CUIDADOS EXTER			
1	1			
92	8			
0,39484979	0,03433476			

TABLA 13

Días totales	APACHE II	Tipo paciente <3	Expediente <>0
21,5446072	0,2607547		
			72
			0,30901288
			27,0921063
			5,54749904
			1,33514469

TABLA 14

Días totales	MPM II 0	Tipo paciente <3	Expediente <>0
21,5446072	0,27339861		
			72
			0,30901288
			28,0998261
			6,5552189
			1,57855529

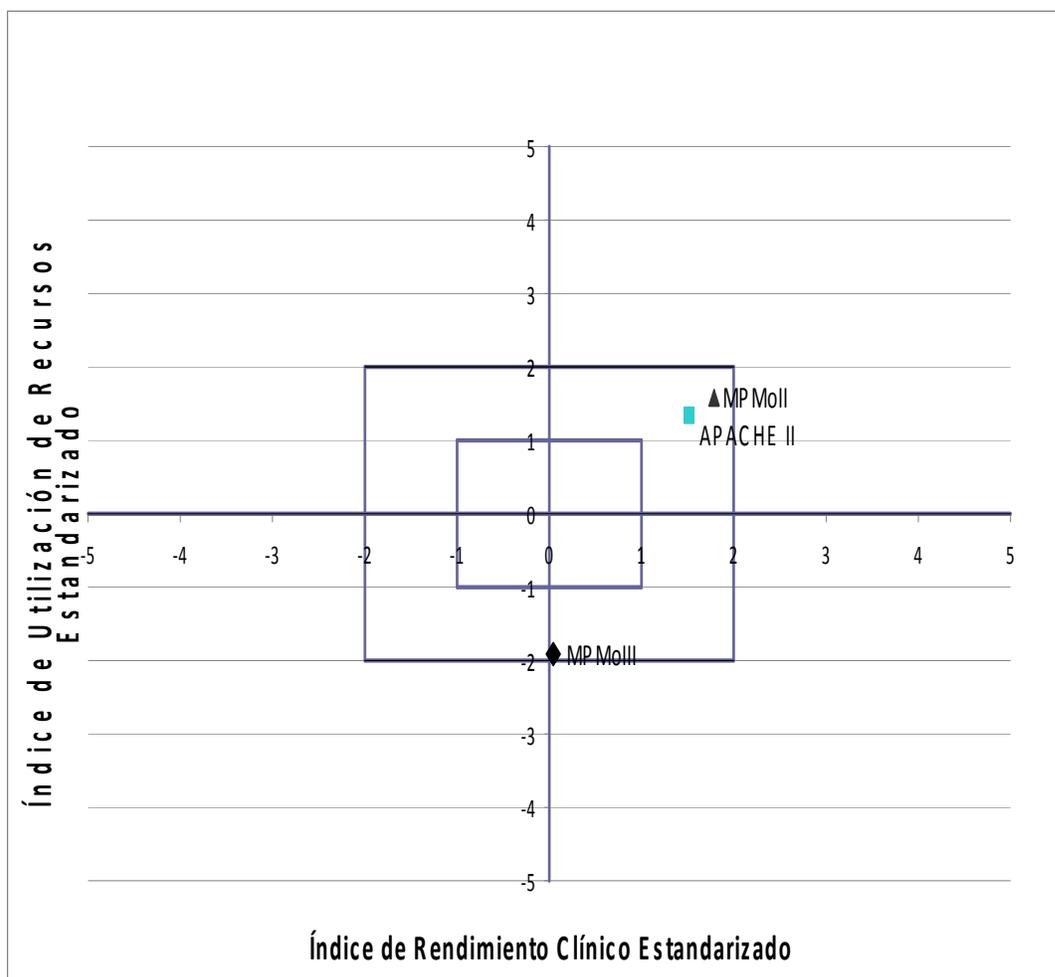
En la tabla 15 se observa el promedio de días de estancia de ingreso a la UTI hasta el alta hospitalaria

TABLA 15

Días de estancia de ingreso a la UTI hasta la alta Hospitalaria					PROMEDIO	MEDIANA
					14.3±17.2	9.4%

Gráfico de Rapoport con los resultados del trabajo actual comparados con la referencia (2)

FIGURA 10



DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los modelos predictivos son usados rutinariamente en muchas unidades del mundo y se han utilizado con propósitos asistenciales, administrativos de investigación y educacionales.

