

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“CORRELACIÓN DE LA DURACIÓN  
DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA CON MORBI-MORTALIDAD”**

Estudio analítico realizado en pacientes  
atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos  
de Adultos del Hospital General de Enfermedades  
del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS–

noviembre 2012 - enero 2013

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

**Emilio Villagrán Padilla**

**Médico y Cirujano**

Guatemala, junio de 2013



**El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:**

**El estudiante:**

**Emilio Villagrán Padilla      200410268**

**ha cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciatura y, habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:**

**“CORRELACIÓN DE LA DURACIÓN  
DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA CON MORBI-MORTALIDAD”**

**Estudio analítico realizado en pacientes  
atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos  
de Adultos del Hospital General de Enfermedades  
del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-**

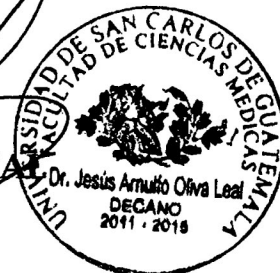
**noviembre 2012 - enero 2013**

**Trabajo asesorado por el Dr. Jorge Luis Ranero Meneses y revisado por el Dr. Edgar Leonel Carrera Chang, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:**

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

**En la Ciudad de Guatemala, veintiocho de mayo del dos mil trece**

**DR. JESÚS ARNULFO OLIVA LEAL  
DECANO**





**El infrascrito Coordinador de la Unidad de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que el estudiante:**

**Emilio Villagrán Padilla 200410268**

**ha presentado el trabajo de graduación titulado:**

**“CORRELACIÓN DE LA DURACIÓN  
DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA CON MORBI-MORTALIDAD”**

**Estudio analítico realizado en pacientes  
atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos  
de Adultos del Hospital General de Enfermedades  
del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-**

**noviembre 2012 - enero 2013**

**El cual ha sido revisado, corregido y autorizado y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se les autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el día veintiocho de mayo del dos mil trece.**

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

**Dr. Edgar R. de León Barillas  
Coordinador**



Guatemala, 28 de mayo del 2013

Doctor  
Edgar Rodolfo de León Barillas  
Unidad de Trabajos de Graduación  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Dr. de León:

Le informo que el estudiante abajo firmante:

Emilio Villagrán Padilla



Presentó el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

**“CORRELACIÓN DE LA DURACIÓN  
DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA CON MORBI-MORTALIDAD”**

Estudio analítico realizado en pacientes  
atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos  
de Adultos del Hospital General de Enfermedades  
del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-

noviembre 2012 - enero 2013

Del cual como asesor y revisor nos responsabilizamos por la metodología,  
confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y  
de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

Atentamente,



Dr. Jorge Luis Ranero Meneses  
Asesor  
Firma y sello profesional

DR. JORGE LUIS RANERO M.  
MEDICINA INTERNA  
TERAPIA INTENSIVA  
COL. 8252



Dr. Edgar Leonel Carrera Chang  
Revisor  
Firma y sello profesional

Dr. Edgar Leonel Carrera Chang  
Médico y Cirujano  
Colegiado No. 3856

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Correlacionar el tiempo de la duración de la ventilación mecánica asistida con la morbimortalidad del paciente crítico medida por la Score de APACHE II en pacientes ingresados en la Unidad de Cuidado Crítico del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. **METODOLOGÍA:** Estudio Analítico de diseño tipo ANCOVA, realizado en 40 pacientes críticos con fallo ventilatorio. **RESULTADOS:** El Coeficiente de Correlación entre APACHE II y el Tiempo de Ventilación Mecánica fue de 0.276, en pacientes que vivieron  $R=0.69$  y en pacientes que fallecieron  $R=-0.08$ . La mortalidad fue de 63%, sin predominio de Sexo, con más frecuencia en el grupo de 60.69 años con 24%. La Comorbilidad más frecuente fue Choque Séptico con 60%. El puntaje de APACHE más obtenido estuvo entre los 10-14 pts. y los 30-34 pts. **CONCLUSIONES:** No existe relación ( $R=0.276$ ) entre el tiempo de la duración de la ventilación mecánica asistida con la Score APACHE II y su relación con las comorbilidades del paciente crítico en este estudio, encontrando que existe más relación en los pacientes que vivieron ( $R=0.69$ ) contra los que fallecieron ( $R=-0.08$ ), por lo que se acepta la hipótesis nula.

**Palabras clave:** tiempo de ventilación mecánica asistida, APACHE II, Unidad de Cuidado Crítico de Adultos, Unidad de Terapia Intensiva de Adultos.

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	5
2.1.    OBJETIVO GENERAL: .....	5
2.2.    OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	5
3. MARCO TEÓRICO	7
3.1.    CONTEXTUALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO () .....	7
3.1.1 <i>Unidad de Cuidado Crítico -UICC- del Hospital General de Enfermedades, IGSS</i>	7
3.2.    PACIENTE CRÍTICO .....	7
3.3.    MEDICINA INTENSIVA.....	8
3.4.    SCORES PRONÓSTICOS UTILIZADOS EN EL PACIENTE CRÍTICO .....	8
3.4.1. <i>El sistema APACHE</i>	10
3.4.1.1 <i>APACHE II</i>	10
3.4.1.2 <i>APACHE III</i>	11
3.4.2 <i>Score SOFA</i>	12
3.5.    VENTILACIÓN MECÁNICA ASISTIDA .....	13
3.6.    INDICACIONES PARA LA VENTILACIÓN MECÁNICA ASISTIDA .....	14
3.6.1 <i>La insuficiencia respiratoria hipoxémica</i>	14
3.6.2 <i>La insuficiencia respiratoria hipercápnica</i>	15
3.7.    TIEMPO DE VENTILACIÓN MECÁNICA ASISTIDA .....	16
3.8.    MORTALIDAD DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA ASISTIDA .....	17
4.    HIPÓTESIS:	19
4.1.    HIPÓTESIS NULA: $H_0$ .....	19
4.2.    HIPÓTESIS ALTERNA: $H_1$ .....	19
5.    METODOLOGÍA	21
5.1.    TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO .....	21
5.2.    UNIDAD DE ESTUDIO (CASOS).....	21
5.3.    UNIVERSO DE TRABAJO Y MUESTRA.....	21
5.3.1 <i>Población:</i>	21
5.4.    SELECCIÓN DE LOS SUJETOS A ESTUDIO: .....	22
5.4.1. <i>Criterio de inclusión:</i>	22
5.4.2. <i>Criterios de exclusión:</i>	22
5.5.    DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL DE VARIABLES: .....	23
5.6.    PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	25
5.6.1. <i>Procesamiento de datos</i>	25
5.6.2. <i>Análisis de datos</i>	25
5.7.    ALCANCES Y LÍMITES DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
5.7.1. <i>Alcances</i>	26
5.7.2. <i>Límites</i>	26
5.8.    ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	27
5.8.1. <i>Consentimiento informado</i>	27
6.    RESULTADOS	29
7.    DISCUSIÓN	31
8.    CONCLUSIONES	35
9.    RECOMENDACIONES	37
10.   APORTES	39
11.   REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
12.   ANEXO:	43
12.1.   INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	43
12.2.   TABLAS DE LOS RESULTADOS .....	44
12.4.   TABLAS DE SCORES PRONÓSTICOS .....	52

## 1. INTRODUCCIÓN

La ventilación Mecánica Asistida es un tratamiento de soporte vital ampliamente utilizado en situaciones clínicas de deterioro de la función respiratoria, de origen intra o extrapulmonar. Un ventilador mecánico es una máquina que ayuda a respirar a las personas cuando no son capaces de respirar lo suficiente por sí mismas. (1,2,3)

La ventilación mecánica asistida es un procedimiento terapéutico frecuentemente utilizado y aunque sea muy necesaria su utilización en el soporte ventilatorio se asocia con una elevada mortalidad de 65.2%. (3)

La prevalencia de pacientes con ventilación mecánica asistida varía de país a país. Se encontró que la cantidad de pacientes con soporte ventilatorio en las Unidades de Cuidado Crítico en Colombia es de 62%, en España de 46%, y en un estudio multinacional es de 39% que incluyen Portugal, Canadá, Estados Unidos de Norte América, Chile, Argentina, Uruguay y Brasil. (3,4) En Guatemala no se cuenta con datos publicados al respecto a la fecha.

La Score de APACHE II, es un método de valoración de severidad con predicción sobre mortalidad, consiste en 14 variables medidas en las primeras 24 horas de estancia en la Unidad de Cuidado Crítico y ha sido validado en unidades de cuidados intensivos de todo el mundo. (4)

Se ha demostrado que los pacientes con mayor tiempo de ventilación mecánica asistida, al igual que mayores punteos de score APACHE presentan mayor mortalidad. Un estudio realizado en El Hospital Militar de La Habana, Cuba demostró que una puntuación APACHE II mayor de 24 puntos se asoció a una mortalidad de 82.9%, y que la ventilación mecánica por más de 10 días representó el 59.3% de los fallecidos. Concluyeron que la edad, la puntuación APACHE II, la duración de la ventilación y la aparición de

complicaciones, fueron los factores que influyeron en la mortalidad del paciente con soporte ventilatorio, no así como el motivo de ingreso a cuidados intensivos. (3)

El sistema APACHE II es un indicador de mortalidad muy exacto que sigue plenamente vigente en todas las Unidades de Cuidado Crítico, por lo que se estudió su relación con el tiempo de la duración de la ventilación mecánica asistida, así como también las comorbilidades del paciente críticamente enfermo.

La pregunta principal al momento de planificar la investigación fue sobre ¿Qué correlación existe entre el tiempo de la duración de la ventilación mecánica asistida con la morbi-mortalidad del paciente crítico medida por la Score APACHE II?, por lo que derivaron otras preguntas secundarias como: ¿Qué sexo del paciente bajo ventilación mecánica asistida presenta más mortalidad?, ¿Qué edad del paciente bajo ventilación mecánica asistida presenta más mortalidad?, ¿Cuál es el porcentaje de comorbilidades asociadas al fallo ventilatorio?, ¿Cuál es el porcentaje de condición de origen (médico-quirúrgico) más asociada al fallo ventilatorio? y ¿Cuál es la mortalidad del paciente con ventilación mecánica asistida?.

El paciente que ingresa a los servicios de Cuidado Crítico, es valorado en su grado de severidad con la Score de APACHE II prediciendo así su mortalidad. Se ha observado que el tiempo de la duración de la ventilación mecánica asistida, sin importar las comorbilidades del paciente, se asocia a mayor mortalidad (4), por lo que se cree sea conveniente establecer si hay correlación de la medición de APACHE II con el tiempo de ventilación mecánica asistida y tener un indicador de mortalidad más sencillo.

