



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA.

DIVISIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN MÉDICA.

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO OPD.

**COMPARACIÓN DE MODOS VENTILATORIOS CONVENCIONALES VERSUS  
NO CONVENCIONALES PARA EL RETIRO EXITOSO DE LA VENTILACIÓN  
MECÁNICA EN EL PACIENTE CRÍTICO.**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE ESPECIALISTA EN

**MEDICINA CRÍTICA.**

PRESENTA:

DR. MARCOS ANTONIO AMEZCUA GUTIÉRREZ

TUTOR.

DR. SERGIO EDGAR ZAMORA GÓMEZ.

CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO A ABRIL DE 2018.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



### **RESPONSABILIDAD.**

Los conceptos vertidos en este trabajo son exclusiva responsabilidad del autor.

Dr. Marcos Antonio Amezcua Gutiérrez.



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



### **AGRADECIMIENTOS.**

A Dios, por acompañarme y guiarme a lo largo de mi vida, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por darme la luz que iluminó mi camino logrando una meta más en mi vida.

A mi familia, que siempre me ha dado su apoyo incondicional y a quien debo este logro profesional, por todo su trabajo y dedicación para darme una formación académica y sobretodo humanista. De ellos es este triunfo y para ellos es todo mi agradecimiento.

A la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Juárez de México por brindarme las herramientas necesarias para mi formación profesional en un mundo cada día más exigente.

A mis maestros el Dr. Sergio E. Zamora Gómez, Dr. Guillermo Hernández López, Dr. Jorge A. Castañón González y al Dr. Luis A. Gororordo Delsol, por cada una de sus aportaciones a este trabajo, por sus enseñanzas y por el apoyo dado a cada una de mis labores.

Al personal de salud del Hospital Juárez de México por su nobleza y entrega en busca del bienestar de los pacientes.

Gracias a todos.



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



### DEDICATORIA.

A la memoria de mi madre, Margarita, quien día a día sigue guiando mi camino, y cada uno de mis logros profesionales son fruto de su apoyo, sacrificio y confianza.

A mí padre, Francisco, que sigue dándome lecciones de vida, impulsándome a seguir adelante y nunca darme por vencido.

A mis hermanos Armando y Francisco, a mí cuñada Norma y mis sobrinas Diana y Margarita, por su cariño, paciencia y confianza.

A Nikolett, por ser pilar fundamental en mi vida, por su apoyo incondicional, por creer en mí y compartir los triunfos y fracasos, por hacer de un día ordinario algo extraordinario.

A mis compañeros y amigos Iván “Cholo” Lima, Santi Cruz, Jessy Garduño, Mario Carrasco, Marco Toledo, Karen, y en especial a Marcos “Cato” Hernández y Obeth Montoya por su apoyo, comprensión y amistad incondicional, sin ustedes este trabajo no sería posible.



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



### **CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS.**

En la Ciudad de México, México, el día 10 del mes de Abril del año 2018. El que suscribe, Marcos Antonio Amezcua Gutiérrez, médico residente de la especialidad en Medicina Crítica, adscrito al Hospital Juárez de México con aval universitario por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México, manifiesta que es autor intelectual del presente trabajo de Tesis que se llevó a cabo bajo la dirección del Esp. Sergio Edgar Zamora Gómez y cede los derechos del trabajo titulado **“COMPARACIÓN DE MODOS VENTILATORIOS CONVENCIONALES VERSUS NO CONVENCIONALES PARA EL RETIRO EXITOSO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL PACIENTE CRÍTICO”**, a la Universidad Nacional Autónoma de México para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o de datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Éste puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección [amezcua\\_20@hotmail.com](mailto:amezcua_20@hotmail.com). Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

---

**Dr. Marcos Antonio Amezcua Gutiérrez.**



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



### **ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD.**

El presente trabajo se realizó en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Juárez de México.

Todos los procedimientos llevados a cabo fueron apegados a las normas y reglamentos institucionales y a los de la Ley General de Salud.

Todos los procedimientos realizados durante el proceso de retiro de la ventilación mecánica estuvieron sujetos a monitoreo hemodinámico, respiratorio y neurológico, como parte del manejo integral del paciente de la unidad de cuidados intensivos. Siempre apegado a guías y normas internacionales de medicina crítica.



