

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con especialidad en Medicina Interna  
Para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias Médicas con especialidad en Medicina Interna

Enero 2017



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas

## Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.094.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Juan Diego Castellanos Taracena

Carné Universitario No.: 201390024

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Medicina Interna**, el trabajo de TESIS **COMPARACIÓN DE ESCALA MPM II Y APACHE II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN ÁREA DE CUIDADOS INTENSIVOS**

Que fue asesorado: Dra. Iris Lorena Cazali Leal

Y revisado por: Dra. Vivian Karina Linares Leal MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2017**.

Guatemala, 16 de noviembre de 2016

  
Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado ☆

  
Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Guatemala 12 de agosto de 2016

Doctor(a)

**Carlos Mejía Villatoro MSc.**

Coordinador Específico

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna

Hospital Roosevelt


Presente.

Respetable Doctor **Mejía:**

Por este medio informo que he **asesorado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor: **Juan Diego Castellanos Taracena carné 201390024**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula **"COMPARACIÓN DE ESCALA MPM II Y APACHE II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN ÁREA DE CUIDADOS INTENSIVOS"**.

Luego de la **asesoría**, hago constar que el Dr. **Castellanos Taracena**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



**Dra. Iris Lorena Cazali Leal**  
Asesor de Tesis

**Dra. Iris Cazali Leal**  
JEFE UNIDAD ENFERMEDADES INFECCIOSAS  
COMITE DE INFECCIONES NOSOCOMIALES  
COORDINADORA

Guatemala 12 de agosto de 2016

Doctor(a)

**Carlos Mejía Villatoro MSc.**

Coordinador Específico

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna

Hospital Roosevelt

Presente.

Respetable Doctor **Mejía:**

Por este medio informo que he **revisado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor: **Juan Diego Castellanos Taracena carné 201390024**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula **"COMPARACIÓN DE ESCALA MPM II Y APACHE II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN ÁREA DE CUIDADOS INTENSIVOS"**.

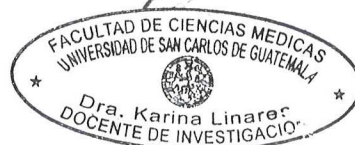
Luego de la **revisar**, hago constar que el Dr. **Castellanos Taracena**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



**Dra. Vivian Karina Linares Leal MSc.**

Revisor de Tesis



## **AGRADECIMIENTOS**

**A MIS PADRES:** Por cada día que estuvieron a mi lado apoyando mi crecimiento como médico y persona.

**A MIS ABUELOS:** Ya que sin el esfuerzo de ellos con cada uno de mis padres no estaríamos el día de hoy donde estamos.

**AL DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA HOSPITAL ROOSEVELT:** Por permitirme realizar mi maestría dentro de esta institución.

**A MIS PACIENTES:** Ya que cada uno me enseñó algo nuevo y diferente.

## INDICE

Contenido	Página
RESUMEN	i
I. INTRODUCCIÓN	1-2
II. ANTECEDENTES	3-13
III. OBJETIVOS	14
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	15-18
V. RESULTADOS	19-32
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS	33-36
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37-39
VIII. ANEXOS	40-41

## INDICE DE TABLAS

Contenido	Páginas
I.TABLA No.1	5
II.TABLA No. 2	6-9
III.TABLA No. 3	19
IV.TABLA No.4	20
V.TABLA No. 5	20
VI.TABLA No. 6	21
VII.TABLA No. 7	21
VIII. TABLA No. 8	22
IX.TABLA No. 9	23
X. TABLA No. 10	24
XI. TABLA No. 11	25
XII. TABLA No. 12	25
XIII. TABLA No. 13	26
XIV. TABLA No. 14	28
XV.TABLA No. 15	29
XVI.TABLA No. 16	29
XVII.TABLA No. 17	30
XVIII. TABLA No. 18	30
XIX. TABLA No. 19	31
XX. TABLA No. 20	31
XXI. TABLA No. 21	32
XXII. TABLA No. 22	32

## INDICE DE GRÁFICAS

Contenido	Páginas
I. GRÁFICA No.1	13
II. GRÁFICA No. 2	22
III. GRÁFICA No. 3	26



## RESUMEN

Los sistemas de puntuación en pacientes críticamente enfermos han sido utilizados desde hace aproximadamente tres décadas, se utilizan de manera conjunta se complementan para dar una mejor visión del estado general del paciente. El presente estudio se basó en el análisis de dos sistemas de puntuación validados a nivel internacional como lo son APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) y MPM II (Mortality Probability Model), demostrando que ambas son totalmente acertadas en nuestro medio para predicción de mortalidad en pacientes de área crítica. Metodología: Estudio de tipo prospectivo de concordancia, en el cual fue realizado el cálculo de la escala de APACHE II al ingreso y MPM II al ingreso y 48 horas a 125 pacientes ingresados en el área de cuidados intensivos de medicina interna. Resultados: Media de edad de pacientes ingresados 40.5 años, el 84% pertenecía a la etnia ladina. El 56% de las personas ingresadas eran de sexo femenino. Se registró una mortalidad total del 27.2% en el seguimiento establecido. Un total de también 72.8% no contaba con estancia hospitalaria previa. El 8% de los pacientes ingresados provenían del área de Gineco-Obstetricia. La sensibilidad calculada para Apache II de 45% y Especificidad de 75%, comparado con MPM II 48 horas Sensibilidad de 54% y Especificidad de 78% y MPM al ingreso con sensibilidad de 63% y especificidad de 67%. Conclusiones: Ambas escalas muestran ser aplicables en nuestro medio, la escala de MPM II demostró presentar buena aplicación para predicción de mortalidad.

Palabras Clave: Cuidos intensivos, escala de mortalidad, APACHE II, MPM II

## I. INTRODUCCIÓN

Desde la década de 1980 cuando se introdujeron por primera vez las escalas de severidad de la enfermedad, estas escalas han sido utilizadas ampliamente para caracterizar la severidad de la enfermedad, el grado de disfunción orgánica, asesorar el uso de recursos y la función más utilizada frecuentemente el predecir la mortalidad de los pacientes.

Los sistemas de puntuación pueden clasificarse según su utilidad específicamente para clasificar la disfunción de un órgano como lo es la escala de coma de Glasgow y aquellas utilizadas ampliamente en pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos que se utilizan para asesorar la severidad de la enfermedad y aquellas que se utilizan para predecir la mortalidad de los pacientes dentro de las cuales podemos mencionar la escala de APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation), MPM (Mortality Probability Model), SAPS (Simplified Acute Physiology Score).

La escala de severidad MPM desarrollada en el año de 1993, se caracteriza por la medición de variables presentes o ausentes al momento de la evaluación no necesitando de valores de laboratorio complejos. La escala de severidad APACHE, desarrollada en el año 1981, desarrollada con el objetivo de clasificar en grupos a los pacientes de acuerdo con la severidad de la enfermedad. Presenta ciertas limitaciones en su aplicación como lo son el utilizar los peores parámetros evaluados durante las primeras 24 horas de admisión al área de cuidados críticos, así como la necesidad de parámetros obtenidos de pruebas de laboratorio.

Actualmente a nivel nacional en el año de 1998 Balleza Arenales demostró en su tesis de licenciatura que la mortalidad predicha por la escala de APACHE II era aplicable en el medio de Guatemala demostrando que no había diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la mortalidad predicha por APACHE II y la mortalidad real en un Hospital Privado de la Ciudad de Guatemala.

El presente estudio se realizó en las instalaciones del Hospital Roosevelt de Guatemala, con la finalidad de comparar la efectividad en cuanto a la predicción de la mortalidad de las escalas APACHE II y MPM II, con la finalidad de dotar de una escala que no amerite de la utilización de resultados de laboratorio, que en ocasiones no contamos a nivel del sistema de salud nacional. Demostrando que la escala de mortalidad MPM II presenta mejor especificidad y sensibilidad para predicción de mortalidad en área de cuidados intensivos en comparación con APACHE II sin la utilización de parámetros biomédicos que requieran de laboratorios complementarios.