La mortalidad que presenta un paciente con 34 puntos de APACHE II es de 85% (5) y con más de 10 días de ventilación mecánica asistida es de 59.3% (6,7). La mortalidad general de la Unidad de Cuidado Crítico del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social es de aproximadamente 50%, con 80% de pacientes con ventilación mecánica asistida.



La score APACHE II, siendo un indicador muy exacto evalúa el estado fisiológico del paciente así como comorbilidades y edad, debido a que solicita 14 variables, las cuales incluyen resultados de laboratorio y monitoreo gasométrico. Resulta muy complicado su cálculo y contar con todos los datos necesarios para ello. Ya que en nuestro medio hay escasos recursos para realizar estos análisis de laboratorio, se ve la importancia de encontrar un indicador más sencillo de utilizar.

La ventilación mecánica es ampliamente utilizada en las unidades de cuidado crítico, y la score APACHE II es el índice de predicción de mortalidad utilizado y recomendado por las guías internacionales. Es necesario encontrar indicadores más sencillos, precisos y económicos, por lo que se buscó la correlación entre el tiempo de la duración de la ventilación mecánica asistida medido en días y el puntaje de la score APACHE II en el paciente crítico en la Unidad de Cuidado Crítico del Hospital General de Enfermedades de Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

Los resultados obtenidos en este estudio, al analizar la morbi-mortalidad con respecto al Tiempo de la Ventilación Mecánica, los pacientes que fallecieron tuvieron un Media de 7.20 días y los que vivieron una Media de 5 días con soporte ventilatorio. Siendo en el total de los pacientes estudiados arrojó una Media de 6.38 días.

Al analizar la relación existente entre la score APACHE II y el Tiempo de Ventilación Mecánica se determinó que la Media de puntuación APACHE II obtenida fue de 22.28 puntos, dando un índice de correlación de 0.276 ( $H_0$  es  $r \neq 1$ ) interpretando que no existe relación entre las dos variables. El resultado de la T student acepta la Hipótesis nula de no relación entre las variables con un riesgo máximo de equivocarnos de 0.05 debido a que el valor se encuentra entre los 2 grados de libertad. (T student= -1.685 < 0.355 < 1.685). Este resultado se obtuvo una P= 0.085, por lo que estadísticamente no es significativa la relación entre la Score APACHE II y el Tiempo de Ventilación Mecánica Asistida, por lo que no existe relación entre APACHE II y el Tiempo de Ventilación Mecánica Asistida.



## 2. OBJETIVOS

### 2.1. **Objetivo General:**

Correlacionar el tiempo de la duración de la ventilación mecánica asistida con la morbimortalidad del paciente crítico medida por la Score de APACHE II.

### 2.2. **Objetivos Específicos:**

- 2.2.1 Identificar qué sexo del paciente crítico presenta más mortalidad.
- 2.2.2 Identificar qué edades del paciente crítico presentan más mortalidad.
- 2.2.3 Determinar la prevalencia de las comorbilidades asociadas al fallo ventilatorio.
- 2.2.4 Determinar la prevalencia de la condición de origen (médico-quirúrgico) asociada al fallo ventilatorio.
- 2.2.5 Determinar la mortalidad del paciente con ventilación mecánica asistida.



### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Contextualización del área de estudio (\*)

##### 3.1.1 Unidad de Cuidado Crítico -UCC- del Hospital General de Enfermedades, IGSS

La Unidad de Cuidado Crítico del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-, a cargo de un médico especialista en Cuidado Crítico y Terapia Intensiva. Dicho cargo ocupado por el Dr. Jorge Luis Ranero. Consiste en dos servicios, el primero es la Unidad de Terapia Intensiva de Adultos -UTIA- la cual cuenta con 10 camas separadas por cubículos, un residente de 3er. año de Medicina Interna, una enfermera profesional, 5 enfermeros auxiliares especializados en cuidado crítico, un terapeuta respiratorio, un ventilador mecánico y monitor de signos vitales en cada cubículo. El segundo servicio es la Unidad de Cuidados Intermedios de Adultos -UCIA- la cual cuenta con 6 camas, separadas por cubículos, un residente de 2do. año de Medicina Interna, una enfermera profesional, 3 enfermeros auxiliares especializados en cuidado crítico, un ventilador mecánico y monitor de signos vitales en cada cubículo.

Ingresa a la Unidad de Cuidado Crítico aproximadamente 840 pacientes al año, cuya condición de origen puede ser por procedimientos quirúrgicos complicados o enfermos graves de Medicina Interna. Los pacientes tienen una estancia promedio de 7-10 días.

#### 3.2. Paciente crítico

El “paciente crítico” ó “enfermo grave” se define como aquel individuo que, por padecer una enfermedad aguda o una reagudización de una enfermedad crónica, manifiesta signos y síntomas que, en su conjunto, expresan la máxima respuesta posible de su organismo ante la agresión sufrida, o sea, en el paciente crítico existe

---

\* Entrevista a Jefe de la Unidad de Cuidado Crítico. Revisión de los Archivos de la Unidad de Cuidado Crítico, Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

una amenaza importante para su vida, en otras palabras, que poseen alto riesgo de que ocurra la muerte. Todo esto en presencia de otro individuo que es capaz de interpretar estas manifestaciones, basada en la experiencia previa unida a su capacidad de juicio diagnóstico. (8,9,10)

Un paciente en estado crítico muestra en todos los órganos y sistemas evaluados, un comportamiento variable según el tipo de injuria, el tiempo de evolución de la misma y los antecedentes del propio paciente. Pese a esto y aun dentro de esta variabilidad, podemos englobar los síntomas y signos del paciente críticamente enfermo en dos grandes síndromes, de respuesta hiperdinámica y de respuesta hipodinámica. Cada uno de estos síndromes representa la mejor respuesta posible del paciente a la injuria que padece, en el momento en que lo estamos evaluando. (10)

### **3.3. Medicina intensiva**

La medicina intensiva o cuidado crítico es una rama de la medicina que presta apoyo a la vida, sistemas y órganos en pacientes gravemente enfermos, pacientes que requieren soporte por inestabilidad hemodinámica (hipotensión/hipertensión), compromiso de vías aéreas, falla renal aguda, arritmias cardíacas con potencial letal, falla respiratoria o cardiovascular por toxicidad de fármacos, venenos biológicos y agravamiento de enfermedades virales con carácter epidémico o por falla multiorgánica. (11)

### **3.4. Scores pronósticos utilizados en el paciente crítico**

Score se traduce del inglés como una puntuación o calificación. Existen en la actualidad scores de puntuación sobre la gravedad de los pacientes, las cuales son herramientas útiles para definir objetivamente la gravedad del estado de salud de un paciente y hacer un pronóstico aproximado de supervivencia. (6)

Las scores de puntuación de gravedad o Scores Pronósticos, tratan de integrar información clínica del paciente en una variable numérica, con capacidad de predecir el curso del paciente. (12)

Nos brindan beneficios en investigación ya que al ser aplicados, los resultados pueden compararse con mayor facilidad, brinda más objetividad y facilita a los estudios el ser reproducibles. Pueden usarse para evaluar la calidad y eficacia de las unidades de cuidados intensivos al comparar la mortalidad esperada y la observada. Ayudan al personal administrativo de los hospitales a tomar decisiones presupuestarias. (5)

Knaus describió otras ventajas de los scores pronósticos como permitir al médico concentrar los esfuerzos en pacientes cuya probabilidad de beneficio es mayor y así ayudar a decidir si se debe limitar o suspender la terapéutica y facilita la evaluación de nuevas tecnologías y un análisis comparativo con terapéuticas protocolizadas. (13)

Es muy importante recordar que la capacidad de supervivencia del paciente no depende de ninguna puntuación, pero estos sistemas son útiles para calcular la posibilidad de supervivencia.

Los indicadores disponibles en la actualidad evalúan factores pronósticos y de isogravedad, tanto en lo referente a morbi-mortalidad como a estancia hospitalaria y bienestar de los enfermos críticos. (7)

Hay dos características importantes en las scores predictivas: la discriminación y la calibración. La discriminación es la condición que describe con exactitud a una predicción dada, o sea, cuando predice una mortalidad del 90 % y ocurre una mortalidad del 90 %. La calibración viene dada por la capacidad de predecir a varios porcentajes con una calibración perfecta, sabemos que las scores no predicen con igual probabilidad las condiciones que pueden suceder con un 40, 50, o 60 % de probabilidad, la perfecta calibración sería aquella que estuviera exacta en las mortalidades 90, 50 y 20 %. (13)

Para evaluar correctamente a una score predictiva o score pronóstico, éste debe cumplir con medir un hecho importante y que sean fáciles de usar y procesar. (13)

### **3.4.1. El sistema APACHE**

El Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) es uno de los puntajes más utilizados para cuantificar la gravedad de un paciente con independencia del diagnóstico. Es un sistema diseñado y actualizado desde 1981 por Knaus y colaboradores. La versión inicial, conocida como APACHE I, constaba de 34 variables que se tomaban al ingreso en la unidad de cuidados críticos o durante las primeras 32 horas de estancia. (7)

Es un sistema de valoración pronóstica de mortalidad, que se basa en detectar los trastornos fisiológicos agudos que atentan contra la vida del paciente y se basa en determinar la alteración de variables fisiológicas y parámetros de laboratorio. La puntuación es un factor predictivo de mortalidad, siendo este índice válido para un amplio rango de diagnósticos, fácil de usar y que puede sustentarse en datos disponibles en la mayor parte de las unidades de cuidado crítico. (7)

Éste se compone de una puntuación fisiológica que representa el grado de la enfermedad aguda, utilizando 34 variables fisiológicas de uno o más de los sistemas principales excepto para aquellos pacientes con infarto agudo de miocardio o quemaduras, los cuales tienen su propio sistema de clasificación. Todas las medidas se valoran con una score de 1-4, tomando el peor valor obtenido en las primeras 24 h de admisión en la unidad de cuidados intensivos. Aquellos pacientes con 31 o más puntos tienen un 70% de posibilidades de morir en el hospital; y se compone además de una evaluación de la salud previa del paciente, que se realiza de modo similar al de la clasificación ASA (American Society of Anesthesiologists), mediante la cual se clasifica al paciente en una de cuatro clases, de la A a la D. (12)