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



### ABREVIATURAS.

<b>Abreviatura</b>	<b>Significado</b>
ANOVA	Análisis de varianza
APRV	Airway pressure release ventilation
ASV	Adaptive Support ventilation
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure
$H_1$	Hipótesis alterna
$H_0$	Hipótesis nula
IRS	Índice de respiraciones superficiales
LUS	Lung Ultrasound Score
MMV	Mandatory Minute Volume
NAVA	Neurally Adjusted Ventilatory Assist
NIF	Fuerza Inspiratoria Negativa
P 0.1	Presión de oclusión de la vía aérea
PEEP	Positive End Expiratory Pressure
Pl <sub>máx</sub>	Presión Inspiratoria Máxima
PS	Presión Soporte
PVE	Prueba de Ventilación Espontánea
SDRA	Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
USG	Ultrasonido
VAP	Proportional Assist Ventilation
VM	Ventilación mecánica.





## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



### INDICE GENERAL.

<b>ID</b>	<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
I	Portada.	1
II	Responsabilidad del trabajo.	2
III	Agradecimientos.	3
IV	Dedicatoria.	4
V	Carta de cesión de derechos.	5
VI	Aspectos de éticos y de bioseguridad.	6
VII	Abreviaturas.	7
VIII	Índice general.	8
IX	Índice de figuras y tablas.	9
X	Índice de gráficos.	9
1	Introducción.	10
2	Justificación.	19
3	Objetivos.	19
3.1	Objetivo general.	19
3.2	Objetivo específico.	19
4	Pregunta de investigación.	19
5	Hipótesis.	20
6	Metodología.	20
6.1	Diseño de investigación.	20
6.2	Definición de población.	20
6.3	Definición de variables.	21
6.4	Técnicas, instrumentos y recolección de información.	23
6.5	Análisis estadístico.	24
7	Resultados.	25
8	Discusión de resultados.	31
9	Conclusiones.	32
10	Referencias.	33
11	Anexo A.	34



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



### ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.

<b>ID</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
Figura 1	Ultrasonido diafragmático.	16
Figura 2	Evaluación ultrasonográfica de la columna de aire.	16
Figura 3	Algoritmo para el retiro de la ventilación mecánica.	24
Tabla 1	Lung Ultrasound Score	17
Tabla 2	Análisis de varianza de los cuatro modos empleados.	30
Tabla 3	Análisis de varianza (ANOVA) y prueba F.	30

### ÍNDICE GRÁFICOS.

<b>ID</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
Gráfico 1	Frecuencia de edad.	25
Gráfico 2	Desviación estándar de edad.	26
Gráfico 3	Distribución de género.	26
Gráfico 4	Etiología desencadenante.	27
Gráfico 5	Distribución de modos ventilatorios.	28
Gráfico 6	Duración de la ventilación mecánica.	28
Gráfico 7	Predictores de extubación.	29



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



### 1. INTRODUCCIÓN.

La ventilación mecánica (VM) es la técnica de soporte vital más utilizada a nivel mundial. Los objetivos de la VM son mejorar el intercambio de gases y disminuir el distrés respiratorio, para permitir la recuperación de los pulmones, y vías respiratorias [1]. Desde las primeras descripciones de Andrés Vesalio en el siglo XVI, sobre la intubación endotraqueal y ventilación artificial, y cuatro siglos después con el desarrollo del “pulmón de hierro” como el primer ventilador de presión negativa utilizado con éxito en la práctica clínica [2], se han desarrollado equipos y modos de ventilación mecánica cada vez más sofisticados para el mantenimiento de la función respiratoria, por lo que el número de pacientes que requieren asistencia ventilatoria y que ingresan a la unidad de cuidados intensivos (UCI) se ha incrementado.

En los Estados Unidos, cerca de 800 000 pacientes que son hospitalizados cada año, requieren ventilación mecánica [3], ocupando entre el 20.7% y 38.9% del espacio en las UCI, con un costo anual estimado de \$ 27 billones de dólares [4]. Sin embargo, existen reportes internacionales que refieren que más de un 50% de los pacientes ingresados a áreas críticas requieren VM. En 2015, el 62.5% de los pacientes que ingresaron a la UCI del Hospital Juárez de México requirieron apoyo mecánico ventilatorio y tan solo el 13.46% ventilación no invasiva [5].

La mayoría de los pacientes que reciben ventilación mecánica tienen falla respiratoria aguda en el período post-quirúrgico, insuficiencia cardiaca congestiva, sepsis, trauma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica o síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), patologías comunes en la UCI. Por lo tanto la VM es piedra angular en el tratamiento de los pacientes en estado crítico, sin embargo, aunque el mantenimiento de una vía aérea permeable permite a menudo salvar vidas, ésta puede causar numerosas



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



complicaciones, por lo que es importante suspender el soporte ventilatorio lo antes posible. Más del 40 a 50% del tiempo que dura la ventilación mecánica está dirigida al proceso de weaning o destete [6], siendo un elemento clave en la VM, por lo que es crucial identificar el momento adecuado y las condiciones óptimas para la extubación, ya que la re-intubación se asocia mayor riesgo de infecciones, estancia prolongada en UCI, mayores costos y mortalidad [7].