## II. ANTECEDENTES

### ESCALAS DE SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD

Aproximadamente por más de 20 años, numerosos esfuerzos han sido empelados para poder designar un modelo que, de manera objetiva, cuantifique el deterioro fisiológico y las comorbilidades que influyen directamente en el paciente, para estimar la mortalidad, determinar la cantidad de días de estancia hospitalaria y la cantidad de recursos a utilizar. El objetivo de estos sistemas es permitir la comparación dentro de grupos de pacientes y proveer los medios para ajustar las diferencias dentro de grupos no randomizados o estudios observacionales. La mayoría de estas escalas estima el riesgo de mortalidad hospitalaria derivada de parámetros clínicos que son medibles al momento de admisión a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) o en las horas cercanas al ingreso a esta unidad. Dentro de las escalas de severidad de la enfermedad más aceptados para el uso de estudios clínicos tenemos APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation), SAPS (Simplified Acute Physiology Score) y MPM (Mortality Probability Model). (1,2,3,4,5,7)

#### ESCALA MPM (MORTALITY PROBABILITY MODEL)

##### Historia

Desarrollada en el año de 1985, esta escala se basaba en los datos obtenidos de 755 pacientes ingresados al área de cuidados intensivos de Estados Unidos de América, los datos se obtenían de información obtenida al ingreso a UCI y a las 24 horas posteriores al ingreso, con el objetivo de predecir la mortalidad hospitalaria de estos pacientes. La escala original obtenía un total de 7 variables al momento de la admisión, de las cuales ninguna era dependiente de tratamiento. Así también se evaluaban siete variables a las 24 horas que reflejaban las condiciones del paciente y el tratamiento recibido en la Unidad de Cuidados Intensivos. (2)

## Evolución

En el año de 1992 la escala MPM es sometida a una revisión y actualización. En esta ocasión se realiza cálculo estimado de la probabilidad de mortalidad en el hospital, dentro de un total de 19.124 pacientes en diversas Unidades de Cuidados Intensivos. Realizado en 6 Unidades de Cuidados Intensivos médico y quirúrgicas de cuatro hospitales escuela del nor-este de Estados Unidos de Norteamérica, así como también datos obtenidos de estudio de Sistemas de Severidad Europeo y norteamericano en el cual estuvieron involucrados ciento treinta y siete Unidades de Cuidado Intensivo médico quirúrgicas en 12 países, con lo cual se superaba la cantidad de pacientes e instituciones con la cual se elaboró la primera versión de la escala MPM. (2)

Dentro de los criterios de exclusión utilizados en esta ocasión encontramos a pacientes menores de dieciocho años de edad, pacientes que sufrieron quemaduras, pacientes con afecciones coronarias, pacientes sometidos a cirugía cardíaca, así como también se tomó en cuenta solamente el primer ingreso a la Unidad de Cuidados intensivos de los pacientes con múltiples ingresos en una sola estancia hospitalaria. (2)

## MPM II

Está basado en los datos obtenidos de cerca de 12500 pacientes, presenta una excelente calibración y una excelente discriminación. Es la versión más común del sistema MPM. Se basa en el cálculo de la severidad de 15 variables al momento del ingreso.

Excepto por la variable edad, el resto de variables son dicotómicas, lo que quiere decir que estos factores se encuentran presentes o ausentes al momento de la medición. (2,3)

## MPM II al momento del ingreso

En la actualidad es el único modelo de predicción de mortalidad que es capaz de aplicarse en pacientes al ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos, con lo cual se logra una estimación de la probabilidad de la mortalidad independiente del tratamiento recibido en la Unidad de Cuidados Intensivos. Este puede ser redefinido a las 24 horas del ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos, añadiendo seis variables a ya tomadas al ingreso. (2,3,21) (Ver tabla 1)

**Tabla 1: Escala MPM II**

Variable	Respuesta	Puntos
Edad del paciente *		
¿Admisión médica o quirúrgica no programada?	Si	1
	No	0
¿Resucitación cardiopulmonar previo a la admisión?	Si	1
	No	0
¿Coma (Escala de coma de Glasgow 3-5)? (No incluye a pacientes cuyo cuadro de coma se debe a sobredosis o que están recibiendo agentes de bloqueo neuromuscular)	Si	1
	No	0
¿Frecuencia cardiaca $\geq 150$ latidos por minuto?	Si	1
	No	0
¿Presión Sistólica $\leq 90$ mmHg?	Si	1
	No	0
¿Ventilación mecánica?	Si	1
	No	0
¿Fallo renal agudo? (No incluye Falla renal aguda Pre-renal)	Si	1
	No	0
¿Disritmias cardíacas?	Si	1
	No	0
¿Evento Cerebrovascular?	Si	1
	No	0
¿Efecto de masa Intracraneana?	Si	1
	No	0
¿Hemorragia Gastrointestinal?	Si	1
	No	0
¿Metástasis? (Metástasis a distancia solamente, no incluye metástasis a ganglios linfáticos locales)	Si	1
	No	0
¿Cirrosis?	Si	1
	No	0
¿Insuficiencia Renal Crónica? (Creatinina $>2$ mg/dL Crónicamente)	Si	1
	No	0

\* Edad del paciente no recibe puntos cuando se calcula la severidad de la escala, pero es usada en la fórmula para predecir la mortalidad.

\*Se excluyeron pacientes con edad menor de 18 años, pacientes con quemaduras, pacientes en cuidados coronarios y pacientes sometidos a cirugía cardíaca.

\*Tomado de: Lemeshow, S, Teres, D, Klar, J, et al. Mortality probability models (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. JAMA 1993; 270:2478.

**Tabla 2: MPM II Modelo de admisión MPM<sub>0</sub> Variables y Definiciones**

Fisiología	
Coma o estupor profundo al momento de admisión a UTIA, no secundario sobredosis de drogas.	Para pacientes bajo efectos de relajantes musculares, que están bajo efectos de anestesia, o severamente sedados, usar el mejor criterio clínico para valorar el estado de consciencia previo a la sedación.
Coma	No responde a ninguna estimulación, no movimiento en extremidades, no responde al dolor o a los comandos verbales. Generalmente corresponde a un puntaje de escala de Glasgow de 3 pts.
Estupor profundo	Exhibe postura de descerebración o decorticación, postura es espontánea o en respuesta a la estimulación o dolor profundo, no en respuesta a comandos verbales. Generalmente corresponde a un puntaje en la escala de Glasgow de 4 o 5 pts.
Frecuencia cardíaca al ingreso a UTIA	Se debe de tomar positivo este parámetro si se obtiene una frecuencia cardíaca mayor a 150 latidos por minuto, 1 hora previo o 1 hora después de la admisión a UCI.
Presión sanguínea sistólica al ingreso a UTIA.	Se debe tomar como positivo si se documenta presión arterial sistólica menor a 90mm Hg., 1 hora previa o 1 hora después de la admisión a UCI.

\*Tomado de: Lemeshow, S, Teres, D, Klar, J, et al. Mortality probability models (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. JAMA 1993; 270:2478.

**Tabla 2: MPM II Modelo de admisión MPM 0 Variables y Definiciones**

Diagnósticos Crónicos	
Insuficiencia o compromiso renal crónico	Se deberá de poseer evidencia de una elevación de la creatinina mayor a 2mg/dl, así como historia médica previa de fallo crónico. Si paciente se encuentra con un diagnóstico reciente de falla renal crónica se deberá tomar como FALLA RENAL AGUDA.
Cirrosis	Se tomará como positivo, si se presenta historia de consumo de alcohol, así como también datos de hipertensión portal y varices, otras causas que evidencian hipertensión portal o varices, así como biopsia confirmatoria.
Neoplasia Maligna Metastásica	Por ejemplo, estadio IV de cáncer, excluye nódulos regionales, deberá tomarse como positivo si se encuentra evidencia clínica obvia de metástasis. Malignidades hematológicas agudas son adecuadas en esta categoría. Leucemia Crónica es considerada solamente si paciente se encuentra bajo tratamiento actual, así como también hallazgos como sepsis, anemia, ECV secundario a trombo blanco, síndrome de lisis tumoral, edema agudo de pulmón.

\*Tomado de: Lemeshow, S, Teres, D, Klar, J, et al. Mortality probability models (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. JAMA 1993; 270:2478.



**Tabla 2: MPM II Modelo de admisión MPM 0 Variables y Definiciones**

Diagnósticos Agudos	
Insuficiencia renal aguda	Necrosis tubular aguda, o diagnóstico de falla renal aguda, FALLA PRERRENAL no está incluida.
Disrritmias Cardíacas	Arritmias cardíacas, taquicardia paroxística, Fibrilación auricular con respuesta ventricular rápida, Bloqueos cardíacos de 2do o 3er grado, No se incluyen arritmias crónicas y estables.
Accidente Cerebro Vascular	Embolismo cerebral, ECV, infarto de corteza cerebral, malformaciones Arterio venosas, ECV hemorrágico
Hemorragia Gastrointestinal	Hematemesis, melena, úlceras perforadas no necesariamente indican hemorragia gastrointestinal. Puede ser identificada como Chingaste de Café en sonda nasogástrica, descenso en la hemoglobina no es evidencia de hemorragia gastrointestinal aguda.
Efecto de masa intracraneal	Masa intracraneal (absceso, tumor, hemorragia, hematoma subdural) identificado por TAC u otra técnica asociada o cualquiera de las siguientes: 1. Desplazamiento de la línea media. 2. Obliteración o distorsión del sistema ventricular cerebral. 3. Hemorragias masivas en ventrículos o espacio subaracnoideo. 4. Masa visible mayor a 4cm. 5. Cualquier masa que realza con medio de contraste

\*Tomado de: Lemeshow, S, Teres, D, Klar, J, et al. Mortality probability models (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. JAMA 1993; 270:2478.

**Tabla 2: MPM II Modelo de admisión MPM 0 Variables y Definiciones**

Otros	
Edad	Edad del paciente al último cumpleaños
RCP 24 horas antes de la admisión a UTIA	RCP incluye compresiones torácicas, desfibrilación o masaje cardíaco, se toma positivo no importando el lugar de administración del RCP
Ventilación Mecánica	Paciente que se encuentre en ventilación mecánica previo al ingreso a UTIA o inmediatamente después del ingreso.
Admisión médica o quirúrgica no programada	Debe de ser tomada como positiva excepto si 1. Cirugía electiva programada 24 horas antes 2. Inserción de catéter de Swan-Ganz pre operativo para paciente con cirugía electiva.