#### **3.4.1.1 APACHE II**

En el APACHE II el número de variables se redujo a 14, debido la cantidad de variables del sistema APACHE I fue juzgado excesivo, por lo que dejó de utilizarse en 1985, cuando fue presentado el APACHE II como versión revisada del método original incluyendo



doce variables fisiológicas de las primeras 24 horas de estancia en unidad de cuidados intensivos, más la edad y el estado de salud previo. El modelo predictivo asociado a APACHE II incluye una ecuación de probabilidad obtenida por regresión logística múltiple y ha sido validado en unidades de cuidados intensivos de todo el mundo. Aunque la optimización del sistema APACHE ha permanecido abierta, la siguiente y última versión aparecida en 1991, el APACHE III, no ha conseguido mejorar al sistema APACHE II, que sigue vigente por no superar su poder predictivo aún. (7)

De las 12 variables fisiológicas, una constituye la score de coma de Glasgow. Al sumar las puntuaciones de éstas variables se obtiene la medida de la gravedad de la enfermedad del paciente. El segundo componente se basa en el estado de salud previo y la edad del paciente, lo cual constituye el Chronic Health Evaluation. La suma de ambos componentes constituye el APACHE II, en el cual la puntuación máxima posible es de 71, pero pocos pacientes sobreviven al sobrepasar 55 puntos. Debe destacarse que el sistema APACHE es una score de Isogravedad. (7)

Es posible establecer la predicción individual de la mortalidad a partir de la puntuación APACHE II por la fórmula de regresión logística desarrollada por Knaus y cols. En este modelo la mortalidad hospitalaria es la variable dependiente y las variables independientes son la puntuación APACHE II, si el paciente había o no recibido cirugía de urgencia, y el coeficiente de ponderación asignado a la categoría diagnóstica del paciente. (7).

#### **3.4.1.2 APACHE III**

Este sistema se dio a conocer en 1991 con un formato informatizado, un sistema de puntuación y un modelo predictivo, para el cual se

requiere un paquete de software especial. Contiene un componente de enfermedad aguda (alteraciones neurológicas, ácido-base, signos vitales y laboratorios) y de enfermedad crónica (edad y estado de salud previo). También cuenta con rangos de puntuaciones para edad y enfermedades concomitantes para evaluar la reserva biológica previa del paciente. (7)

### **3.4.2 Score SOFA**

La Sequential Organ Failure Assessment o SOFA evalúa la morbilidad e individualiza el grado de alteración de la función cada órgano y permite observar su evolución. (6)

La score SOFA no es una score predictiva, sino descriptiva y fácil de calcular que individualiza el grado de disfunción de cada órgano, cada vez que se utiliza.

La valoración de la disfunción orgánica debe basarse en tres principios:

- La disfunción o falla orgánica no debe verse como un “todo o nada”. Otros sistemas de puntuación describen la falla orgánica como presente o ausente y no toman en cuenta los diversos grados de gravedad entre ambos extremos.
- La disfunción orgánica es un proceso dinámico y el grado de disfunción puede variar con el tiempo.
- La descripción de la disfunción orgánica debe basarse en variables simples, específicas del órgano en cuestión y rutinariamente disponibles. Los descriptores ideales deben derivar de datos de laboratorio clínicos independientes que midan disfunción de procesos fisiológicos. (7)

Originalmente la SOFA fue diseñada por la Sociedad Europea de Medicina Intensiva como Sepsis-Related Organ Failure Assessment para describir las complicaciones en el paciente crítico y luego se aceptó su uso en pacientes

no sépticos y cambió su nombre al actual Sequential Organ Failure Assessment.

A pesar de que el objetivo primario del SOFA no era predecir la mortalidad, se observó una relación entre éstas variables. Para una puntuación total  $> 15$  la mortalidad fue del 90%. Además la mortalidad fue del 9% para aquellos pacientes sin fracaso orgánico al ingreso (fracaso orgánico definido como puntuación SOFA  $\geq 3$ ), y del 82,6% para los pacientes con fracaso de cuatro o más órganos. También se observó que según aumentaba la puntuación SOFA durante la estancia en la unidad de cuidados intensivos, la mortalidad también aumentaba.

Tres valores derivadas del SOFA han demostrado tener valor pronóstico: el SOFA inicial, el SOFA total máximo (suma de las peores puntuaciones de cada uno de los componentes) y el  $\Delta$  SOFA (resultado de la diferencia entre el SOFA total máximo y el SOFA total al ingreso en la UCI). (7)

La score SOFA valora 6 variables, con una puntuación de 0-4 puntos (siendo 0 la mejor puntuación, sin falla y 4 la mayor gravedad). Los seis sistemas evaluados son respiratorio (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>), coagulación (conteo de plaquetas), hepático (niveles de bilirrubina), cardiovascular (hipotensión y uso de aminos), neurológico (score de Glasgow) y renal (niveles de creatinina y diuresis diaria). La suma del punteo de los 6 items, nos brinda la puntuación SOFA. (15)

### **3.5. Ventilación mecánica asistida**

Existe poca información relacionada con el Pronóstico de la Duración de la Ventilación Mecaniza Asistida, ya que como veremos a continuación, se han estudiado otro tipo de factores pronósticos en el Paciente Critico. (16)

Alrededor del 40% de los pacientes que ingresan en las unidades de cuidados intensivos de adultos (UCIA) precisa ventilación mecánica, y menos del 10% de forma prolongada.

La duración de la Ventilación Mecánica prolongada es definida por la National Association for Medical Direction of Respiratory Care (NAMDRC) como la necesidad de Ventilación Mecánica durante 21 días consecutivos. La Ventilación Mecánica prolongada produce un importante consumo de recursos sanitarios tanto durante su estancia hospitalaria como por el tratamiento rehabilitador que va a precisar posteriormente para poder recuperar su actividad funcional previa. Estos pacientes generalmente tienen una mortalidad en la UCIA muy elevada, que va a depender no sólo de la duración de la Ventilación Mecánica, sino también de otros factores, como la edad, la gravedad de la enfermedad crítica y la enfermedad de base. (17,18,19)

La desconexión de la ventilación mecánica (VM) y la extubación se realizan con éxito en la mayoría de los pacientes críticos, aunque alrededor del 20% fracasan y requieren un tiempo prolongado de desconexión. El fracaso de la extubación se ha asociado a un mayor riesgo de mortalidad. (19)

### **3.6 Indicaciones para la ventilación mecánica asistida**

La principal indicación para iniciar la ventilación mecánica es el fallo ventilatorio y la insuficiencia respiratoria aguda, de la cual existen dos tipos básicos:

#### **3.6.1 La insuficiencia respiratoria hipoxémica**

Suele deberse a enfermedades pulmonares como la neumonía grave, edema pulmonar, hemorragia pulmonar y síndrome de dificultad respiratoria (también llamado síndrome apneico), que producen un desajuste de la ventilación/perfusión (V/Q) y cortocircuito. La insuficiencia respiratoria hipoxémica está presente cuando se observa una saturación de O<sub>2</sub> en sangre arterial (SaO<sub>2</sub>) <90% a pesar de una fracción inspirada de O<sub>2</sub> (FiO<sub>2</sub>) >0.6. El objetivo de la ventilación en este cuadro es proporcionar una SaO<sub>2</sub> adecuada por medio de una combinación de aporte complementario de O<sub>2</sub> y tipos específicos de ventilación que favorezcan la oxigenación al mejorar el acoplamiento V/Q y reducir el cortocircuito pulmonar. (19)

### **3.6.2 La insuficiencia respiratoria hipercápnica**

Se debe a una enfermedad que produce un descenso de la ventilación por minuto (volumen respiratorio por minuto) o un aumento del espacio fisiológico muerto, de manera que a pesar de una ventilación por minuto adecuada, la ventilación alveolar es inadecuada para cubrir las demandas metabólicas. Los trastornos clínicos asociados a la insuficiencia respiratoria hipercápnica son enfermedades neuromusculares como: miastenia grave, polirradiculopatía ascendente y miopatías, así como enfermedades causantes de fatiga de los músculos respiratorios por aumento de la carga de trabajo, como asma, neuropatía obstructiva crónica y enfermedad pulmonar restrictiva. La insuficiencia respiratoria hipercápnica aguda se caracteriza por niveles de PCO<sub>2</sub> arterial mayores de 50 mmHg y un pH arterial menor de 7.30. La ventilación mecánica debe instaurarse en la insuficiencia respiratoria hipercápnica aguda.

En cambio, la decisión de establecerla cuando están presentes componentes tanto agudos como crónicos depende de los parámetros de los gases en sangre y de la valoración clínica. Cuando un paciente no tiene dificultad respiratoria ni está mentalmente alterado por la acumulación de CO<sub>2</sub>, no es obligatorio iniciar la ventilación mecánica si están administrándose otras formas de tratamiento. El objetivo de la ventilación en la insuficiencia respiratoria hipercápnica es normalizar el pH arterial induciendo cambios en las presiones de CO<sub>2</sub>. En pacientes con una enfermedad obstructiva o restrictiva grave, la elevación de las presiones respiratorias puede limitar los volúmenes corrientes hasta el punto de que no es posible normalizar el pH, situación conocida como hipercapnia permisiva. Para esta estrategia por lo general se requiere suficiente sedación que permita prevenir la taquipnea y la asincronía entre el paciente y el respirador.

Entre las aplicaciones terapéuticas aceptadas para la ventilación mecánica se incluye la hiperventilación controlada para reducir el flujo de sangre

cerebral en pacientes con aumento de la presión intracraneal (ICP), o para mejorar la hemodinamia pulmonar en pacientes con hipertensión pulmonar posoperatoria. La ventilación mecánica se ha usado también para reducir el trabajo respiratorio en pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva, especialmente en presencia de isquemia miocárdica. El soporte de ventilación suele usarse también, junto a la intubación endotraqueal, para impedir la aspiración del contenido gástrico en pacientes estables durante el lavado gástrico por sospecha de sobredosis de fármacos o durante la endoscopia gastrointestinal superior. En el paciente crítico, la intubación y la ventilación mecánica están indicadas antes de los estudios diagnósticos o terapéuticos básicos, cuando parezca que puede haber insuficiencia respiratoria durante estas maniobras. (19)

### **3.7 Tiempo de ventilación mecánica asistida**

La ventilación mecánica (VM) es la base del tratamiento de apoyo de la insuficiencia respiratoria aguda. Sin embargo, la perpetuación del soporte ventilatorio más allá de lo necesario puede significar mayor posibilidad de infección nosocomial, atrofia de la musculatura respiratoria y mayor estadía y costos hospitalarios. De este modo, la maniobra de desconexión del ventilador, llevada a cabo mediante la prueba de ventilación espontánea (PVE), debe ser pensada precoz y oportunamente en la evolución de un paciente conectado a VM. Sin embargo, el fracaso de la extubación también posee una morbimortalidad significativa, y no existen en la actualidad adecuados parámetros para predecir su éxito o fracaso.