Se considera weaning, al proceso gradual o súbito de desconexión del ventilador mecánico, mediante el cual el paciente asume de nuevo la respiración espontánea [8], y que puede culminar en extubación o continuar con soporte ventilatorio. El proceso de weaning inicia con el reconocimiento de la recuperación en la falla respiratoria aguda o situación que condujo a la necesidad de ventilación mecánica. Los criterios que determinan el tiempo ideal para iniciar weaning son: adecuada oxigenación ( $PaO_2/FiO_2$  150-200 mmHg con PEEP <5 a 8 cmH<sub>2</sub>O y  $FiO_2$  <40-50%), normotérmico (<38 °C), estabilidad hemodinámica (frecuencia cardíaca < 140 latidos por minuto, presión arterial sistólica >90 mmHg o < 180 mmHg, norepinefrina < 15 mcg/min), hemoglobina adecuada (>8-10 g/dL), causa que motivo la intubación resuelta o en vías de resolución, Glasgow > 13, reflejo tusígeno presente y ausencia de secreciones bronquiales [9,10].

Un porcentaje considerable de pacientes pueden ser retirados de la ventilación mecánica de forma rápida y sencilla, sin embargo, entre el 20 y 30% de los intentos de desconexión fracasan, lo que implica un periodo de ventilación mecánica prolongado, lo que a su vez se asocia con incremento en la morbimortalidad. El fracaso en el retiro de la VM se atribuye principalmente al desequilibrio entre las necesidades ventilatorias y la capacidad neuromuscular, generando incapacidad para mantener la respiración espontánea, hipercapnia, cambios hemodinámicos y disociación neuroventilatoria.



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



El cambiar a un paciente de presión positiva a negativa induce tres cambios hemodinámicos que pueden llevar a un weaning fallido. Primero, la disminución en la presión intratorácica se transmite a la aurícula derecha, incrementando el retorno venoso y por lo tanto la precarga en el corazón derecho, y si el ventrículo derecho es dependiente de precarga, aumentara el gasto cardiaco derecho y la precarga del ventrículo izquierdo. Segundo, incremento en el trabajo respiratorio y en el consumo de oxígeno a través de los músculos respiratorios. Tercero, aumento en el tono simpático debido al estrés emocional y potencialmente por hipercapnia e hipoxia [11].

Por lo tanto se debe de contar con protocolos estandarizados de retiro de la ventilación mecánica, así como de modos ventilatorios que generen un menor desafío hemodinámico y respiratorio a los pacientes, y que a su vez se traduzca en una mayor tasa de éxito en la extubación.

Las modalidades de soporte ventilatorio pueden clasificarse en convencionales (ventilación controlada por volumen VCV, ventilación controlada por presión VCP, CPAP-Presión soporte), y no convencionales (APRV, ASV, VAP, NAVA, MMV), de acuerdo con la frecuencia de utilización, el uso en determinadas fases de la patología pulmonar o su empleo en pacientes con ciertas características. Con el desarrollo de los ventiladores controlados por microprocesador han surgido nuevos métodos de ventilación mecánica, que tienen la particularidad de adaptarse mejor a los cambios que pueda experimentar la mecánica ventilatoria del paciente. Sin embargo, los modos ventilatorios convencionales continúan siendo los más utilizados, y los demás se reservan para situaciones específicas [12].

Existen dos formas de control de la ventilación, mediante complejos de asa cerrada y asa abierta. El control de asa abierta la salida de gas se controla mediante variables determinadas por el operador (flujo, tiempo inspiratorio) y



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



alteraciones en el medio (escapes, mecánica pulmonar, esfuerzo muscular). La salida del gas no se mide y por lo tanto no se usan para hacer ajustes. Y el control de asa cerrada la salida del gas se mide proporcionando una señal de retroalimentación que puede compararse con el valor de entrada. Al censar una diferencia entre la entrada y salida de gases se genera una señal de error usada para ajustar la salida para equipararla con la entrada. El control por retroalimentación fuerza la salida del gas a ser estable en presencia de alteraciones del medio [13].