\*Tomado de: Lemeshow, S, Teres, D, Klar, J, et al. Mortality probability models (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. JAMA 1993; 270:2478.

### MPM II a las 24 horas

Originalmente desarrollado para ser calculado en pacientes que permanecían más de 24 horas en la Unidad de Cuidados Intensivos, ya que estos pacientes difieren grandemente de los pacientes ingresados y descargados de esta unidad en las primeras 24 horas de estadía, ya que la mortalidad en este grupo de pacientes solía ser solamente del 3% comparada con la mortalidad hospitalaria del 21.8% de los pacientes que permanecen en la Unidad de Cuidados Intensivos por más de 24 horas. (2,3,22)

Dentro de las variables que se incluyen podemos mencionar: coma, efecto de masa intracraneal, ventilación mecánica, enfermedad metastásica, cirrosis, edad del paciente y causa de admisión. Así como también las siguientes variables se incluyen (2)

- Creatinina mayor a 2mg/dl
- Excreta urinaria menor a 150ml en las últimas 8 horas
- Infección confirmada
- Uso de aminas vasoactivas por más de 1 hora
- Tensión arterial de oxígeno (PO<sub>2</sub>) menor de 60mmHg
- Tiempo de protrombina mayor a la suma del estándar más tres segundos

Dentro de las ventajas que se obtienen con el cálculo del MPM 24, es que puede ser correlacionado y comparado a escalas como SAPS y APACHE, ya que cada una de estas escalas se debe de calcular después de que el paciente cumple con una estancia de 24 horas en área de cuidados intensivos. (2,3,24)

#### MPM<sub>0</sub> II al momento de ingreso

MPM<sub>0</sub> estima la probabilidad de mortalidad al momento de descargo del hospital utilizando 16 variables obtenidas al momento del ingreso a la unidad de cuidados intensivos o en la siguiente hora del ingreso. Los datos obtenidos para realizar la validación de este nuevo modelo fueron obtenidos primariamente en unidades de cuidados intensivos de Estados Unidos de América. A este nuevo modelo se añadieron dos términos nuevos llamados “Cero Factores” lo cual significa ausencia de todos los factores de riesgo MPM<sub>0</sub> excepto por la edad, así como también el código de resucitación completa en área de cuidados intensivos. Ambos se correlacionan con una disminución de la mortalidad. (2,3)

Usualmente suele encontrarse que los pacientes que cursan con Cero Factores son pacientes que son sometidos a cirugías electivas y que cumplen con la única variable de edad.

## **ESCALA DE APACHE**

### Historia

La escala original de APACHE fue desarrollada en el año de 1981, para clasificar a los pacientes acorde a la severidad de la enfermedad. Fue dividida en dos secciones, la sección de puntaje fisiológico para clasificar el grado de enfermedad y la sección de pre admisión en la cual se evalúa el estado de salud crónico del paciente. (3,4)

En el año de 1985 el sistema de clasificación original fue revisado para dar creación a una versión simplificada APACHE II ahora siendo esta la más utilizada a nivel mundial. (3,4)

Es la escala con mayor aceptación y uso a nivel mundial. Dentro de las versiones más recientes de esta escala encontramos las versiones de APACHE III a IV. (3,4)

APACHE requiere el manejo de varias variables clínicas. Dentro de las cuales podemos mencionar factores como la edad, diagnóstico, tratamiento previo, número de enfermedades crónicas y agudas actuales. APACHE presenta la característica de utilizar el peor valor registrado en las primeras 24 horas de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos.

Todas las versiones de APACHE presentan una excelente discriminación, asociado a una pobre calibración. Como cada uno de los modelos predictivos APACHE requiere calibración constante, revisión para asegurar que persista el acierto de esta escala. (3,4,25)

Dentro de las escalas de APACHE, el modelo APACHE II, APACHE III y APACHE IV han sido validados para su uso clínico.

### APACHE II

Creada en el año de 1985, utiliza solamente 12 variables fisiológicas de los 34 originales del modelo previo. Usualmente se registra el peor valor registrado durante las primeras 24 horas de estancia en el área de Cuidados Intensivos, aunque suele aceptarse el utilizar valores de admisión a la entrada a dicha unidad. Esta versión de la escala APACHE es imperfecta ya que suele predecir una mortalidad menor a la observada en el grupo de pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos, en especial aquellos transferidos de otra institución. (3,4) (Ver Grafica 1)

### APACHE III

Desarrollada en el año de 1991 y validada en el año de 1998 después de una revisión exhaustiva, presenta un aumento en la cantidad de variables en comparación con su antecesora. Lo que hace única a esta versión de la escala de APACHE, es el uso diario de los valores clínicos para poder recalcular y estimar el riesgo de mortalidad según los cambios fisiológicos observados día a día. Lo cual le confiere un valor predictivo mayor, en comparación con una sola medición proyectada asociada a los valores clínicos observados en las primeras 24 horas, esta escala no mejora la toma de decisiones clínicas. (5)

### APACHE IV

Representa un nuevo tipo de escala, en comparación con los modelos anteriores de APACHE, esta presenta una nueva ecuación de regresión logística, asociado a un nuevo set de parámetros y variables, lo cual la convierten en un nuevo modelo estadístico. El valor de este modelo fue registrado en un estudio observacional en el cual se tuvo participación de más de 110,000 participantes de manera continua a unidades de cuidados intensivos. APACHE IV predijo la mortalidad en una manera más acertada que APACHE III, así también otro estudio similar encontró que APACHE IV predijo mejor el tiempo de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos. (9,24)

Grafica 1. Escala de Puntuación APACHE II

Puntuación APACHE II									
APS	4	3	2	1	0	1	2	3	4
Tª rectal (°C)	> 40,9	39-40,9		38,5-38,9	36-38,4	34-35,9	32-33,9	30-31,9	< 30
Pres. arterial media	> 159	130-159		110-129	70-109		50-69		< 50
Frec. cardíaca	> 179	140-179		110-129	70-109		55-69	40-54	< 40
Frec. respiratoria	> 49	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		< 6
Oxigenación:	> 499	350-499	200-349		< 200				
SI FIO2 ≥ 0,5 (AADO2)					> 70	61-70		56-60	< 56
SI FIO2 ≤ 0,5 (paO2)									
pH arterial	> 7,69	7,60-7,69		7,50-7,59	7,33-7,49		7,25-7,32	7,15-7,24	< 7,15
Na plasmático (mmol/l)	> 179	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	< 111
K plasmático (mmol/l)	> 6,9	6,0-6,9		5,5-5,9	3,5-5,4	3,0-3,4	2,5-2,9		< 2,5
Creatinina * (mg/dl)	> 3,4	2-3,4	1,5-1,9		0,6-1,4		< 0,6		
Hematócrito (%)	> 59,9		50-59,9	46-49,9	30-45,9		20-29,9		< 20
Leucocitos (x 1000)	> 39,9		20-39,9	15-19,9	3-14,9		1-2,9		< 1
<b>Suma de puntos APS</b>									
<b>Total APS</b>									
<b>15 - GCS</b>									
<b>EDAD</b>	<b>Puntuación</b>	<b>ENFERMEDAD CRÓNICA</b>			<b>Puntos APS (A)</b>	<b>Puntos GCS (B)</b>	<b>Puntos Edad (C)</b>	<b>Puntos enfermedad previa (D)</b>	
≤ 44	0	Postoperatorio programado	2						
45 - 54	2	Postoperatorio urgente o Médico	5						
55 - 64	3								
65 - 74	5								
≥ 75	6								
<b>Total Puntos APACHE II (A+B+C+D)</b> Enfermedad crónica: Hepática: cirrosis (biopsia) o hipertensión portal o episodio previo de fallo hepático Cardiovascular: Disnea o angina de reposo (clase IV de la NYHA) Respiratoria: EPOC grave, con hipercapnia, politemia o hipertensión pulmonar Renal: diálisis crónica Inmunocomprometido: tratamiento inmunosupresor inmunodeficiencia crónicas									

- Tomado de: Moreno RP: Outcome prediction in intensive care: why we need to reinvent the wheel. *Curr Opin Crit Care* 2008, 14:483-48

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

- 3.1.1 Comparar las escalas de mortalidad MPM II y APACHE II como predictor de mortalidad en pacientes ingresados al área de Cuidados Intensivos a cargo del Departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt de Guatemala y seguimiento de mortalidad de pacientes a las 48 horas, 7 y 15 días durante los meses de enero 2014 a marzo 2015.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- 3.2.1 Caracterizar clínica y epidemiológicamente a los pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt.
- 3.2.2 Determinar las comorbilidades que inciden en la mortalidad de los pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt.

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 TIPO DE ESTUDIO**

Se realizó un estudio con diseño transversal, prospectivo de concordancia y estadística analítica para análisis secundario de comparación de grupos.

### **4.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO**

La población estudiada fueron pacientes ingresados al área de Cuidados Intensivos del departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt de Guatemala durante los meses de enero 2014 a marzo de 2015.

### **4.3 MUESTRA**

Tipo de Muestra: probabilística, muestra aleatoria simple.

Tamaño de la muestra: Se obtiene una muestra de 125 sujetos para el estudio, basado en el promedio de atenciones en la Unidad de Cuidados Intensivos en los 2 años previos.