La desconexión de la VM no es otra cosa que la maniobra de ejecución del fin último de ésta, cual es la de restaurar la respiración normal del individuo. El proceso de desconexión del paciente del ventilador incluye en un sentido amplio dos situaciones completamente diferentes: el retiro rápido del ventilador, que constituye la situación más frecuente, y la discontinuación progresiva del soporte

ventilatorio (destete o weaning), que se circunscribe a aquellos pacientes difíciles de retirar del respirador. (19)

Se estima que un 75% de los pacientes ventilados puede ser desconectado simplemente cuando la razón fisiológica que llevó a la VM es revertida. En otro 25%, el proceso de desconexión induce cambios importantes en la función respiratoria y puede estar asociado a complicaciones y fracaso. Aunque la mayoría de ellos puede ser exitosamente extubado de 8 a 72 horas después, una proporción de ellos se presenta como un real problema de desconexión y requiere de un proceso lento y planificado de días o semanas. Este último grupo representa al paciente "difícil de desconectar", que en la literatura médica nunca ha sido definido de una manera precisa, lo que ha determinado que no se conozca su incidencia real. Por último, algunos pacientes nunca logran ser liberados del respirador transformándose en el grupo "dependiente de ventilación mecánica", en su mayoría pacientes con EPOC avanzada o enfermedades neuromusculares crónicas degenerativas. (18,19)

### **3.8 Mortalidad de la ventilación mecánica asistida**

La ventilación mecánica asistida es un procedimiento terapéutico frecuentemente utilizado y aunque sea muy necesaria su utilización en el soporte ventilatorio se asocia con una elevada mortalidad de 65.2%.

A pesar de ser un método terapéutico eficaz, el cambio que produce en la fisiología normal del sistema respiratorio y sobre el resto del organismo, produce efectos secundarios nocivos. Además, la necesidad de establecer una vía aérea artificial para su aplicación y mantenimiento, tiene como consecuencia el desarrollo de una gran variedad de complicaciones que, según reportes, se presentan entre el 30 y 70% de los enfermos sometidos a este proceder y que muchas veces causan aumento de la mortalidad. (3,4)





#### 4. HIPÓTESIS:

##### 4.1 Hipótesis Nula: $H_0$

Existe independencia entre el tiempo de la duración de la ventilación mecánica asistida y la morbimortalidad del paciente crítico medida por APACHE II. Probado estadísticamente si  $r \neq 1$ .

##### 4.2 Hipótesis Alterna: $H_i$

Existe dependencia entre el tiempo de la duración de la ventilación mecánica asistida y la morbimortalidad del paciente crítico medida por APACHE II. Probado estadísticamente si  $r = 1$ .



## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Tipo y diseño del estudio

Diseño Analítico. Estudio prospectivo, de corte transversal. Tiempo: 10 semanas de estudio.

### 5.2. Unidad de estudio (casos)

Paciente crítico con ventilación mecánica asistida y co-morbilidades asociadas, que se encuentre en las Unidades de Cuidado Crítico del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

### 5.3. Universo de trabajo y muestra

**5.3.1 Población:** La totalidad de población de una Unidad de Cuidado Critico es variable, de rápido manejo y movilización de pacientes. Pero la cantidad de pacientes ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva e Intermedios de Adultos del Hospital General de Enfermedades al año es de más o menos 840 pacientes ingresados, con un número de 70 al mes, de los cuales la mitad son pacientes con ventilación mecánica asistida.

**5.3.2 Marco muestral:** Registro diario de expedientes de pacientes ingresados a la Unidad de Cuidado Critico que cumpla con los criterios de inclusión.

**5.3.3 Muestra:** Pacientes ingresados a la Unidad de Cuidado Critico que presentaron falla ventilatoria y se encuentran con soporte de ventilación mecánica asistida en el periodo establecido de tiempo

**5.3.4 Tamaño de la muestra:** Se utilizó la fórmula de determinación de tamaño de la muestra para estimación de proporciones de poblaciones finitas, con lo cual se calculó un tamaño de muestra de 40 pacientes, utilizando intervalo de confianza de 95%, nivel de error de 5% y población 50.

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{d^2 (N-1) + z^2 * p * q}$$

En donde:

n = tamaño de la muestra

N = población

Z = nivel de confianza

P = probabilidad de éxito

Q = probabilidad de fracaso

D = error máximo admisible

$$n = \frac{50 * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(0.05)^2 (50-1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{48.02}{1.0829}$$

$$n = 44.34$$

#### 5.4. Selección de los sujetos a estudio:

##### 5.4.1. Criterio de inclusión:

Sujetos estudiados con características que delimiten su participación en el estudio:

- pacientes mayores de 18 años,
- pacientes que presenten falla ventilatoria mayor de 24 horas y con soporte de ventilación mecánica asistida,
- pacientes de ambos sexos,
- pacientes con enfermedades asociadas a insuficiencia respiratoria hipoxémica e hipercápnic,
- pacientes sin enfermedades crónicas como Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica y Enfermedades Neurológicas.

##### 5.4.2. Criterios de exclusión:

Población que presenta características que podrían influir o sesgar la investigación:

- pacientes menores de 18 años,
- pacientes que presenten falla ventilatoria menor de 24 horas,
- pacientes con enfermedades crónicas como Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica y Enfermedades Neurológicas como Enfermedad de Guillan-Barré,
- pacientes embarazadas.

### 5.5. Definición conceptual y operacional de variables:

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	SCORE DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
Edad	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado	Dato de la edad en años anotado en el Registro Clínico	Numérica Discreta	Razón	Boleta de Recolección de Datos.
Sexo	Diferencia de características físicas para reproducción	Dato del sexo masculino ó femenino anotado en el Registro Clínico	Categórica	Nominal - Dicotómica	
Co-morbilidades	Enfermedad asociada la mala condición actual	Dato de la enfermedad que este asociada como causa a la falla ventilatoria anotado en el Registro Clínico	Categórica	Nominal	
Tiempo de la Ventilación Mecánica	Duración de la respiración artificial	Dato de tiempo en horas de ventilación mecánica asistida anotado en el Registro Clínico	Numérica Discreta	Razón	
Score APACHE II	Sistema de valoración de pronostica de morbi-mortalidad	Condición calculada sobre 14 variables al ingreso establecida en 8 categorías y 3 condiciones estable, mala, reservada, anotado en el Registro Clínico.	Numérica Discreta	Razón	
Mortalidad	Condición contraria a la vida.	Dato anotado en el Registro Clínico, si Vivió o murió	Categórica	Nominal - Dicotómica	
Condición de Origen	Condición de origen del ingreso del paciente en base a que si es Enfermedad Médica ó Post-quirúrgico.	Dato anotado en Registro Clínico, Caso Médico y Caso Quirúrgico	Categórica	Nominal - Dicotómica	

## **5.5.1. Técnicas, procedimientos e instrumentos de recolección de datos**

### **5.5.1.1. Técnica**

Llenado de boleta de recolección de datos por medio de visita diaria a la Unidad de Cuidado Crítico del Hospital General de Enfermedades.

### **5.5.1.2. Procedimientos**

En primera instancia se solicitó la autorización de la Directora General del Hospital, Jefa del Departamento de Medicina Interna, Jefe de la Unidad de Cuidado Crítico así como de los Médicos Residentes que rotaban por la unidad, para poder realizar el estudio correspondiente. Se visitaron las Unidades de Cuidado Crítico durante el periodo establecido, se registraron los datos de cada paciente en la hoja de recolección de datos al ingreso a la unidad como en su evolución.

Por último los datos obtenidos se organizaron y tabularon en cuadros y tablas con el programa EXCEL y se realizó el análisis estadístico por medio del programa SPSS para hacer una ANCOVA (Análisis de Varianza más Regresión Lineal) así como también porcentaje, distribución y relación de las variables estudiadas.

### **5.5.1.3. Instrumentos**

Ficha de recolección de datos realizada para esta investigación.

(Ver anexo)

## 5.6. Procesamiento y análisis de datos

### 5.6.1. Procesamiento de datos

Las variables identificadas a estudiar son el tiempo de la ventilación mecánica (días) y puntaje de la Score de APACHE II; incidencia de la edad, sexo, comorbilidades, condición de origen (médico-quirúrgico) y la mortalidad de los pacientes estudiados. Estos datos se registraron en el instrumento de recolección de datos, se tabularon en una bases datos utilizando los programas Excel y SPSS para su análisis.

### 5.6.2. Análisis de datos

Se utilizó el Análisis de Varianza de datos con Regresión Lineal (ANCOVA) en el programa SPSS. Se aplicó el coeficiente de correlación lineal simple de Pearson como modelo de regresión lineal para medir la correlación existente entre la duración de la ventilación mecánica (días) y el puntaje de la Score de APACHE II, ya que ambas variables aleatorias son numéricas. Dicho coeficiente medirá la magnitud de la relación supuestamente lineal entre dichas variables.

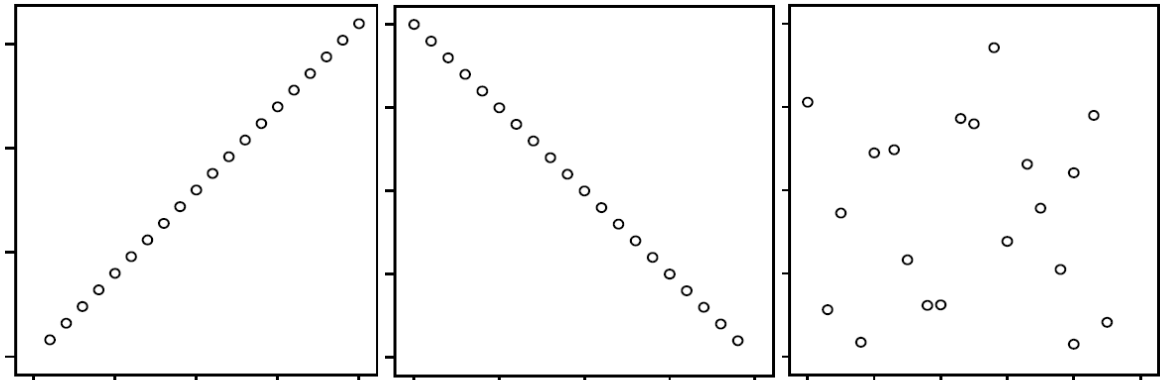
El coeficiente de correlación de Pearson es un índice de fácil ejecución e interpretación. Si tenemos dos variables X e Y, y definimos el coeficiente de correlación de Pearson entre estas dos variables como  $r_{xy}$  entonces:

$$0 \leq r_{xy} \leq 1$$

El coeficiente de correlación de Pearson oscila entre  $-1$  y  $+1$ . No obstante ha de indicarse que la magnitud de la relación viene especificada por el valor numérico del coeficiente, reflejando el signo la dirección de tal valor.