Uno de los modos ventilatorios más utilizados es CPAP-Presión soporte, una modalidad de ventilación espontánea en la cual cada esfuerzo inspiratorio del paciente es asistido por el ventilador hasta un límite programado de presión inspiratoria. Puesto que la PSV es una modalidad de ventilación espontánea, el paciente debe tener un centro respiratorio intacto y un patrón ventilatorio fiable.

Actualmente, existen otros modos ventilatorios (no convencionales) que por sus características se han agrupado en: 1) modos que se adaptan al esfuerzo inspiratorio instantáneo del paciente, como ventilación asistida proporcional (VAP del inglés proportional assist ventilation) y la ventilación asistida ajustada neuronalmente (NAVA neurally adjusted ventilatory assist), 2) modos automatizados que se adaptan a las necesidades del paciente como la ventilación de soporte adaptable o soporte adaptativo (ASV, del inglés adaptive support ventilation) [14].

El modo MMV (ventilación mandatoria minuto) el ventilador proporciona la cantidad de ventilación mecánica que el paciente es incapaz de completar, incrementa la frecuencia respiratoria o presión pre-establecida, lo que se ha traducido en mayor tasa de éxito en el retiro de la ventilación mecánica, sobretodo en población infantil [15].



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



La creciente evidencia de las ventajas fisiológicas y clínicas de estos nuevos modos así como las nuevas posibilidades de monitorización que ofrecen, están llevando a su paulatina introducción en la práctica diaria, por lo tanto es necesario compararlos con los modos convencionales para retiro de la ventilación mecánica y analizar en qué pacientes el beneficio de su uso es mayor.

Una vez que se considera que el paciente está en condiciones para iniciar el retiro de la ventilación mecánica una vez que se ha producido resolución o mejoría de la causa que llevo al manejo de la vía aérea y que cumple con los criterios arriba mencionados, se debe realizar la medición de predictores de tolerancia a la prueba de ventilación espontánea. Actualmente existen múltiples predictores, sin embargo, muchos de ellos con inadecuada capacidad predictiva.

Entre los que tienen mayor uso por su relativa facilidad de medición son: presión inspiratoria negativa o fuerza inspiratoria negativa, presión de oclusión de la vía aérea, índice de respiración superficial de Yang-Tobin y prueba de fuga.

- Presión inspiratoria negativa o fuerza inspiratoria negativa (Pimáx o NIF): Evalúa la fuerza de los músculos respiratorios para generar presión inspiratoria. La vía aérea se ocluye durante 20 segundos con una válvula unidireccional que permite al paciente exhalar pero no inhalar, lo que obliga al paciente a realizar un gran esfuerzo inspiratorio mediante el cual se obtiene la Pimáx. El valor normal va de -20 a -30 cmH<sub>2</sub>O [16].
- Presión de oclusión de la vía aérea (P 0.1): Se ha utilizado como un indicador del estímulo central respiratorio. Es la presión medida en la vía aérea a los 100 milisegundos de iniciarse un esfuerzo inspiratorio durante una respiración espontánea tras haber ocluido la vía aérea justo al final de



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



la espiración. El valor normal va de -2 a -4 cmH<sub>2</sub>O. Los pacientes que no toleran la respiración espontánea tienen una P0.1 mayor que aquellos que pueden ser desconectados del ventilador [17].