Criterios de Inclusión

- Paciente ingresado a Unidad de Cuidados Intensivos a cargo del Departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt de Guatemala durante el período de enero 2014 a marzo de 2015.
- Paciente con estancia mínima de 48 en Unidad de Cuidados Intensivos a cargo del Departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt de Guatemala durante el período de enero 2014 a marzo de 2015.
- Pacientes de ambos sexos ingresados a Unidad de Cuidados Intensivos a cargo del Departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt de Guatemala durante el período de enero 2014 a marzo de 2015.
- Pacientes ingresados por cualquier cuadro de enfermedad en Unidad de Cuidados Intensivos a cargo del Departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt de Guatemala durante el período de enero 2014 a marzo de 2015.



## Criterios de Exclusión

- Pacientes ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos a cargo del Departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt de Guatemala durante el período de enero a marzo de 2015, secundario a Intervención Cardíaca.
- Pacientes ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos a cargo del Departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt de Guatemala durante el período de enero a diciembre de 2014, menores de 18 años.

### **4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Se emplea como instrumento de recolección de datos una boleta prediseñada “Formulario de recolección de datos”.

Para obtener la información se aplicó el instrumento diseñado para la recolección de datos (Anexo 1). Empleando la observación, evaluación clínica y experiencia, tomando en cuenta factores de selección considerados en los criterios de inclusión y exclusión respectivamente.

Se procedió al llenado de la escala de APACHE II basado en los peores valores de laboratorio encontrados en el día, así como también el peor registro de signos vitales encontrado durante el día de ingreso a la unidad cuidados intensivos. Se procedió a llenado de valores solicitados por escala MPM II el día de ingreso del paciente a Unidad de Cuidados Intensivos. Se llevó seguimiento por 48 horas de los pacientes, aquellos pacientes que fallecieron previo a 48 horas fueron excluidos del estudio. Se procedió al llenado de valores solicitados por escala MPM 48 horas.

Se llevó a cabo seguimiento de los pacientes durante 15 días, los pacientes que fueron dados de alta de Unidad de Cuidados Intensivos fueron contactados a los servicios descargados, así también se dio seguimiento vía telefónica a los pacientes con alta hospitalaria.

#### **4.5 PLAN DE ANÁLISIS**

Se vació la información obtenida en una base de datos, se analizaron las variables por medio de tablas, frecuencias y porcentajes. Así también se utilizó el programa SPSS para realizar el cálculo de estadística secundaria para la comparación de grupos realizando análisis de ROC (Receiver Operating Characteristic), para establecer puntos de corte, cálculo de sensibilidad y especificidad de las escalas evaluadas y medición de riesgo relativo en comparación de grupos.

#### **4.6 PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR LOS ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Secundario a la característica observacional de recolección de datos, esta investigación no realizó intervención alguna en pacientes. Se obtuvo el consentimiento del jefe de departamento de Medicina Interna y jefe de servicio de Unidad de Cuidados Intensivos.

#### 4.7 DEFINICION Y OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de la Variable	Variable de medida
<b>Escala de APACHE II</b>	Porcentaje obtenido de la suma de valores individuales tanto fisiológicos como de laboratorio	Dato obtenido de Hoja de Escala de APACHE II	Cuantitativa Discreta	De Razón	Porcentaje de Escala
<b>Escala MPM II</b>	Porcentaje obtenido de la suma de valores individuales tanto fisiológicos como de laboratorio	Dato obtenido de Hoja de Escala de MPM II	Cuantitativa Discreta	De Razón	Porcentaje de Escala
<b>Edad</b>	Tiempo de Vida transcurrido desde el nacimiento	Se calculará la edad a partir de la fecha de nacimiento. Dato obtenido en el expediente médico.	Cuantitativa	De Razón	Años cumplidos
<b>Sexo</b>	Diferencia biológica entre hombres y mujeres basada en sus caracteres sexuales	Dato obtenido en el expediente médico.	Cualitativa	Dicotómica	Hombre Mujer
<b>Procedencia</b>	Diferencia entre paciente ingresado en Hospital Roosevelt previo a traslado a UTIA y paciente cuyo ingreso es directo de Unidad de Emergencia	Dato obtenido de papeleta	Cualitativo	Dicotómica	Intrahospitalario Extrahospitalario
<b>Estancia Hospitalaria</b>	Tiempo transcurrido desde ingreso	Se calculó a partir de la fecha de ingreso Dato obtenido en el expediente médico.	Cuantitativa	De Razón	Días cumplidos

## V. RESULTADOS

Estudio realizado en área de Cuidados Intensivos de Medicina Interna de Hospital Roosevelt, en el cual se realizó el cálculo de las escalas de mortalidad de APACHE II y MPM II al ingreso de 125 pacientes, así como cálculo de MPM II a las 48 horas de estancia en dicha unidad.

### 5.1 DATOS DEMOGRÁFICOS

#### 5.1.1 Distribución por sexo

Se realizó un total de 125 formularios demostrando que el sexo femenino fue el predominante en ingreso al área de cuidados críticos del departamento de Medicina Interna. Mostrando un total de 56% del total de atenciones de esta área.

**Tabla 3: Distribución por sexo área de Cuidos Intensivos Hospital Roosevelt.**

<u>Sexo</u>		
<b>Masculino</b>	55	44%
<b>Femenino</b>	70	56%
<b>Total</b>	125	100%

Fuente: Boleta de Recolección de datos. COMPARACIÓN DE ESCALA MPM II Y APACHE II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN AREA DE CUIDADOS INTENSIVOS.

#### 5.1.2 Distribución por grupo etario

De los 125 pacientes que fueron elegibles para participar en este estudio, se demostró que los pacientes que se encontraban dentro del rango de edad de 18 a 45 años (Tabla 4). El promedio de edad de los pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Roosevelt a cargo del departamento de Medicina Interna fue de 40.5 años para este estudio.

**Tabla 4: Distribución por grupo etario**

Edad	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>18-45</b>	71	56.8
<b>45-60</b>	29	23.2
<b>60 ó más</b>	25	20.0
<b>Total</b>	125	100

Fuente: Boleta de Recolección de datos. COMPARACIÓN DE ESCALA MPM II Y APACHE II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN AREA DE CUIDADOS INTENSIVOS.

### 5.1.3 Distribución por grupo étnico

En este estudio el grupo que mayor cantidad se encontró ingresado en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Roosevelt fue la etnia ladina. (Tabla 5)

**Tabla 5: Distribución por grupo étnico**

Etnia	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Ladino</b>	105	84
<b>Maya</b>	18	14.4
<b>Garífuna</b>	1	0.8
<b>Otro</b>	1	0.8
<b>Total</b>	125	100

Fuente: Boleta de Recolección de datos. COMPARACIÓN DE ESCALA MPM II Y APACHE II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN AREA DE CUIDADOS INTENSIVOS.

### 5.1.4 Servicio de procedencia

Se realizó el análisis sobre la procedencia de los pacientes previo a ingreso a unidad de cuidados intensivos, demostrando que el área de Shock de Medicina Interna es el servicio de mayor procedencia, así también se observa que el departamento de Ginecoobstetricia presenta una alta carga de pacientes para nuestra unidad de Cuidados intensivos ya que aproximadamente en este estudio el 8% presentan complicaciones requiriendo tratamiento en unidad de cuidados intensivos. (Tabla 6)

**Tabla 6: Servicio de procedencia**

Servicio Procedencia	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Choque M.I.</b>	66	52.8
<b>Camillas M.I.</b>	15	12
<b>Encamamiento M. I.</b>	12	9.6
<b>U.H.</b>	10	8
<b>Maternidad</b>	10	8
<b>U.M.</b>	9	7.2
<b>Ortopedia</b>	2	1.6
<b>Cirugía</b>	1	0.8
<b>Total</b>	125	100

Fuente: Boleta de Recolección de datos. COMPARACIÓN DE ESCALA MPM II Y APACHE II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN AREA DE CUIDADOS INTENSIVOS.

#### 5.1.5 Estancia hospitalaria previa

Del total de pacientes que participaron en este estudio únicamente el 34% presentaba estancia hospitalaria previa al ingreso a cuidados intensivos. De este grupo, el subgrupo con mayor número de pacientes con reingreso hospitalario contaba con hospitalización previa en la semana anterior. (Tabla 7)

**Tabla 7: Estancia Hospitalaria previa**

Estancia Hospitalaria	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Si</b>	34	27.2
<b>No</b>	91	72.8
<b>Total</b>	125	100
<b>Previa estancia</b>		
<b>1 semana</b>	12	35.2
<b>15 días</b>	1	2.9
<b>30 días</b>	5	14.8
<b>3 meses</b>	5	14.8
<b>6 meses</b>	11	32.3
<b>Total</b>	34	100

Fuente: Boleta de Recolección de datos. COMPARACIÓN DE ESCALA MPM II Y APACHE II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN AREA DE CUIDADOS INTENSIVOS.