En los fenómenos humanos, fuertemente cargados de componentes aleatorios, no suelen ser posible establecer relaciones funcionales exactas. Dado un cierto valor en la variable X no encontraremos uno y solo un único valor en la variable Y.

Entonces se estableció un conjunto de puntos, denominado diagrama de dispersión o nube de puntos tiene interés como primera toma de contacto para conocer la naturaleza de la relación entre dos variables. (16)



El sexo y la edad con mayor mortalidad se identificaron en base a porcentajes determinados dentro de la totalidad de pacientes estudiados.

La incidencia de co-morbilidades y condición de origen (médico quirúrgico) asociadas al fallo ventilatorio se determinó en base a porcentajes dentro de la totalidad de pacientes estudiados.

Se calculó el índice de mortalidad del paciente estudiado.

## 5.7. Alcances y límites de la investigación

### 5.7.1. Alcances

Se podrá correlacionar el tiempo de la duración de la ventilación mecánica con el punteo de la Score de APACHE II y sus co-morbilidades. Determinando también los porcentajes de mortalidad en base a Sexo, Edad y condición de origen.

### 5.7.2. Límites

Las causas y circunstancias por las cuales se puede limitar la investigación involucrarían la falta de información en la ficha clínica proporcionada por el residente que rote o turne en la Unidad de Cuidado Critico.



## **5.8. Aspectos éticos de la investigación**

Es un estudio de categoría I, con riesgo mínimo o nulo para los participantes, pues solo se revisaran los expedientes clínicos. Se llevó a cabo con el debido respeto al paciente entregando al final un correspondiente informe con los resultados obtenidos a las autoridades del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

### **5.8.1. Consentimiento informado**

No se realizó Consentimiento Informado debido a que en este estudio no se realizó ninguna intervención que presente riesgo a los participantes ni que afecte su integridad, sino que solo se realizó la recolección de datos obtenidos del expediente clínico para su posterior análisis, debido a la condición delicada del paciente crítico.



## 6. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos de 40 pacientes de las Unidades de Cuidado Crítico de Adultos, que se encontraban con soporte con ventilación mecánica, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión. Pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Crítico de Adultos del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el periodo de noviembre de 2012 a enero de 2013.

**Tabla 6.1.**

**Presentación de resultados de los valores relevantes obtenidos con las variables estudiadas de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Crítico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013**

<b>Variable</b>	<b>Categoría</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Edad	60-69 años	11	27.5%
Sexo	Femenino	24	60%
Comorbilidad	Choque Séptico	24	60%
Mortalidad	Fallecido	25	63%
APACHE II	10-14pts y 30-34pts	10	25%
Tiempo de VM	2-6 días	28	70%

Fuente: Ficha de recolección de datos. VM = Ventilación Mecánica

**Tabla 6.2.**

**Valores Estadísticos de las variables estudiadas en los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Crítico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013**

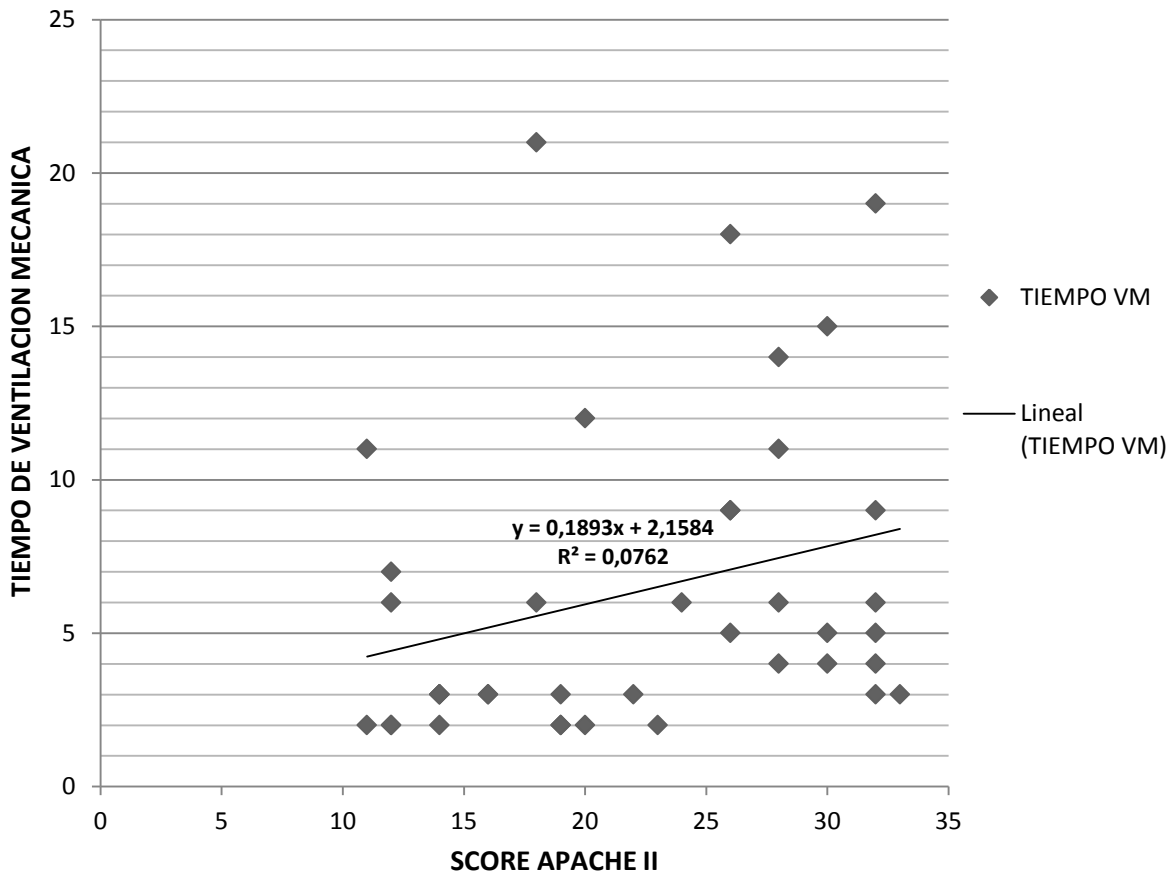
<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>IC</b>	<b>Significancia</b>	<b>Valor de p</b>
Tiempo VM	6.38	95%	NS	0.266
Edad	55.53	95%	NS	0.142
Mortalidad	6.38	95%	NS	0.695
APACHE II	22.28	95%	NS	0.240

Fuente: Ficha de recolección de datos. VM = Ventilación Mecánica, IC = Intervalos de Confianza.

NS = No Significativo

**Gráfico 6.1.**

**Análisis de la Relación Lineal entre APACHE II y el Tiempo de Ventilación Mecánica en días de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Crítico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013**



Fuente: Ficha de recolección de datos.

## 7. DISCUSIÓN

La población estudiada en las Unidades de Cuidado Critico fue de 40 pacientes críticos con ventilación mecánica asistida.

El análisis gráfico de Regresión Lineal entre el Tiempo de Ventilación Mecánica Asistida y la Score APACHE II (ver Gráfico 6.1) demuestra que no hay relación entre las 2 variables. Pero al separar la población que vivió (ver Gráfico 12.3.1) contra la que falleció (ver Gráfico 12.3.2) demostró que hay más relación con la población que vivió con un  $R= 0.69$  contra la que falleció con un  $R= -0.08$ .

El análisis grafico de Dispersión y Simetría (ver Gráfico 12.3.3) presenta que la distribución de las Medianas de ambas variables está dentro del Q1 y Q3, indicando que si hay simetría entre estas dos poblaciones con respecto al Tiempo de Ventilación Mecánica Asistida, sin existir relación con la Score APACHE II.

El análisis de los Resultados de la variable sexo, tiene una distribución predominante del sexo femenino con un 60% ( $F_c=24$ ,  $N=40$ ) (ver Tabla 12.2.2), comparada con otros autores que no tiene diferencias en cuanto al predominio del sexo.

La distribución estudiada con respecto a la Edad (ver Tabla 12.2.1) tuvo un predominio en el rango de 60 a 69 años con un 27.5% ( $F_c=11$ ,  $N=40$ ) , seguido del grupo de 40 a 49 años con un 20% ( $F_c=8$ ,  $N=40$ ), seguido en tercer lugar por los grupos de edades de 20-29 y 70.79 años con 17% cada uno ( $F_c=7$ ,  $N=40$ ), siendo el grupo con menor frecuencia el de 50 a 59 años con un 2.5% ( $F_c=1$ ,  $N=40$ ). El paciente con menor edad fue de 22 años y el de mayor edad con 87 años, presentando entre toda la población una Media de 55 años.

La distribución de las Co-morbilidades de los pacientes estudiados tuvo una mayor prevalencia el grupo con Choque Séptico con un 60% ( $F_c=24$ ,  $N=40$ ) (ver Tabla 12.2.3), seguido del grupo con ASMA/Neumotórax con un 7.5% ( $F_c=3$ ,  $N=40$ ), siguiendo los grupos con Edema Agudo del Pulmón, Neumonía Nosocomial, Post-Laparoscopia Exploradora con un 5% cada grupo ( $F_c=2$ ,  $N=40$ ), siendo los grupos con menor cantidades

los que presentaron Cetoacidosis Diabética, Choque Hipovolémico, Derrame Pleural, Evento Cerebro Vascular, y Pancreatitis Aguda con un 2.5% cada grupo (Fc=1, N=40).

La distribución de la mortalidad de los pacientes estudiados fue de que el 63% fallecieron (Fc=25, N=40) (ver Tabla 12.2.4), con una tendencia similar a otro estudio cubano del Autor Puga, quien evidencia una mortalidad del 62.5%. Sin presentar diferencia entre los dos sexos con un 60% en cada grupo. El grupo que presentó más mortalidad fue el grupo entre los 60 a 69 años con 24% (Fc=6, N=25) (ver Tabla 12.2.6).