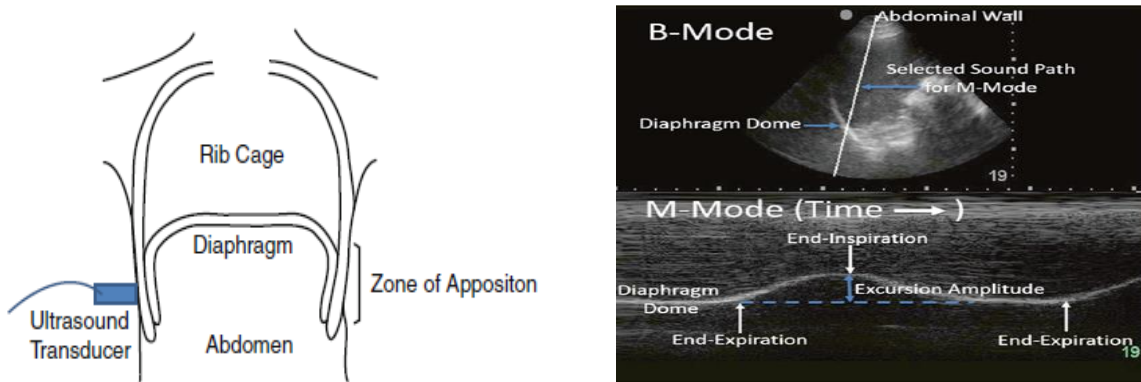
- Índice de respiración rápida superficial: Yang y Tobin demostraron que la relación entre la frecuencia respiratoria y el volumen tidal expresado en litros es el mejor indicador de éxito o fracaso del retiro de la ventilación. Establecieron un valor umbral de 105 respiraciones/min/L con una sensibilidad de 97% y especificidad de 64%, un área bajo la curva ROC de 0.89, sin embargo, aún hay variabilidad entre los estudios donde se analiza su valor predictivo [18,19].
- Prueba de fuga: Se mide la cantidad de aire fugado (> 15-20% o >120ml) del tubo endotraqueal después de desinflar el balón. Predice la obstrucción de la vía aérea. El fallar a una prueba de fuga no se considera como indicador para demorar la extubación, pero si como indicador para aumentar la vigilancia en el momento de la extubación [5]. En caso de no tener el porcentaje de fuga deseado se inicia manejo con esteroide parenteral.
- Otros predictores empleados es que el paciente tenga un volumen minuto < 10 L/min, capacidad vital pulmonar >15 a 20 mL/Kg, trabajo respiratorio del paciente de 0.3 a 0.7 y ventilatorio <1, presión inspiratoria < 8cmH<sub>2</sub>O y porcentaje de ASV < 30%.

En la actualidad el ultrasonido es una herramienta indispensable, que permite establecer diagnósticos y guiar procedimientos invasivos a la cabecera del paciente. En el paciente con ventilación mecánica permite identificar aquellas situaciones que dificultaran la extubación.

**Evaluación diafragmática:** nos permite identificar la excursión del diafragma, en hombres en reposo va de 1.8± 0.3cm y en respiración profunda hasta 7 ± 0.6cm. En mujeres en reposo es de 1.6 ± 0.3cm y en respiración profunda de

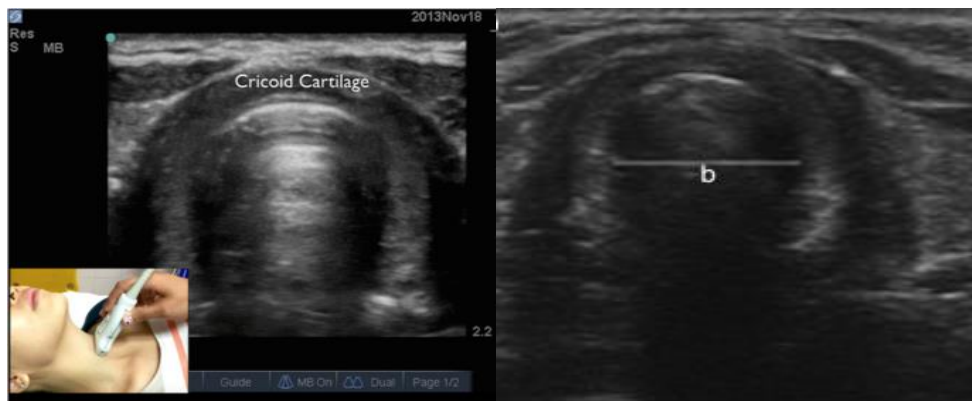


5.7 ± 1 cm, sin embargo, estos valores se modifican en los pacientes en estado crítico (Figura 1). Para considerar que el paciente está en condiciones de ser extubado, la excursión diafragmática debe ser mayor de 1.1 cm (idealmente mayor de 2.5 cm) y el engrosamiento diafragmático entre 1.8 y 3 cm.



**Figura 1. Ultrasonido diafragmático. Se valora la excursión del diafragma en pacientes bajo ventilación mecánica, empleando un transductor convexo (curvilíneo) y/o lineal.**

**Evaluación de la columna de aire:** en posición transversal se realiza la medición del diámetro de la vía aérea, de borde interno del cricoides a borde interno contralateral (Figura 2). Si es mayor de 1.1 cm se asocia a prueba de fuga positiva.



**Figura 2. Evaluación transversal de la columna de aire mediante ultrasonido.**



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



**LUNG ULTRASOUND SCORE (LUS SCORE).** Permite predecir la extubación exitosa (Tabla 1) mediante la suma de un puntaje (del 0 al 3) dependiendo de los hallazgos en la insonación en cada uno de los 12 cuadrantes (6 en cada hemitórax).