### 5.1.6 Comorbilidades asociadas

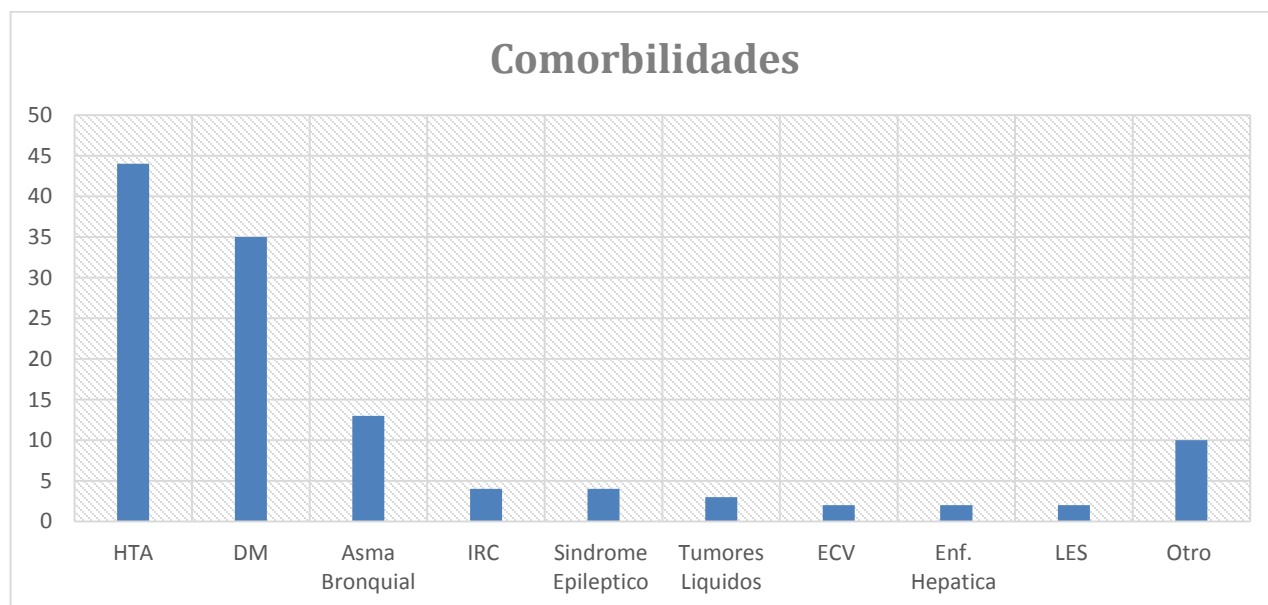
Se realizó el registro de las comorbilidades presentes en cada uno de los pacientes ingresados, demostrando que la mayoría de pacientes presenta al menos una comorbilidad como hipertensión arterial, diabetes mellitus entre algunas (Tabla 8). En la gráfica No. 2, se muestran desplegadas las comorbilidades más comúnmente encontradas, siendo Hipertensión Arterial y Diabetes Mellitus las más comunes correlacionándose con lo encontrado a nivel mundial.

**Tabla 8: Comorbilidades asociadas**

Comorbilidades	Frecuencia	Porcentaje (%)
Una	52	41.6
Dos	29	23.2
Tres	3	2.4
Ninguna	41	32.8
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>100</b>

Fuente: Boleta de Recolección de datos. COMPARACIÓN DE ESCALA MPM II Y APACHE II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN AREA DE CUIDADOS INTENSIVOS.

**Grafica 2: Comorbilidades Asociadas**



Fuente: Boleta de Recolección de datos. COMPARACIÓN DE ESCALA MPM II Y APACHE II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN AREA DE CUIDADOS INTENSIVOS. HTA: Hipertensión arterial., DM: Diabetes Mellitus., IRC: Insuficiencia Renal Crónica., ECV: Evento Cerebro Vascular., LES: Lupus Eritematoso Sistémico.

### 5.1.7 Diagnóstico de Ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos

La comorbilidad más común encontrada dentro de los pacientes ingresados a esta unidad, fue el Choque Séptico de múltiples etiologías. Así también se resalta la presencia de enfermedades de origen respiratorio dentro de las primeras cinco causas como lo son la Insuficiencia respiratoria de múltiples etiologías y el estatus asmático. El resto de causas se detallan en la tabla 9.

**Tabla 9: Morbilidad Unidad de Cuidados Intensivos.**

<b>Diagnóstico</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
1. Choque Séptico	25	20
2. Insuficiencia Respiratoria	11	8.8
3. Estado Confusional Agudo	10	8
4. Estatus Asmático	9	7.2
5. Evento Cerebro Vascular	7	5.6
6. Sepsis	6	4.8
7. Estatus Epiléptico	5	4
8. Guillain Barré	5	4
9. Choque Hipovolémico	3	2.4
10. Síndrome Coronario Agudo	3	2.4
11. Hemorragia Gastrointestinal Superior	3	2.4
12. Neumonía Asociada a Servicios de Salud	2	1.6
13. Choque Cardiogénico	2	1.6
14. Pancreatitis Aguda Severa	2	1.6
15. Neoplasia Cerebral	2	1.6
Otros	30	24
Total	125	100

Fuente: Boleta de Recolección de datos. COMPARACIÓN DE ESCALA MPM II Y APACHE II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN AREA DE CUIDADOS INTENSIVOS.



### 5.1.8 Uso previo de Antibióticos

Se registró el uso de antibióticos previo al ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos, demostrando, que aproximadamente el 84% de pacientes ingresados no contaba con uso previo de antibióticos al ingreso a esta unidad. Dentro de los antibióticos más utilizados se documentó antibióticos de amplio espectro que inducen resistencia bacteriana. (Tabla 10)

**Tabla 10: Uso de antibióticos.**

<b>Antibiótico</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Si</b>	20	16
<b>No</b>	105	84
<b>Total</b>	125	100
<b>Antibiótico Usado</b>		
<b>Vancomicina</b>	8	
<b>Imipenem</b>	5	
<b>Ceftriaxona</b>	5	
<b>Piperacilina Tazobactam</b>	5	
<b>Meropenem</b>	2	
<b>Fluconazol</b>	1	
<b>Amikacina</b>	1	
<b>Ampicilina Sulbactam</b>	1	
<b>Trimetropim Sulfametoxazole</b>	1	
<b>Cefexima</b>	1	
<b>Amoxicilina Clavulanato</b>	1	

Fuente: Boleta de Recolección de datos. COMPARACIÓN DE ESCALA MPM II Y APACHE II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN AREA DE CUIDADOS INTENSIVOS.

### 5.1.9 Mortalidad General

Se realizó el cálculo de la mortalidad en los pacientes incluidos en este estudio demostrando que existe en este estudio una mortalidad del 27.2%. Esto es comparable con la mortalidad encontrada a nivel internacional donde se reportan mortalidades hasta del 50%. Así también se realizó el cálculo de mortalidad de pacientes con enfermedades intercurrentes que se muestra en la tabla No. 11. Dentro de paréntesis se encuentra la muestra total por comorbilidad.

**Tabla 11: Mortalidad según comorbilidad**

<b>Enfermedad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mortalidad</b>
<b>Sin enfermedad</b>	9(41)	21.9%
<b>Con una enfermedad</b>	12(52)	23.1%
<b>Con dos enfermedades</b>	12(29)	41.4%
<b>Con tres o mas</b>	2(3)	66.6%
<b>Total</b>	35	100%

Fuente: Boleta de Recolección de datos. COMPARACIÓN DE ESCALA MPM II Y APACHE II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN AREA DE CUIDADOS INTENSIVOS.

El análisis sobre la mortalidad según comorbilidades demostró que, a mayor número de comorbilidades, aumenta la mortalidad de los pacientes ingresados a Unidad de Cuidados Intensivos.

**Tabla 12: Mortalidad a 7 y 15 días**

<b>Mortalidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>2 a 6 días</b>	21	60%
<b>7 a 15 días</b>	9	25.7%
<b>15 o más días</b>	5	14.3%
<b>Total</b>	35	100%

Fuente: Boleta de Recolección de datos. COMPARACIÓN DE ESCALA MPM II Y APACHE II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN AREA DE CUIDADOS INTENSIVOS.

Se dio seguimiento durante 7 y 15 días demostrando que la mortalidad es más alta en la primera semana de estancia hospitalaria con un total del 60% de la mortalidad (Tabla 12). Se realiza el análisis secundario sobre la mortalidad valorando lo predicho por las escalas de mortalidad evaluadas, demostrando que ninguna de las escalas evaluadas se presenta como un predictor confiable para evaluar la mortalidad temprana en nuestro medio ya que a pesar de porcentajes de mortalidad elevados y muertes tempranas ninguna de las escalas presento una especificidad mayor a 0.5 según se demuestra en análisis bajo la curva presentado en la Tabla 13.