Al analizar la Mortalidad con respecto al Tiempo de la Ventilación Mecánica (ver Tabla 12.2.5), los pacientes que fallecieron tuvieron un Media de 7.20 días y los que vivieron una Media de 5 días con soporte ventilatorio. Siendo en el total de los pacientes estudiados, una Media de 6.38 días.

Al analizar la relación existente entre la score APACHE II y el Tiempo de Ventilación Mecánica (ver Tabla 12.2.8) se determinó que la Media de puntuación APACHE II obtenida fue de 22.28 puntos, dando un índice de correlación de 0.276 ( $H_0$  es  $r \neq 1$ ) interpretando que no existe relación entre las dos variables. El resultado de la T student apoya la Hipótesis nula de no relación entre las variables con un riesgo máximo de equivocarnos de 0.05 debido a que el valor se encuentra entre los 2 grados de libertad. (T student= -1.685 < 0.355 < 1.685). Este resultado se obtuvo una P= 0.085, por lo que estadísticamente no es significativa la relación entre la Score APACHE II y el Tiempo de Ventilación Mecánica Asistida.

La distribución de la puntuación obtenida por la Score APACHE II (ver Tabla 12.2.9) tuvo predominio de dos grupos, los de 10 a 14 pts. y de 30 a 34 pts. con un porcentaje de 25% cada grupo (Fc= 10, N= 40), seguido de grupo de 25 a 29 pts. con 20% (Fc=8, N=40), seguido de los grupos de 15 a 19 pts. con un 17.5% (Fc=7, N=40), siendo los de menos frecuencia los que obtuvieron 20 a 24 pts. con un 12.5% (Fc=5, N=40). Presentando el menor puntaje de 11 pts. y el mayor de 33 pts., con una Media de 22.28 pts.

La distribución del Tiempo de Ventilación Mecánica Asistida en días (ver Tabla 12.2.10) tuvo una mayor frecuencia el grupo que estuvo con el Soporte Ventilatorio de 2 a 6 días con un 70% (Fc= 28, N=40), seguido de los que estuvieron con el Soporte Ventilatorio de 7 a 11 días con un 15% (Fc=6, N=40), siendo menos frecuente los que estuvieron con Soporte Ventilatorio entre los grupos de 12 a 16 días y 17 a 21 días con un 7.5% cada grupo. (Fc=3, N=40). Presentando el menor tiempo de Ventilación Mecánica Asistida de 2 días y el mayor de 21 días, con una Media de 6.38 días con Soporte Ventilatorio.





## 8. CONCLUSIONES

- 8.1 No existe relación ( $R=0.276$ ) entre el tiempo de la duración de la ventilación mecánica asistida con la Score APACHE II y su relación con las co-morbilidades del paciente crítico en este estudio, encontrando que existe más relación en los pacientes que vivieron ( $R=0.69$ ) contra los que fallecieron ( $R=-0.08$ ), por lo que se acepta la hipótesis nula.
- 8.2 No hay diferencia en cuando a la mortalidad según el sexo con 60% ambas poblaciones.
- 8.3 El grupo que presento más mortalidad fueron los que están entre los 60 y 69 años de edad con un 24%.
- 8.4 La Co-morbilidad identificada más Asociada al Paciente Critico con Ventilación Mecánica Asistida que lo llevo al fallo ventilatorio fue el Choque Séptico con un 60%.
- 8.5 El Servicio de la Condición de Origen identificada más Asociada al Paciente Critico con Ventilación Mecánica Asistida que lo llevo al fallo ventilatorio fue trasladado del Departamento de Medicina Interna con un 70%.
- 8.6 La Mortalidad asociada al Paciente Crítico con Ventilación Mecánica Asistida con Fallo Ventilatorio fu de 60%.



## 9. RECOMENDACIONES

- 9.1 Se recomienda a todos los Médicos que trabajen en las Unidades de Cuidado Crítico el continuar utilizando la Score Oficial APACHE II, debido a que no hay relación con respecto a predicción de mortalidad utilizando el Tiempo de Ventilación Mecánica Asistida.
- 9.2 Se recomienda a la Facultad de Ciencias Médicas la publicación de los resultados obtenidos en esta investigación para el conocimiento de los Médicos encargados de Unidades de Cuidado Critico y a estudiantes de Medicina de Guatemala.
- 9.3 Se recomienda a Médicos Investigadores el profundizar con respecto al tema de instrumento auxiliares para predecir mortalidad, que resulten ser efectivos, exactos y mes sencillos de determinar.
- 9.4 Se recomienda a Médicos Investigadores y Hospitales Escuela, realizar un estudio a futuro para determinar el Pronóstico de la Supervivencia del Paciente Critico para afinar valores predictivos con respecto al Tiempo de Ventilación Mecánica Asistida.



## 10. APORTES

Este informe contiene datos estadísticos y analíticos sobre el Tiempo de Ventilación Mecánica Asistida y la Score APACHE II son independientes, por lo que no existe relación para establecer el Tiempo de Ventilación Mecánica Asistida como predictor de mortalidad. Este estudio aporta nuevos datos sobre Mortalidad, Co-morbilidades, Condición de Origen al ingreso a la Unidad de Cuidado Critico, Edad y Sexo del paciente critico asociadas al Fallo Ventilatorio.

Se espera que los resultados obtenidos en este estudio sirvan para continuar investigando sobre instrumentos auxiliares para la predicción de morbimortalidad que sean efectivos, exactos y más sencillos.

Se establece un precedente para continuar estudiando el Pronóstico de Supervivencia del Paciente Critico en base al Tiempo de la Ventilación Mecánica Asistida.



## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Caballero A. Terapia intensiva. 2a. ed. Cuba: Editorial Ciencias Médicas; 2006.
2. Fauci A, Caster D, Longo D, Braunwald E, Houser S, Jameson J, Loscalzo J. editores. Principios de medicina interna. 17ª ed. México D. F.: McGraw Hill; 2009.
3. Puga M. Factores que influyen en la mortalidad del paciente ventilado en una unidad de cuidados intensivos. Rev Cub Med Inten y Emerg [en línea] 2009 [accesado 2 Ago 2012]; 8(2): 1-8. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol8\\_4\\_09/mie02409.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol8_4_09/mie02409.pdf)
4. García de Lorenzo. Scores pronósticos y criterios diagnósticos en el paciente crítico. 2ª ed. Madrid, España: Ediciones Ergon; 2006.
5. Arias J, Balibrea JL. Utilización de índices de gravedad en la sepsis. Cirugía Española [en línea] 2001 Dic [accesado 22 Oct 2012]; 70(6). Disponible en: [http://aecirujanos.es/revisiones\\_cirugia/2001/Diciembre2.pdf](http://aecirujanos.es/revisiones_cirugia/2001/Diciembre2.pdf)
6. Valverde C. Sistemas de puntuación de gravedad. En: Curso de atención sanitaria en catástrofes. Madrid, España: Escuela Nacional de Protección Civil; 2002.
7. Esteban A, Anzueto A, Alía I, Gordo F, Apezteguia C, Palizas F, et al. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? Am J Respir Crit Care Med [en línea]. 2012 [accesado 30 Oct 2012]; 161: Disponible en: [www.atsjournals.org](http://www.atsjournals.org)
8. Estrada J, Hincapie J, Betancur C. Caracterización epidemiológica del paciente crítico en una institución de tercer nivel de atención. Invest Andinas Colombia [en línea]; 2005 [accesado 30 Oct 2012]; 7(11): 5-15. Disponible en: <http://redalyc.uaemex/src/inicio/ArtPdfRedjsp?;Cv=239017502002>
9. Patient Information Series. Mechanical ventilation. [en línea]. New York: American Thoracic Society; 2005 [accesado 24 Oct 2012]. Disponible en [www.thoracic.org](http://www.thoracic.org)
10. Turchetto E. A qué llamamos paciente críticamente enfermo y cómo lo reconocemos. Rev del Hosp Priv de Comunidad (Argentina) [en línea] 2005 Ago-Dic [accesado 12 Sep 2012]; 8(2): 52-57. Disponible en: <http://www.hpc.org.ar>
11. Sociedad Cundinamarquesa de Anestesiología. Semiología del paciente crítico. [en línea]. Bogotá: Sociedad Cundinamarquesa de Anestesiología; 2009. [accesado 13 Sep 2012]. Disponible en: <http://www.sca.org.co>
12. Padrón A, Puga M, Peña R, Bravo R, Quiñonez A. Validación de la score pronóstica del enfermo crítico I (EPEC I) comparada con las predicciones de mortalidad del APACHE II.

- Rev Cub Med Int Emerg [en línea] 2002 [accesado el 25 Sep 2012]; 1(1): 20-28. Disponible en: [www.sld.cu/revistas/mie/vol1\\_1\\_02/miesu102.htm](http://www.sld.cu/revistas/mie/vol1_1_02/miesu102.htm)
13. Lange J, Reyes M, Sosa L, Ojeda J. Utilidad del score APACHE II en terapia intensiva. [en línea] Argentina: Comunicaciones Científicas y Tecnológicas Universidad Nacional del Nordeste. 2006 [accesado el 11 Oct 2012]; (Resumen M-050) Disponible en: [www.unne.edu.ar](http://www.unne.edu.ar)
  14. Sosa L, Ojeda J, Laprovitta J. Uso del score SOFA para detectar el Síndrome de Disfunción Orgánica Múltiple en pacientes críticos. [en línea] Argentina: Comunicaciones Científicas y Tecnológicas Universidad Nacional del Nordeste; 2006 [accesado 11 Oct 2012]; (Resumen M-101) Disponible en: [www.unne.edu.ar](http://www.unne.edu.ar)
  15. Boles J, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C. Weaning from mechanical ventilation. *European Respiratory Journal*. [en línea] 2007 [accesado 11 Oct 2012]; 29(5): 1033-1056. Disponible en: [www.erj.ersjournals.com/misc/statements.shtml](http://www.erj.ersjournals.com/misc/statements.shtml)
  16. Celis E, Guerrero C. Principios de ventilación mecánica. En: Guías para manejo de urgencias. [en línea] 3 ed. Colombia: FEPAFEM; 2009. [accesado el 11 Oct 2012]. P.610-616. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/62939552/61/PRINCIPIOS-DE-VENTILACION-MECANICA>
  17. Esteban A, Niall F, Maureen O. Evolution of mechanical ventilation in responded to clinical research. *Respiratory Critical Care Medicine*. [en línea] 2008 [accesado el 11 Oct 2012]. 177(2): 170-177. Disponible en: <http://www.atsjournals.org>
  18. Guarasa M, Manzano F, Yuste M. Factores pronósticos precoces en ventilación mecánica. En: XXXVII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. *Med Intensiva*. [en línea] 2002 Mayo [accesado 11 Oct 2012]. 26(4): 145-234. Disponible en: [medintensiva.elsevier.es/en/respiratorio-ventilacion-mecanica/articulo/13032057/](http://medintensiva.elsevier.es/en/respiratorio-ventilacion-mecanica/articulo/13032057/)
  19. Díaz O, Bugedo G. Liberación del paciente de ventilación mecánica [en línea] Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Medicina. Programa de Medicina Intensiva. *Apuntes de medicina intensiva*; [201?] [accesado 11 Oct 2012]. Disponible en: [escuela.med.puc.cl/publ/MedicinaIntensiva/Liberacion.html](http://escuela.med.puc.cl/publ/MedicinaIntensiva/Liberacion.html)



## 12. ANEXO:

### 12.1. Instrumento de recolección de datos

# \_\_\_\_\_

*Paciente No.:* \_\_\_\_\_ *Afiliación:* \_\_\_\_\_

*Edad:* \_\_\_\_\_ años

*Sexo:* Masculino  / Femenino

#### *Comorbilidad:*

Metabólico  Neurológico  Locomotor  Renal  Endocrino  Nutricional

Cardiovascular  Digestivo  Hematológico  Respiratorio

Cuál: \_\_\_\_\_

#### *Fecha de inicio de la ventilación mecánica asistida:*

Inicio: \_\_\_\_\_ Retiro: \_\_\_\_\_

*Tiempo con Ventilación Mecánica:* \_\_\_\_\_ horas.