<b>Puntos</b>	<b>Grado de aireación</b>	<b>Características.</b>
<b>0</b>	<b>Normal</b>	<b>Líneas A, no más de 2 líneas B.</b>
<b>1</b>	<b>Perdida moderada</b>	<b>Múltiples líneas B</b>
<b>2</b>	<b>Perdida severa</b>	<b>Múltiples líneas B continuas en uno o varios espacios intercostales.</b>
<b>3</b>	<b>Perdida completa</b>	<b>Consolidación pulmonar. Con o sin broncograma aéreo.</b>

**Tabla 1. Lung Ultrasound Score (LUS Score).**

La suma de cada cuadrante se traduce en tres grados:

- LUS Score < 13 puntos: Probabilidad alta de extubación.
- LUS Score 13-17 puntos: Probabilidad indeterminada.
- LUS Score > 17 puntos: Probabilidad alta de falla en la extubación.

### **PRUEBA DE VENTILACIÓN ESPONTÁNEA.**

Cerca del 80% de los pacientes que reciben ventilación mecánica son extubados tras un corto período de tiempo. Se ha sugerido que el fracaso de la prueba de respiración espontánea en algunos pacientes se debe a que el tubo endotraqueal impone una carga resistiva a los músculos respiratorios que es inversamente proporcional a su diámetro.

En muchos centros hospitalario se sigue poniendo a respirar a los pacientes a través de un tubo en T o en modo SIMV (ventilación sincrónica mandatoria



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



intermitente), sin embargo, el primero representa un mayor desafío para el sistema cardiovascular y el segundo se ha asociado a atrofia diafragmática, lo que incrementa el fracaso en el retiro de la ventilación mecánica y mayor mortalidad. Existen diferentes modos ventilatorios usados en el protocolo de retiro de la ventilación mecánica, entre los más utilizados: a) la prueba de respiración espontánea con una presión positiva continua en la vía respiratoria (CPAP) y/o con una presión soporte (PS) que contrarreste esta carga. Es decir se realiza la prueba de respiración espontánea en modo CPAP/PS con un nivel de PEEP 5 cmH<sub>2</sub>O y PS 8 cmH<sub>2</sub>O o PEEP 5 cmH<sub>2</sub>O y PS 7 cmH<sub>2</sub>O o PEEP 0 cmH<sub>2</sub>O y PS 7 cmH<sub>2</sub>O o PEEP 0 cmH<sub>2</sub>O y PS 0 cmH<sub>2</sub>O. b) Ventilación Mandatoria Minuto (MMV), c) Ventilación con Soporte Adaptativo (ASV) y d) Ventilación Asistida Proporcional (VAP).

El tiempo que debe durar la prueba de ventilación espontánea se ha establecido arbitrariamente en 2 horas, sin embargo, se ha demostrado que la prueba de 30 minutos de duración es igual de efectiva que una de 2 horas.

Los factores que determinan la capacidad para tolerar la desconexión de la ventilación mecánica son el mantenimiento de un adecuado intercambio gaseoso y un adecuado funcionamiento de los músculos respiratorios. Inmediatamente después del retiro de la ventilación mecánica se inician los cuidados post-extubación como brindar oxígeno complementario, rehabilitación respiratoria que permita mejorar la capacidad pulmonar del paciente, movilización temprana y aspiración continua de secreciones. Pacientes con alto riesgo de falla a la extubación como son aquellos con EPOC, cardiópatas, ventilación mecánica prolongada o disfunción diafragmática se recomienda iniciar ventilación no invasiva o puntas nasales de alto flujo posterior a la extubación, para disminuir el riesgo de fallo.



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



### **2. JUSTIFICACIÓN.**

Nuevos modos ventilatorios, basados en complejo de asa cerrada han sido desarrollados y están disponibles para uso clínico, por lo tanto es necesario compararlos con modos convencionales para facilitar el retiro de la ventilación mecánica.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL.**

Comparar los modos ventilatorios convencionales versus no convencionales en el protocolo de retiro de la ventilación mecánica.

#### **3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.**

Determinar la relación entre la extubación exitosa con el tipo de modo ventilatorio utilizado en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Juárez de México.

Determinar si existe diferencia entre los modos ventilatorio convencionales versus no convencionales en el protocolo de retiro de la ventilación mecánica.

### **4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.**

¿Existe relación entre la extubación y el modo ventilatorio empleado?



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



### 5. HIPÓTESIS.

Hipótesis nula ( $H_0$ ): No existe diferencia entre los cuatro modos ventilatorios utilizados en el retiro de la ventilación mecánica.