El Dr. Gyldmark y cols. (4) analizaron 20 publicaciones relacionadas con los costos en UCIs y encuentra una gran variabilidad en los costos promedio por paciente, que van desde 1,783 hasta 48,435 dolares USA.

Ellos explican esta variabilidad en función de los siguientes puntos: a) el desarrollo tecnológico en los años ha afectado a los costos de una manera tanto negativa como positiva, b) los pacientes en este estudio son diferentes respecto a las necesidades de cuidado, severidad de la enfermedad, edad, diagnóstico y otras características, c) las características de la unidad (Ej.; tamaño, staff, políticas de tratamiento, actividades de investigación y enseñanza) pueden diferir ampliamente e influir en los costos, d) las posibilidades de tratamiento y cuidado en varias unidades pueden ser muy diferentes, y pueden contribuir a la diversidad tanto en la selección de los pacientes como en la actividad terapéutica de la unidad; una unidad que este actualizada en los desarrollos y equipos más novedosos ofrecerá más servicios, los cuales aumentan el costo del tratamiento, e) el método para calcular los costos de los servicios varía mucho; esto produce sesgo metodológico y no refleja las diferencias actuales. Debido a estas circunstancias no es fácil comparar los resultados de diferentes estudios; es necesario, entre otras cosas, ajustar para la mezcla de casos de pacientes y la variación de la severidad de la enfermedad.

Zimmerman y cols (13) al comparar hospitales escuela con hospitales sin médicos en preparación observo que los hospitales escuelas atienden a enfermos substancialmente más complejos y a mayor costo (más pruebas, más tratamientos), con resultados similares. Comenta que los hospitales escuela entrenan a médicos que luego irán a los hospitales no escuela para obtener iguales resultados a menor costo.

Por lo anterior, el conocimiento de los indicadores que evalúen los resultados y la utilización de recursos puede ser de gran ayuda tanto desde el punto de vista médico como administrativo. El análisis de costo efectividad puede ser usado para ayudar a establecer prioridades en los programas de salud.

La técnica de Rapoport (1) simplifica la estimación de los costos utilizando a los días de estancia en la UTI y posteriores al egreso de la UTI, en base a que la estancia es el principal factor que determina los costos, reconociendo que es una forma incompleta de estimar los costos ya que no toma en cuenta aspectos como el pago de personal médico y de enfermería, costos de capital, servicios auxiliares y otros factores que pueden afectar los costos. Para acercarse más a la realidad, pondera a los días de estancia de acuerdo a si el enfermo es quirúrgico o no es quirúrgico, asignándole mayor peso en el caso de los enfermos quirúrgicos y mayor peso también a los días de estancia en la UTI en relación a los días de estancia en el hospital después de haber egresado de la UTI; sin embargo, reconoce dos fuentes de error: uno originada a no tomar en cuenta los días de estancia antes del ingreso de la UTI y la segunda de considerar como días de estancia en una sala general a los días de estancia en la UTI de un enfermo que reingresa a la UTI.

La gráfica de Rapoport-Teres se ha usado ampliamente a través del Proyecto IMPACT pero ha soportado un significativo “”grado inflación””” sobre el tiempo y necesidades de calibración.

MPMo-II fue realizado en 1980 y se ha utilizado como un sobre-predicador de mortalidad. Hemos utilizado la gráfica de Rapoport-Teres que está sustentada en una base de datos muy grandes y hemos cambiado al MPMo-II a MPMo-III.

- Una gráfica de Rapoport-Teres adecuadamente calibrada es muy fácil de usar con puntuaciones de MPMo-III y con su eje clínico de desempeño.

Por que se debe hacer (2)

- Mejores cambios en el manejo en la UCI en los últimos 10-15 años
- Papel del intensivista de jornadas completas
- Conductas multidiciplinarias
- Implementación de medidas seguras en la UCI
- Avances farmacéutico y tecnológicos

- Para pacientes quirúrgicos mejores avances anesthesiólogos, menos métodos invasivos y mejores control en quirófano de la temperatura del cuarto y de su frecuencia cardiaca

Esta metodología ha sido adoptada por el proyecto IMPACT y los resultados los incluye en los reportes periódicos que envía a la unidades afiliadas. De igual manera nosotros la hemos adoptado para ofrecer a nuestras unidades información útil para tener una evaluación relativa de su rendimiento. El análisis de nuestros datos refleja la estancia de nuestros enfermos es mayor que la esperada y el análisis de nuestros datos en la mortalidad que en el modelo matemático MPMo III mortalidad actual es menor que la esperada comparándolo con los modelos matemáticos MPM oII y APACHE observamos que fue mayor la mortalidad actual que la esperada siendo mayor para los MPMo II.