#### *Score APACHE II*

Puntaje el Ingreso:

Mortalidad: %

#### *Condición de Origen:*

Médico:  Quirúrgico:

#### *Mortalidad*

Si  No

## 12.2. Tablas de los Resultados

**Tabla 12.2.1.**

**Distribución por edad de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Crítico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el período noviembre de 2012 a enero de 2013**

Edades	Frecuencia	Porcentaje
20-29	7	17.5%
30-39	2	5%
40-49	8	20%
50-59	1	2.5%
60-69	11	27.5%
70-79	7	17.5%
80-89	4	10%
TOTAL	40	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

**Tabla 12.2.2.**

**Distribución por sexo de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Crítico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el período noviembre de 2012 a enero de 2013**

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	16	40%
Femenino	24	60%
Total	40	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

**Tabla 12.2.3.**

**Distribución de Comorbilidades de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Crítico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013**

<b>Comorbilidades</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Asma / Neumotórax	3	7.5%
Cetoacidosis Diabética	1	2.5%
Choque Hipovolémico	1	2.5%
Choque Séptico	24	60%
Derrame Pleural	1	2.5%
Evento Cerebro Vascular	1	2.5%
Edema Agudo de Pulmón	2	5%
Neumonía Nosocomial	2	5%
Pancreatitis Aguda	1	2.5%
Post LPE	2	5%
SDRA	1	2.5%
TVI	1	2.5%
Total	40	40

Fuente: Ficha de recolección de datos. LPE= Laparotomía Exploradora, SDRA= Síndrome de Distres Respiratorio del Adulto, TVI= Taquicardia Ventricular Inestable.

**Tabla 12.2.4.**

**Distribución de la Mortalidad de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Crítico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013**

<b>Mortalidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	25	63%
No	15	38%
Total	40	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

**Tabla 12.2.5.**

**Análisis de la Mortalidad con respecto al Tiempo de la Ventilación Mecánica de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Critico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013**

Mortalidad	Media (Días)	DT	Total N
Muerto	7.20	5.222	25
Vivo	5	4.751	15
Total	6.38	5.102	40

Fuente: Ficha de recolección de datos. DT= Desviación Típica, N= Población

**Tabla 12.2.6.**

**Análisis de la Mortalidad con respecto a la Edad de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Critico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013**

Edades	Vivo		Muerto		Total
	FC	Porcentaje	FC	Porcentaje	
20-29	3	20%	4	16%	7
30-39	0	0%	2	8%	2
40-49	3	20%	5	20%	8
50-59	0	0%	1	4%	1
60-69	5	33.33%	6	24%	11
70-79	2	13.33%	5	20%	7
80-89	2	13.33%	2	8%	4
<b>TOTAL</b>	15	100%	25	100%	40

Fuente: Ficha de recolección de datos. FC= Frecuencia.

**Tabla 12.2.7.**

**Análisis de la Mortalidad con respecto al Sexo de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Critico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013**

Sexo	Vivo		Muerto		Total
	FC	Porcentaje	FC	Porcentaje	
Masculino	6	40%	10	40%	16
Femenino	9	60%	15	60%	24
<b>Total</b>	15	100%	25	100%	40

Fuente: Ficha de recolección de datos. FC= Frecuencia.

**Tabla 12.2.8.**

**Análisis de la Correlación del Tiempo de la Ventilación Mecánica en días con el Valor de APACHE II de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Crítico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013**

APACHE II X	Tiempo VM Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
891	255	22007	2641	6089

X <sub>m</sub> =	22.275	CC (r <sub>xy</sub> )=	0.276
Y <sub>m</sub> =	6.375	CC <sup>2</sup> (r <sub>xy</sub> <sup>2</sup> ) =	0.076
XY <sub>m</sub> =	142.003	T student=	-1.685 < 0.355 < 1.685
SD <sub>x</sub> =	7.442	intercepción=	2.158
SD <sub>y</sub> =	5.102	ET =	4.968
SE <sub>x</sub> =	1.176	Prueba T=	11.144
SE <sub>y</sub> =	0.806	N =	40

Fuente: Ficha de recolección de datos. APACHE II= Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II, VM= Ventilación Mecánica, N= Población, S= , CC (r<sub>xy</sub>) = Coeficiente de Correlación XY, SD= Desviación Estándar, SE= Error Estándar, CC= Coeficiente de Correlación, ET= Error Típico de la estimación.

**Tabla 12.2.9.**

**Distribución del APACHE II de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Crítico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013**

APACHE II	Frecuencia	Porcentaje
10-14	10	25%
15-19	7	17.5%
20-24	5	12.5%
25-29	8	20%
30-34	10	25%
TOTAL	40	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos. APACHE II= Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II,

**Tabla 12.2.10.**

**Distribución sobre el Tiempo del Soporte con Ventilación Mecánica en días de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Critico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013**

Tiempo VM	Frecuencia	Porcentaje
2-6 días	28	70%
7-11 días	6	15%
12-16 días	3	7.5%
17-21 días	3	7.5%
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ficha de recolección de datos. VM= Ventilación Mecánica

**Tabla 12.2.11.**

**Análisis de las Co-variables de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Critico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013**

	Mínimo	Máximo	Media	ET	SD
<b>Edad</b>	22	87	55.53	3.155	19.954
<b>APACHE II</b>	11	33	22.28	1.177	7.442
<b>Tiempo VM</b>	2	21	6.38	.807	5.102

Fuente: Ficha de recolección de datos. APACHE II= Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II, VM= Ventilación Mecánica, SD= Desviación Estándar, ET= Error Típico de la estimación.

**Tabla 12.2.12.**

**Análisis de Varianza de los datos obtenidos de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Critico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013**

Modelo	SS	GL	X <sup>2</sup>	F	S
<b>Regresión</b>	77.398	1	77.398	3.136	.085
<b>Residual</b>	937.977	38	24.684		
<b>Total</b>	1015.375	39			

Fuente: Ficha de recolección de datos. SS= Suma de Cuadrados, GL= Grados de Libertad, X<sup>2</sup>= Media Cuadrática, F= Frecuencia, S= Significancia

Tabla 12.2.13.

Distribución sobre el Servicio de la Condición de Origen de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Crítico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013

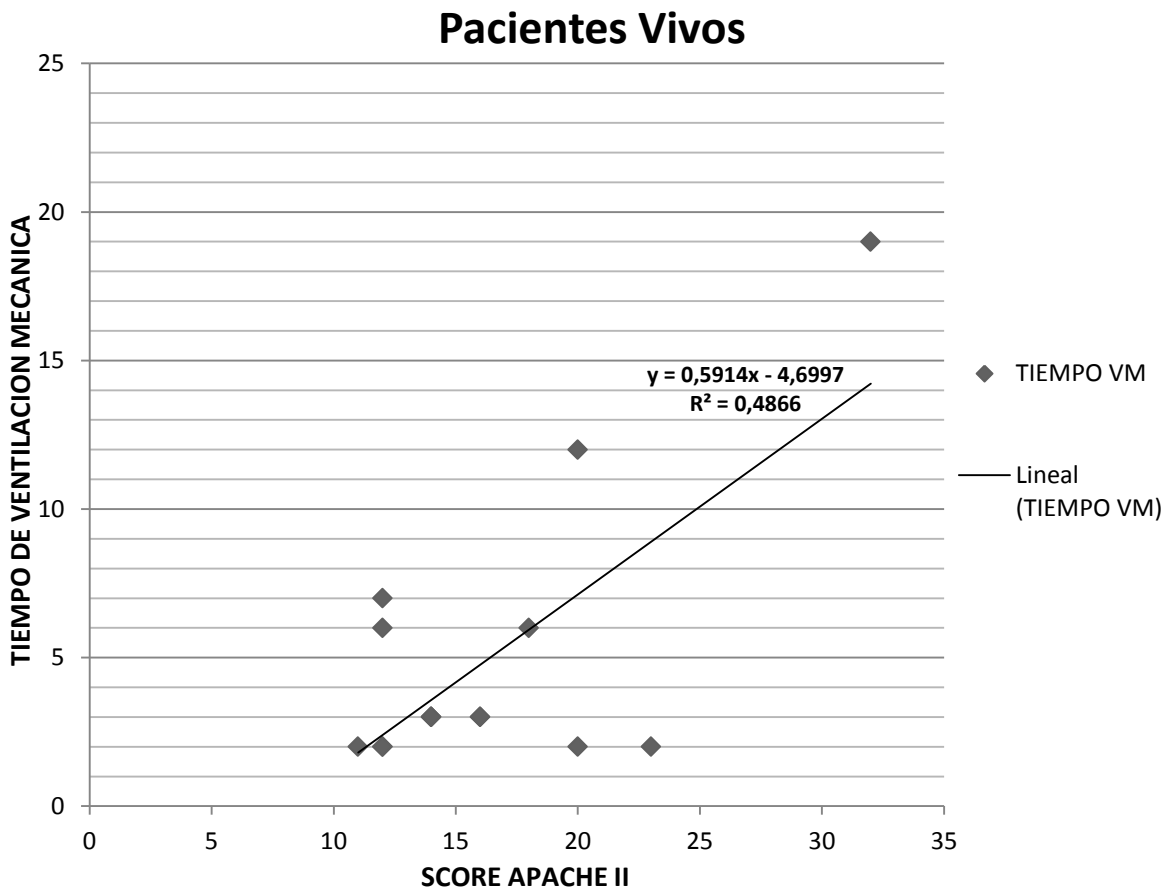
Condición de Origen	Frecuencia	Porcentaje
Medico	28	70%
Quirurgico	12	30%
Total	40	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