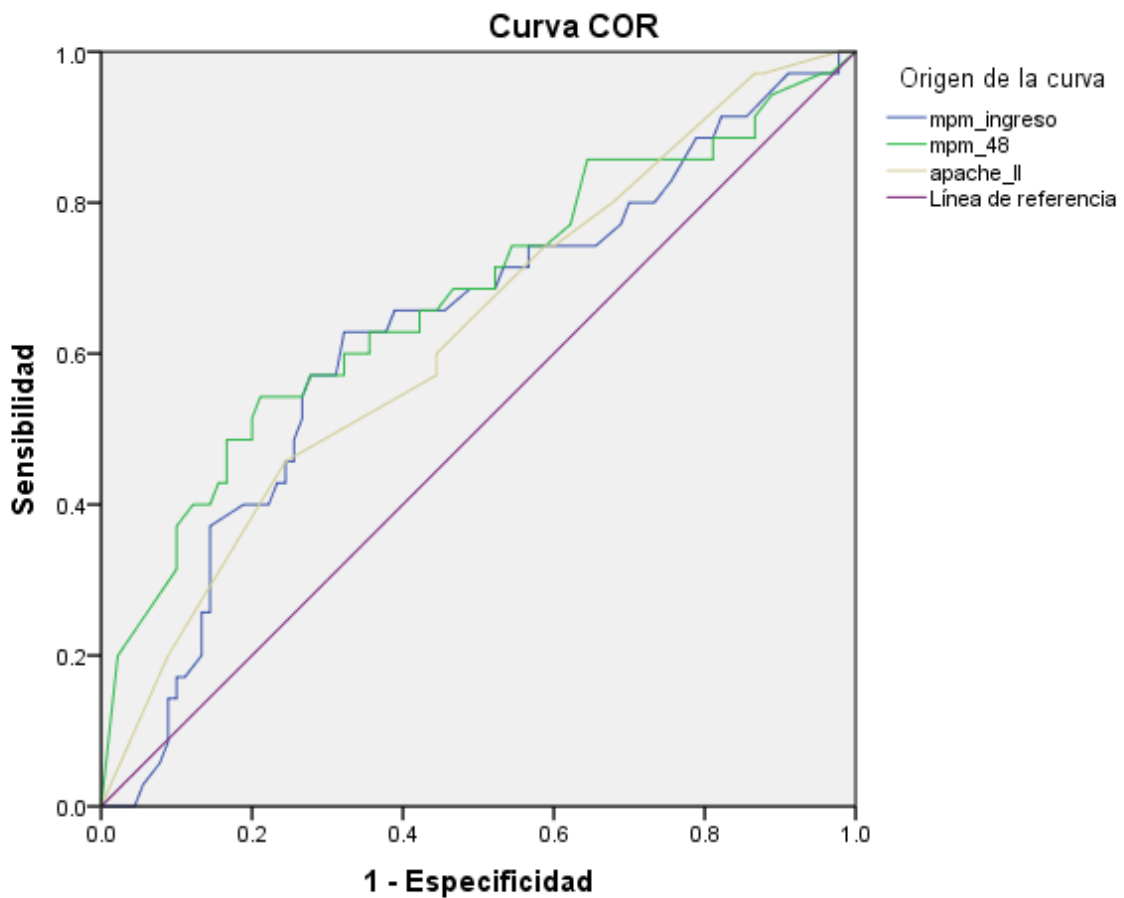
**Tabla 13: Área bajo la Curva.**

Variables de resultado de prueba	Área	Significación asintótica <sup>b</sup>	95% de intervalo de confianza asintótico	
			Límite inferior	Límite superior
MPM_Ingreso	.476	.814	.272	.681
MPM_48_h	.354	.148	.163	.544
APACHE_II	.355	.152	.169	.542

## 5.2 COMPARACIÓN ESCALAS DE MORTALIDAD.

El objetivo principal del estudio fue el evaluar si la escala Mortality Probability Model II (MPM II) mostraba ser superior o equivalente a la utilizada actualmente en el área de cuidados intensivos la escala APACHE II para predicción de mortalidad. Para lo cual se realizaron el análisis de COR, realizando el cálculo de los puntos de corte, sensibilidad y especificidad para cada de una de las escalas antes mencionadas con el posterior análisis mostrado en la Grafica No. 3. Y tabla No. 13

**Grafica 3: Análisis ROC**



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

**Tabla 14: Especificidad y Sensibilidad escalas de mortalidad.**

Valor	Punto de Corte	Especificidad	Sensibilidad	Valor predictivo +	Valor Predictivo -
<b>APACHE II</b>	64	75.56	45.71	42.11	78.16
<b>IC (95%)</b>		66.12 – 84.99	27.78 – 63.65	25.09 – 59.12	68.90 – 87.42
<b>MPM Ingreso</b>	44.5	67.78	62.86	43.14	82.43
<b>IC (95%)</b>		57.57 – 77.99	45.42 – 80.29	28.56 – 57.71	73.09 – 91.78
<b>MPM 48 horas</b>	79	78.89	54.29	50.00	81.61
<b>IC (95%)</b>		69.90 – 87.88	36.35 – 72.22	32.79 – 67.21	72.89 – 90.32

Observando el análisis de ROC observamos que las tres escalas de mortalidad presentan utilidad diagnóstica ya que cada una de estas se encuentra hacia la izquierda de la gráfica ninguna mostrando un porcentaje menor al 50%. Derivado de esto se realizó el cálculo de los puntos de corte según porcentaje de mortalidad con los datos obtenidos de cada una de estas escalas mostrando que la escala MPM al ingreso presenta mayor sensibilidad en comparación a MPM II a las 48 horas y APACHE II. Sin embargo, llama la atención que ninguna de las escalas aplicadas llega al 0.8 de sensibilidad, siendo la escala MPM II la que presenta una relación más cercana a esta, así también se resalta ninguna se encuentra por debajo del área de curva, mostrando ser aplicables para el cálculo de mortalidad en el Área de Cuidados Intensivos. Se muestra que estas escalas muestran una sensibilidad bastante baja no siendo mayor al 60%, sin embargo, presentan una mayor especificidad para detectar casos de mortalidad. (Tabla No. 14). Lo anterior contrasta al ser evaluado el valor predictivo positivo y negativo de las pruebas mostrando que las escalas aplicadas presentan una mejor discriminación para detectar los casos que no fallecerán con los determinados puntos de corte.

**Tabla 15: Área bajo la Curva.**

Variables de resultado de prueba	Área	Significación asintótica	95% de intervalo de confianza asintótico	
			Límite inferior	Límite superior
MPM Ingreso	.630	.024	.519	.741
MPM 48 Horas	.675	.002	.562	.787
Apache II	.627	.028	.518	.736

Se analizó por separado cada una de las escalas de mortalidad demostrando los siguientes resultados, basándose en el punto de corte según porcentaje de mortalidad obtenido en los cálculos anteriores, distribuyendo a grupos de menor riesgo y mayor riesgo según el puntaje obtenido al realizar el cálculo. Mostrando que son predictores moderados ya que se encuentran por arriba del 0.5, siendo estadísticamente significativos.

**Tabla 16: Evaluación concordancia para escalas de mortalidad aplicadas**

Evaluación	Índice KAPPA	Valor p
<b>MPM Ingreso – APACHE II</b>	0.534	≤.001
<b>MPM 48 horas – APACHE II</b>	0.622	≤.001

Al realizar el análisis de concordancia entre las escalas de mortalidad analizadas en este estudio mostrando que la concordancia entre la escala MPM Ingreso y APACHE II es moderada para la evaluación de mortalidad. Cuando se realiza el análisis de la escala MPM 48 horas y APACHE II se encontró una concordancia buena entre ambas escalas de mortalidad para determinar la mortalidad.

### 5.2.1 Análisis escala MPM ingreso

**Tabla 17. Sensibilidad y especificidad MPM Ingreso según grupo de riesgo**

		Pronóstico MPM Ingreso			
			Pronóstico		Total
MPM ingreso			Vivo	Fallecido	
MPM ingreso	Menor riesgo	Recuento	61	13	74
		% dentro de MPM_ing	82.4%	17.6%	100.0%
		% dentro de Pronóstico	67.8%	37.1%	59.2%
	Mayor riesgo	Recuento	29	22	51
		% dentro de MPM_ing	56.9%	43.1%	100.0%
		% dentro de Pronóstico	32.2%	62.9%	40.8%
Total	Recuento	90	35	125	
	% dentro de MPM_ing	72.0%	28.0%	100.0%	
	% dentro de Pronóstico	100.0%	100.0%	100.0%	

**Tabla 18: Riesgo relativo escala MPM II ingreso**

Estimación de riesgo			
Valor	Intervalo de confianza de 95 %		
	Inferior	Superior	
Razón de ventajas para MPM_ing (Menor riesgo / Mayor riesgo)	3.560	1.574	8.048
N de casos válidos	125		

El análisis complementario sobre la escala MPM II al ingreso mostro que presenta una sensibilidad del 62.9% y una especificidad del 67.8% (Tabla 15), así también se demostró que a partir del punto de corte 44.5% de probabilidad de mortalidad, los pacientes con puntuaciones mayores a este presentan un riesgo relativo de mortalidad dos veces y media mayor que los pacientes con puntuaciones menores. (Tabla 16)

## 5.2.2 Análisis escala MPM II a las 48 horas

**Tabla 19. Sensibilidad y especificidad MPM 48 horas según grupo de riesgo**

		<b>Pronóstico MPM 48 H</b>			
		Pronóstico			
			Vivo	Fallecido	Total
MPM 48 horas	Menor riesgo	Recuento	71	16	87
		% dentro de MPM_48h	81.6%	18.4%	100.0%
		% dentro de Pronóstico	78.9%	45.7%	69.6%
	Mayor riesgo	Recuento	19	19	38
		% dentro de MPM_48h	50.0%	50.0%	100.0%
		% dentro de Pronóstico	21.1%	54.3%	30.4%
Total	Recuento	90	35	125	
	% dentro de MPM_48h	72.0%	28.0%	100.0%	
	% dentro de Pronóstico	100.0%	100.0%	100.0%	