Hipótesis alterna ( $H_1$ ): Existe diferencia significativa entre los cuatro modos ventilatorios empleados en el retiro de la ventilación mecánica.

### 6. METODOLOGÍA.

#### 6.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

Estudio observacional, retrospectivo y descriptivo.

#### 6.2 DEFINICIÓN DE POBLACIÓN.

**Lugar:** Unidad de Cuidados Intensivos (Unidad médico-quirúrgica de 9 camas), Hospital Juárez de México.

**Tiempo:** Base de datos de Agosto 2016 a Enero 2017.

**Población y muestra:** Hombres y mujeres de 18 a 85 años de edad, ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Juárez de México.

Población de 170 pacientes, con muestra de 123 pacientes que recibieron ventilación mecánica y que cumplieron criterios para iniciar protocolo de weaning.



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



### **Criterios de Inclusión:**

- Hombres y mujeres entre 18 y 85 años de edad.
- Pacientes admitidos en la UCI durante el periodo establecido.
- Con ventilación mecánica a su ingreso o durante su estancia en UCI.
- Pacientes que cumplieron criterios para iniciar protocolo de weaning.
- El modo ventilatorio empleado en el protocolo de weaning haya sido ASV, VAP, CPAP-PS o MMV.

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes que hayan requerido ventilación mecánica, sin embargo, fallecieron durante su estancia en UCI.
- El modo ventilatorio empleado en el protocolo de weaning haya sido NAVA (ventilación asistida ajustada neuronalmente), APRV (ventilación liberadora de presión de la vía aérea) o SIMV (ventilación intermitente mandatoria sincronizada).
- Pacientes con traqueostomía.
- Extubación fortuita.
- Egresos por irrecuperabilidad.

### **Criterio de eliminación:**

- Expediente incompleto o sin registro de los predictores de extubación.

## **6.3 DEFINICIÓN DE VARIABLES.**

**Variable:** Cuantitativas

**Escala de medición:** Continua.

**Variable dependiente:** Retiro exitoso de la ventilación mecánica.



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



**Variable independiente:** Modo ventilatorio convencional o no convencional.

**Prueba de ventilación espontánea (PVE):** Es un test de esfuerzo cardiopulmonar que permite determinar si el paciente está en condiciones de ser retirado de la ventilación mecánica y el funcionamiento del centro respiratorio. Simula las condiciones del paciente cuando este ventilando sin el tubo endotraqueal.

**Weaning fácil:** Retiro de ventilación mecánica después de una prueba de ventilación espontánea.

**Weaning difícil:** Pacientes que falla la primera prueba de ventilación espontánea y requiere al menos 3 PVE o hasta 7 días para lograr una extubación exitosa.

**Weaning prolongado:** Pacientes que requieren más de 7 días después de fallar la primera PVE.

**Pruebas predictores de weaning:** Índice de Respiraciones Rápidas Superficiales ( $f_r/V_t$ )  $<60$  a  $105$ , presión inspiratoria máxima ( $P_{imax}/NIF$ )  $-20$  a  $-30$ , presión de oclusión de la vía aérea en  $0.1$  s ( $P_{0.1}$ )  $-2$  a  $-4$ , intercambio gaseoso pulmonar, volumen minuto  $<10$  L/min, capacidad vital pulmonar  $>15$  a  $20$  ml/kg, excursión diafragmática  $>1.1$  cm, presión inspiratoria  $<8$ .

**Criterios de inicio de PVE:**  $PaO_2/FiO_2 > 150-200$  mmHg y  $SO_2 \geq 92\%$  con  $FiO_2 \leq 50\%$  y  $PEEP \leq 8$  cmH<sub>2</sub>O,  $PaO_2 >60$  mmHg,  $PCO_2 <50$  mmHg con  $pH >7.30$ . Estabilidad hemodinámica definida como ausencia de hipotensión



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



clínicamente significativa (Norepinefrina  $<15\text{mcg}/\text{min}$ ), frecuencia respiratoria  $< 35$  respiraciones por minuto (rpm), temperatura  $\leq 38^\circ\text{C}$ , hemoglobina  $\geq 8$  gr/dl. Glasgow  $>13$  idealmente (aceptable  $>9$ ). Ausencia de desórdenes electrolíticos con repercusión clínica y desequilibrio ácido-base significativo.