### 12.3. Gráficos de los Resultados

Gráfico 12.3.1

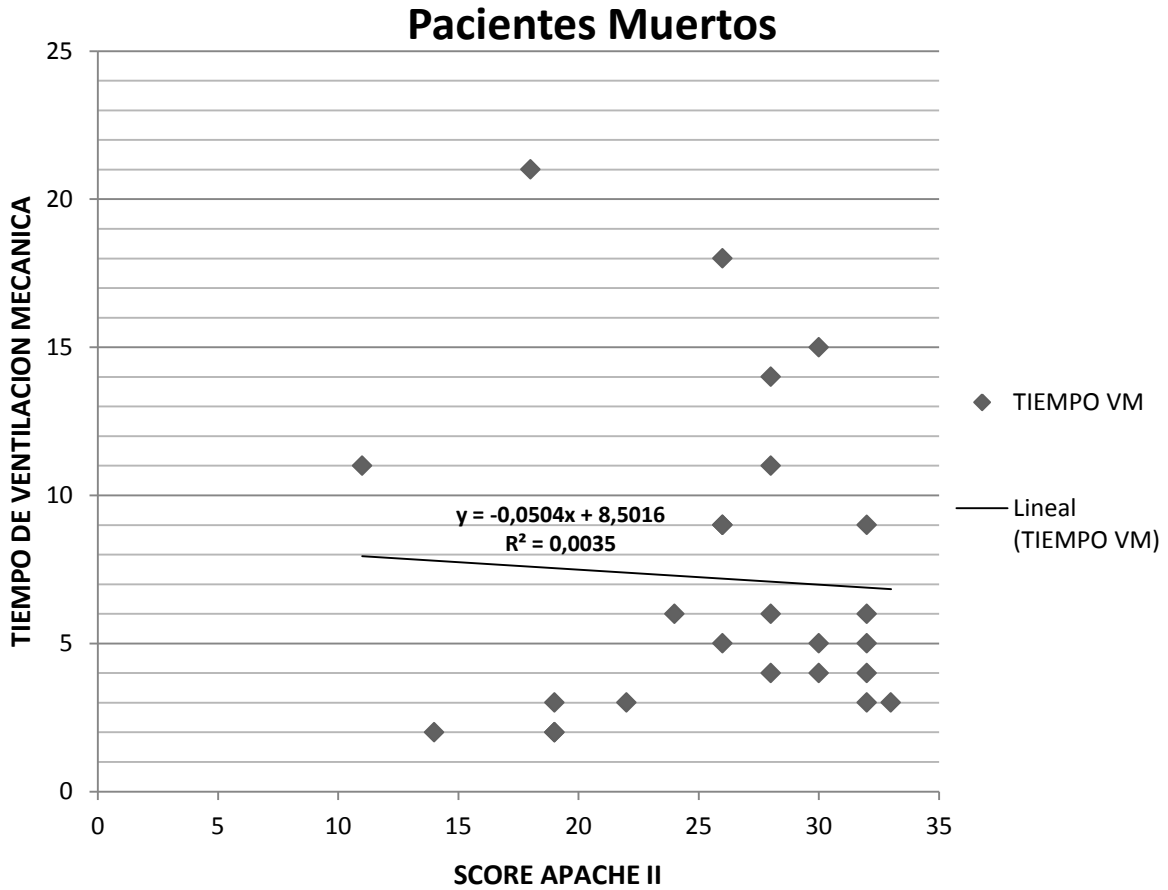
Análisis de la Relación Lineal entre APACHE II y el Tiempo de Ventilación Mecánica en días de los pacientes ingresados que vivieron en las Unidades de Cuidado Crítico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013



Fuente: Ficha de recolección de datos.

Gráfico 12.3.2

Análisis de la Relación Lineal entre APACHE II y el Tiempo de Ventilación Mecánica en días de los pacientes ingresados que Fallecieron en las Unidades de Cuidado Critico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013.

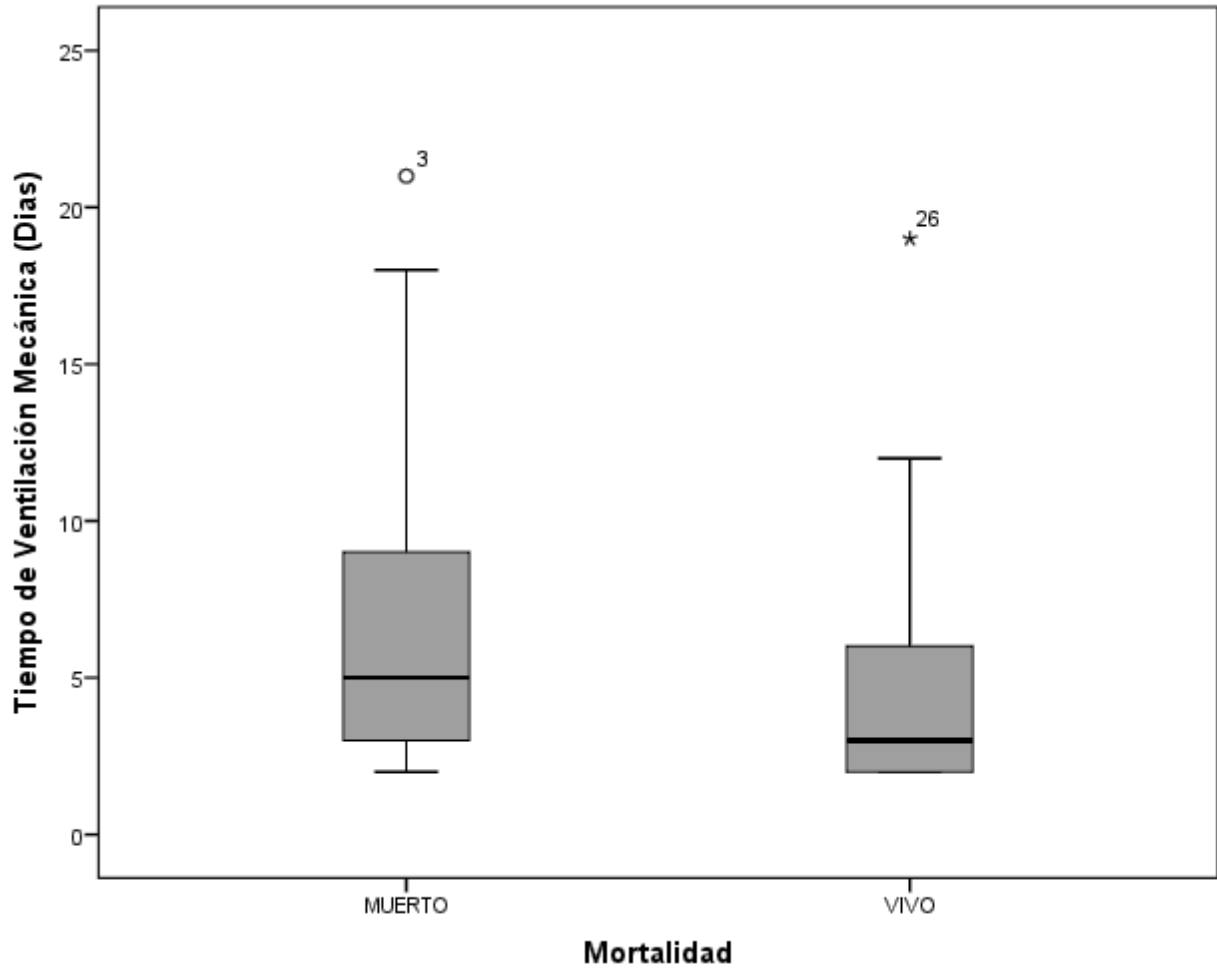


Fuente: Ficha de recolección de datos.



Gráfico 12.3.3.

Análisis de la Dispersión y Simetría de los pacientes ingresados que Vivieron o Fallecieron en las Unidades de Cuidado Crítico de Adultos, Hospital General de Enfermedades, en el periodo noviembre de 2012 a enero de 2013



Fuente: Ficha de recolección de datos.

## 12.4. Tablas de Scores Pronósticos

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		
Hematocrito (%)	> 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			<b>Total Puntos APACHE II (A+B+C+D)</b>					
65 - 74	5			<b>Enfermedad crónica:</b>					
≥ 75	6			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, policitemia o hipertensión pulmonar Renal: diálisis crónica Inmunocomprometido: tratamiento inmunosupresor inmunodeficiencia crónicas					

\* Creatinina: Doble puntuación si FRA

Puntuación SOFA					
	0	1	2	3	4
<b>Respiratorio:</b> Po2/Fio2	> 400	≤ 400	≤ 300	≤ 200*	≤ 100*
<b>Renal:</b> Creatinina/Diuresis	< 1,2	1,2 - 1,9	2,0 - 3,4	3,5 - 4,9 < 500 ml/día	≥ 5 < 200 ml/día
<b>Hepático:</b> Bilirrubina	< 1,2	1,2 - 1,9	2,0 - 5,9	6,0 - 11,9	≥ 12
<b>Cardiovascular</b> PAM o Fármacos	No hipotensión	PAM < 70	Dopa ≤ 5 ó Dobutamina	Dopa > 5 ó NA ≤ 0,1	Dopa > 15 ó NA > 0.1
<b>Hematológico:</b> Plaquetas	> 150.000	≤ 150.000	≤ 100.000	≤ 50.000	≤ 20.000
<b>Neurológico:</b> GCS	15	13 - 14	10 - 12	6 - 9	< 6

Respiratorio: pO2/FiO2 en mmHg. Puntos 3-4 solo se valoran si precisa ventilación mecánica.

Renal: Creatinina en mg/dl. Puntos 3-4 en caso de fracaso renal funcional u oligoanuria.

Hepático: Bilirrubina en mg/dl.

Cardiovascular: PAM (presión arterial media) en mmHg. Fármacos vasoactivos administrados durante más de 1 hora. Dopa = Dopamina. NA = Noradrenalina o Adrenalina (dosis en mcg/kg/min).

Neurológico: GCS = Glasgow Coma Score