**Tabla 20: Riesgo relativo escala MPM II a las 48 horas.**

<b>Estimación de riesgo</b>			
		Intervalo de confianza de 95 %	
	Valor	Inferior	Superior
Razón de ventajas para MPM_48h (Menor riesgo / Mayor riesgo)	4.438	1.924	10.236
N de casos válidos	125		

El análisis complementario sobre la escala MPM II 48 horas mosto una sensibilidad de 78.9%, el mayor porcentaje dentro de las tres escalas obtenidas y una especificidad del 54.3% siendo inferior en este rubro únicamente con MPM al ingreso (Tabla No. 17). Se calculó el riesgo relativo de fallecer para las personas que presentaban un punto de corte de 79% o mayor de probabilidad de mortalidad demostrando que los pacientes poseen un riesgo relativo de 3.4 veces mayor que las personas del grupo de menor riesgo. (Tabla 18)



### 5.2.3 Análisis escala de APACHE II

**Tabla 21: Sensibilidad y especificidad APACHE II según grupo de riesgo**

		<b>Pronóstico APACHE II</b>			
		Pronóstico			
			Vivo	Fallecido	Total
Apache II	Menor riesgo	Recuento	68	19	87
		% dentro de APACHE II	78.2%	21.8%	100.0%
		% dentro de Pronóstico	75.6%	54.3%	69.6%
	Mayor riesgo	Recuento	22	16	38
		% dentro de APACHE II	57.9%	42.1%	100.0%
		% dentro de Pronóstico	24.4%	45.7%	30.4%
Total	Recuento	90	35	125	
	% dentro de APACHE II	72.0%	28.0%	100.0%	
	% dentro de Pronóstico	100.0%	100.0%	100.0%	

**Tabla 22: Riesgo relativo escala APACHE II.**

<b>Estimación de riesgo</b>			
		Intervalo de confianza de 95 %	
	Valor	Inferior	Superior
Razón de ventajas para APACHE II (Menor riesgo / Mayor riesgo)	2.603	1.146	5.913
N de casos válidos	125		

Al realizar el análisis complementario de la escala APACHE II se encontró que presento la menor sensibilidad en comparación con la escala MPM II, así también mostró una especificidad similar a la escala MPM a las 48 horas con un puntaje de 75.6% (Tabla No. 19). Al evaluar el riesgo relativo por grupo de riesgo cuyo punto de corte para la escala de APACHE II fue de 64% de probabilidad de mortalidad demostró un riesgo relativo de 1.6 veces más para las personas del grupo de alto riesgo. (Tabla 20)

## VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS

Como respuesta a el objetivo principal de investigación se determinó que la escala MPM II como escala de cálculo de probabilidad de mortalidad al ingreso y 48 horas fue superior para determinar la mortalidad de pacientes en comparación con la escala APACHE II utilizada actualmente en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Roosevelt. Dentro del análisis estadístico complementario se determinó así también que la escala MPM a las 48 horas muestra una mayor especificidad para determinar la mortalidad de los pacientes.

Dentro del análisis de los objetivos secundarios la parte demográfica del estudio muestra que el sexo femenino presenta mayor número de ingresos a la Unidad de Cuidados intensivos, lo anterior se ve influenciado por dos factores. El primero de ellos es secundario a que nuestro departamento brinda un mayor número de atención a pacientes del sexo femenino según lo reportado por la unidad de Epidemiología del departamento de Medicina Interna y segundo es el nuestro departamento realiza manejo conjunto con el departamento de Gineco-Obstetricia por la falta de una unidad dedicada a complicaciones de este mismo.

Se evaluó así también dentro de este estudio la presencia de comorbilidades en pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos demostrando que aproximadamente la mitad de los pacientes ingresados presentaban al menos una enfermedad de base. Dentro de los datos recolectados se obtuvo las comorbilidades asociadas que presentaban los pacientes ingresados evidenciando que Hipertensión Arterial y Diabetes Mellitus son las comorbilidades más frecuentes, datos que contrastan con lo reportado por la literatura internacional donde estas dos enfermedades son dos de las comorbilidades crónicas más comunes, conllevando elevar el riesgo de enfermedades como lo son el accidente cerebro vascular, síndrome coronario agudo, morbilidades que se encuentran dentro de las primeras diez causas de ingreso a nuestra Unidad de Cuidados Intensivos.

El análisis de las morbilidades más comunes dentro de los pacientes tomados en cuenta en este estudio, demostró que el Choque Séptico es la morbilidad más común. Seguido de complicaciones agudas de enfermedades respiratorias como lo son la Insuficiencia Respiratoria y el Estatus Asmático. Complicaciones como los accidentes cerebro vasculares y síndrome coronario se encuentran dentro de las primeras diez causas. El manejo agudo de complicaciones Gineco-Obstétricas como Choque Hipovolémico se encuentra dentro de las más comunes morbilidades.

Se evaluó la mortalidad para esta muestra de pacientes encontrando una mortalidad del 27.2%, así también se evidencio que los pacientes con una o más morbilidades, fallecían más que los pacientes sin morbilidades, mostrando además que la mortalidad es mayor en este grupo en el intervalo de la primera semana de hospitalización alcanzando el 60% del total de fallecidos.

Se realizó el análisis de cada una de las escalas de mortalidad, evaluando los puntos de corte según porcentaje de mortalidad, con la intención de evaluar la mejor sensibilidad y especificidad secundario a las características de nuestra población, por lo cual se realizó la distribución según grupos de riesgo demostrando que escala MPM al ingreso y 48 con este análisis mostro mayor efectividad para predecir mortalidad en nuestro medio.

Se deberá de realizar un análisis clínico de cada paciente a pesar de los puntajes obtenidos según las diferentes escalas de mortalidad, debido a que nuestra población es sustancialmente diferente a las poblaciones en las cuales fueron validadas. Nuestra población sigue mostrando características de país en desarrollo donde los cuadros agudos como lo son las infecciones siguen siendo la mayor parte de la comorbilidad en detrimento de las comorbilidades crónicas que padecen en países desarrollados, por lo cual se obtuvo en este estudio puntajes de severidad altos y a pesar de esto la mortalidad observada fue menor a la predicha.

## **6.1 CONCLUSIONES**

- 6.1.1** La escala de MPM II al ingreso y 48 horas demostraron una sensibilidad mayor a la escala APACHE II para predicción de mortalidad en el Área de Cuidados Intensivos.
- 6.1.2** La escala de mortalidad MPM II a las 48 horas demostró presentar mayor especificidad para la predicción de mortalidad en comparación con MPM al ingreso y APACHE II.
- 6.1.3** La escala MPM II demostró poder ser la escala de mortalidad a utilizarse en nuestra Unidad de Cuidados Intensivos, así como también en hospitales que no cuenten con laboratorios complementarios específicos utilizados en escalas de mortalidad complejas.
- 6.1.4** Diabetes Mellitus e Hipertensión Arterial son las comorbilidades más comunes encontradas en los pacientes ingresados a área crítica, similar a lo documentado en literatura internacional.
- 6.1.5** Las enfermedades infecciosas como Shock Séptico y Sepsis representan dos de las comorbilidades más comunes dentro de la morbilidad de pacientes ingresados a Unidad de Cuidados Intensivos.
- 6.1.6** Presencia de puntaje alto de APACHE II y MPM II a las 0 horas y 48 horas, es predictor moderado de mortalidad en pacientes ingresados a Unidad de Cuidados Intensivos.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- 6.2.1** Instruir a todo el personal médico que rote por Área de Cuidados Intensivos sobre la necesidad del cálculo de escalas de mortalidad, valorando detenidamente el puntaje obtenido, valorando el estado clínico del paciente para la toma de decisiones.
  
- 6.2.2** Instruir al personal médico sobre la manera correcta de llenar los parámetros de la escala de mortalidad APACHE II tomando los peores valores diarios para el llenado correcto de dicha escala.
  
- 6.2.3** Introducir la escala de mortalidad MPM II como alternativa a escala APACHE II dentro de nuestra institución al momento de no contar con laboratorios complementarios.
  
- 6.2.4** Realizar estudio para evidenciar utilidad de escala MPM II en pacientes ingresados al área de Choque del Departamento de Medicina Interna.
  