Nosotros concluimos:

- 1.- La evaluación del rendimiento con las dos metodologías (1,2) es diferente.
- 2.- Al utilizar un modelo de predicción de mortalidad recientemente calibrado (MPMoIII), se modifica significativamente la apreciación del rendimiento clínico.
- 3.- En base al nuevo modelo y a la metodología más reciente, el desempeño es aceptable en el rendimiento clínico pero sugiere que se utiliza más recursos de los esperados.

Una de nuestra limitación del estudio nosotros usamos hora y fecha de ingreso. Y egreso de UTI y del hospital, ajustamos esos decimales a nuestros valores para obtener valores mas exactos.

Nuevamente consideramos que es necesario aumentar el numero de enfermos (y de UTIs) para obtener resultados mas representativos.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- 1.-Rapoport J, Teres D. A method for assessing the clinical performance and cost-effectiveness of intensive care units. *Crit Care Med* 1994;22:1385-1391
- 2.- Brian H. Nathanson. A revised method to assess intensive care unit clinical performance and resource utilization *Crit Care Med* 2007;35:1853-1860
- 3.-Jacobs P, Noseworthy TW. National estimates of intensive care utilization and costs: Canada and the United States. *Crit Care Med* 1990;18:1282.
- 4.-Gyldmark M, Polit C. A review of cost studies of intensive care units: Problems with the cost concept. *Crit Care Med* 1995;23:964-972.
- 5.-Cerón D, Esponda P, Borboya P, Vázquez JP. Rendimiento Clínico y costo-effectividad de tres unidades de terapia intensiva mexicanas incluidas en la base de datos multicéntrica de terapia intensiva. *Rev. Asoc. Mex, Med. Crit y Ter. Int* 2000;14:41-49.
- 7.-Cerón U, Sierra A, Martínez R, Vázquez JP. Base de datos para el control de calidad y utilización de recursos en la Unidad de Terapia Intensiva. *Rev Mex Med Crit y Ter Int* 1996;10:105-201.
- 8.-Lemeshow S, Teres D, Klar J, et al. Mortality Probability Models (MPM II) Based on an International Cohor of Intensive Care Unit Patients.
- 9.- *Medicina Intensiva* 2006; 30 (4):167-79 G. Carrasco, A. Pallares y L. Cabre
10. - Champion H, Sacco W, Copes W. Trauma Scoring, in Feliciano D, Moore S, Mattox J editors. *Trauma*, Third edition. Stamford: Appleton & Lange: 1991.p.53-67.
- 11.-Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et. al: APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-829.
- 12.- American Thoracic Society. Understanding Costs and Cost-Effectiveness in Critical Care. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;165:540-550.

13.-Zimmerman JE, Shortell SM, Rousseau DM, et. Al. Improving intensive care: Observations based on organizational case studies in nine intensive care units: A prospective, multicenter study. Crit Care Med 1993;21:1443-1451.

14.-Nablie IG. A clinician's Guide to Cost-Effectiveness Analysis. Ann Int Med 1990;113:147-154.

15 Zimmerman JE, Shortell SM, Kanus W, et. Al. Value and cost of teaching hospitals: A prospective, multicenter, inception cohort study. Crit Care Med 1993;21:1432-1442.

16 Chernow B. The practice of critical care-Describing who we are, evaluating what we do, and computing the cost. Crit Care Med 1993;21:1413-1414.

17.- Esponda, Sierra, Cerón: Base de datos en la unidades de Terapia Intensiva. Síndromes Cardiopulmonares en el paciente grave 15:259-278;2001

18.Céron D, Esponda P, Borboya P, Vásquez M: Valor predicativo de los sistemas de calificación de gravedad: comparación de cuatro modelos en tres unidades de terapia intensiva. Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva 14: 50-59 ;2000

19.- Barry P. Katz, PhD: Biostatistics to improve the power of large databases. Annals of Internal Medicine 127:769-773;1997