- 6.2.5** Evaluar la utilización de escalas de mortalidad pediátricas en pacientes menores de 18 años ya que las escalas actuales no encuentran validadas para menores de esta edad.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Lemeshow S, et al. "A method for predicting survival and mortality of ICU patients using objectively derived weights". *Crit Care Med* 1985; 13:519–525.
2. Lemeshow S, et al. "Mortality Probability Models (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients". *J.A.M.A.* 1993, 270:2478-2486.
3. Cook SF, et al. "Project IMPACT Clinical Implementation Committee. Project IMPACT: Results from a pilot validity study of a new observational database". *Crit Care Med* 2002; 30:2765–2770.
4. Knaus WA, et al. "APACHE II: A severity of disease classification system". *Crit Care Med* 1985, 13:818-829.
5. Knaus WA, et al. "The APACHE III prognostic system: Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults". *Chest* 1991, 100:1619-1636.
6. Moreno RP. "Outcome prediction in intensive care: why we need to reinvent the wheel". *Curr Opin Crit Care* 2008, 14:483-484.
7. Moreno RP, et al. "The changing prognostic determinants in the critically ill patient". In *2007 Yearbook of Intensive care and Emergency Medicine*. Heidelberg: Springer; 2007:899-907.
8. Zimmerman JE, et al." Evaluation of acute physiology and chronic health evaluation III predictions of hospital mortality in an independent database". *Crit Care Med* 1998, 26:1317-1326.
9. Zimmerman JE, et al. "Intensive care unit length of stay: Benchmarking based on Acute Physiology Evaluation (APACHE) IV". *Crit Care Med* 2006, 34:2517-2529.
10. Glance LG, et al. "Identifying quality outliers in a large, multiple-database by using customized versions of the Simplified Acute Physiology Score II and the Mortality Probability Model II". *Crit Care Med* 2002; 30:1995–2002.

11. Metnitz PG, et al. "Evaluation of the logistic organ dysfunction system for the assessment of organ dysfunction and mortality in critically ill patients". *Intensive Care Med* 2001, 27:992-998.
12. Sirio CA, et al. "Community-wide assessment of intensive care outcomes using a physiologically based prognostic measure: implications for critical care delivery from Cleveland Health Quality Choice". *Chest* 1999, 115:793-801.
13. Pettilä V, et al. "Comparison of multiple organ dysfunction scores in the prediction of hospital mortality in the critically ill". *Crit Care Med* 2002, 30:1705-1711.
14. Peres BD, et al. "The Multiple Organ Dysfunction Score (MODS) versus the Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score in outcome prediction". *Intensive Care Med* 2002, 28:1619-1624.
15. Zygun DA, et al. "Limited ability of SOFA and MOD scores to discriminate outcome: a prospective evaluation in 1,436 patients". *Can J Anaesth* 2005, 52:302-308.
16. Le Gall J-R, et al. "A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study". *J.A.M.A* 1993; 270:2957–2963.
17. Timsit JF, et al. "Accuracy of a composite score using daily SAPS II and LOD scores for predicting hospital mortality in ICU patients hospitalized for more than 72 h". *Intensive Care Med* 2001; 27:1012– 1021.
18. Sprung CL, Cohen SL, Sjokvist P, et al: End-of- life practices in European intensive care units: The Ethicus Study. *JAMA* 2002; 290: 790–797.
19. Glance LG, et al. "Rating the quality of intensive care units: is it a function of the intensive care unit scoring system?" *Crit Care Med* 2002; 30:1976–1982.
20. Moreno RP, et al. "SAPS3—From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission". *Intensive Care Medicine* 2005; 31:1345–1355.

21. Sekulic A, et al. "Scoring Systems in Assessing Survival of Critically Ill ICU Patients". *Med Sci Monit*, 2015; 21: 2621-2629.
22. Arabi Y, et al. "Assessment of six mortality prediction models in patients admitted with severe sepsis and septic shock to the intensive care unit: a prospective cohort study". *Critical Care* 2003, 7: R116-R122.
23. Vasilevskis E. E. et al. "Mortality Probability Model III and Simplified Acute Physiology Score II". *Chest*. 2009 Jul; 136(1): 89–101.
24. Sikka P. et al. "A comparison of severity of illness scoring systems for elderly patients with severe pneumonia." *Intensive Care Med*. 2000 Dec;26(12):1803-10.
25. Ho K, Lee K, et al." Comparison of acute physiology and chronic health evaluation (APACHE) II score with organ failure scores to predict hospital mortality". *Anaesthesia*, 2007; 62: 466–73.



## IX. Anexos

### Anexo 1

#### BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



No: \_\_\_\_\_ Nombre Paciente: \_\_\_\_\_

Número de Registro: \_\_\_\_\_ Fecha de Ingreso: \_\_\_\_\_ Fecha de Egreso: \_\_\_\_\_

Grupo Étnico: Maya  Ladino  Garífuna  Otra \_\_\_\_\_

Estancia Hospitalaria Previa:  6 meses  3 meses  30 días  15 días  1 semana

Servicio del que proviene:  Shock MI  UM  UH  Camillas MI  Maternidad  Cirugía  Ortopedia

Días de estancia hospitalaria previa: \_\_\_\_\_ días

Diagnóstico Principal: \_\_\_\_\_

Diagnósticos Secundarios: \_\_\_\_\_

Comorbilidades:  HTA  DM  IRC  ECV previa  Enfermedad Hepática Otra \_\_\_\_\_

<b>MPM Ingreso</b>	
Edad en años	_____
Neoplasia Metastásica	SI _____ NO _____
Cirrosis	SI _____ NO _____
Insuficiencia Renal Crónica	SI _____ NO _____
RCP previa a admisión	SI _____ NO _____
Coma (Glasgow 3-5)	SI _____ NO _____
Frecuencia Cardíaca $\geq 150$	SI _____ NO _____
PA sistólica $\leq 90$ mmHg	SI _____ NO _____
Insuficiencia Renal Aguda	SI _____ NO _____
Aritmia Cardíaca	SI _____ NO _____
Evento Cerebro Vascular	SI _____ NO _____
Hemorragia Gastrointestinal	SI _____ NO _____
Efecto de masa Intracraneal	SI _____ NO _____
Ventilación Mecánica	SI _____ NO _____
Riesgo de Muerte	_____

<b>MPM 48 Horas</b>	
Edad en años	_____
Coma (Glasgow 3-5) a las 48 Horas	SI _____ NO _____
Coma (Glasgow 3-5) al ingreso	SI _____ NO _____
Admisión de Emergencia	SI _____ NO _____
Tiempo de Protrombina N+3	SI _____ NO _____
Cáncer parte del problema presente	SI _____ NO _____
Infección confirmada a las 48 horas	SI _____ NO _____
FIO2 $\geq 0.5$ (Medida entre 24/48 Horas)	SI _____ NO _____
Excreta de orina $\leq 150$ ml / 8 horas	SI _____ NO _____
Total de horas con uso de aminas Vasoactivas	SI _____ NO _____
Total de Horas en ventilación mecánica	SI _____ NO _____
Riesgo de Muerte	_____

Antibióticos Previos especifique ¿Cuál? \_\_\_\_\_

Traslado a:  Observación  MA  MC  MD  ME  Cirugía  Ortopedia  Maternidad

Teléfono Paciente: \_\_\_\_\_

No: \_\_\_\_\_ Nombre Paciente: \_\_\_\_\_

Número de Registro: \_\_\_\_\_ Fecha de Ingreso: \_\_\_\_\_ Fecha de Egreso: \_\_\_\_\_

Puntuación APACHE II									
APS	4	3	2	1	0	1	2	3	4
T° rectal (°C)	> 41,9	39-40,9		38,5-38,9	36-38,4	34-35,9	32-33,9	30-31,9	< 30
Pres. arterial media	> 159	130-159	110-129		70-109		50-69		< 50
Frec. cardíaca	> 179	140-179	110-129		70-109		55-69	40-54	< 40
Frec. respiratoria	> 49	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		< 6
Oxigenación: Si FIO <sub>2</sub> ≥ 0,5 (AaDO <sub>2</sub> ) Si FIO <sub>2</sub> ≤ 0,5 (paO <sub>2</sub> )	> 499	350-499	200-349		< 200				
pH arterial	> 7,69	7,60-7,69		7,50-7,59	7,33-7,49	61-70		56-60	< 56
Na plasmático (mmol/l)	> 179	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	< 111
K plasmático (mmol/l)	> 6,9	6,1-6,9		5,5-5,9	3,5-5,4	3,0-3,4	2,5-2,9		< 2,5
Creatinina * (mg/dl)	> 3,4	2-3,4	1,5-1,9		0,6-1,4		< 0,6		
Hematócrito (%)	> 59,9		50-59,9	46-49,9	30-45,9		20-29,9		< 20
Leucocitos (x 1000)	> 39,9		20-39,9	15-19,9	3-14,9		1-2,9		< 1
Suma de puntos APS									
Total APS									
15 - GCS									
EDAD	Puntuación	EMERGENCIA CRÓNICA		Puntos APS (A)	Puntos GCS (B)	Puntos Edad (C)	Puntos enfermedad previa (D)		
≤ 44	0	Postoperatorio programado	2						
45 - 54	2	Postoperatorio urgente o Médico	5						
55 - 64	3								
65 - 74	5								
≥ 75	6								
<b>Total Puntos APACHE II (A+B+C+D)</b>									
Enfermedad crónica: Hepática: cirrosis (biopsia) o hipertensión portal o esplenomegalia o ascitis o edema de miembros inferiores Cardiovascular: Disnea o angina de reposo (clase IV de la NYHA) Respiratoria: EPOC, grave, con hipercapnia, polioxia o hipertensión pulmonar Renal: diálisis crónica Inmunosupresión: tratamiento inmunosupresor inmunodeficiencia crónicas									

### **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada COMPARACIÓN DE ESCALA MPM II Y APACHE II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN AREA DE CUIDADOS INTENSIVOS para pronósticos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción comercialización total o parcial.