**Criterios de falla de PVE:** Paciente que presenta posterior a la PVE los siguientes criterios: agitación o ansiedad, alteración del estado de alerta, diaforesis, cianosis, incremento del trabajo respiratorio,  $\text{PaO}_2 <50\text{-}60\text{mmHg}$  con  $\text{FiO}_2 > 50\%$  o  $\text{SaO}_2 <90\%$ ,  $\text{PaCO}_2 >50\text{mmHg}$ , frecuencia respiratoria  $>35$  rpm o un incremento de más del 50% de la frecuencia basal, frecuencia cardíaca mayor de 140 latidos por minuto o un incremento de más del 20% de la frecuencia basal, presión arterial sistólica mayor de 180mmHg o mayor del 20% de la basal, presión arterial sistólica menor de 90mmHg y arritmias cardíacas.

El protocolo de retiro de la ventilación mecánica empleado en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos, se describe en la Figura 3.

### 6.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Se revisó un total de 170 expedientes de pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos en el Hospital Juárez de México durante el período comprendido de agosto 2016 a enero 2017. De los cuales 123 pacientes cumplían los criterios de inclusión al estudio, cuya información fue recolectada en la base de datos que se presentan en el Anexo A.





## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



### 6.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Los resultados fueron analizados a través de los programas SPSS y Excel, mediante la prueba ANOVA (Análisis de Varianza), obteniendo la suma de cuadrados, grados de libertad intra e intergrupos. Si la F de tablas es mayor que la F calculada se aceptara la hipótesis nula ( $H_0$ ), por lo tanto no existirá diferencia entre los cuatro modos ventilatorios empleados (con un 95% de confiabilidad). Por otra parte, si la F de tablas es menor que la F calculada existirá diferencia en el retiro de la ventilación mecánica entre los cuatro modos ventilatorios con un nivel de significancia de 0.05.

Se analizó el porcentaje de éxito de cada modo ventilatorio, las principales causas que condujeron al inicio de la ventilación mecánica, el promedio de días con VM y los predictores de prueba de ventilación espontánea.

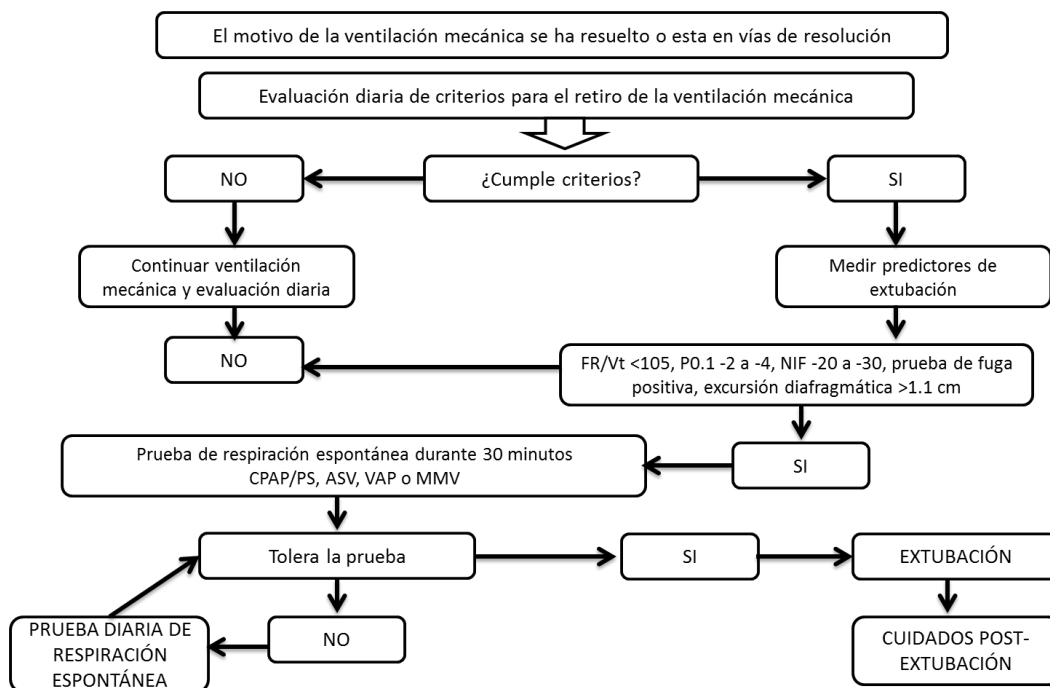


Figura 3. Algoritmo para el retiro de la ventilación espontánea.



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



### 7. RESULTADOS.

Se realizó un análisis observacional, retrospectivo y descriptivo, que incluyó a 123 pacientes que recibieron ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Juárez de México, durante el período agosto 2016 a enero 2017. Con un promedio de edad de 41.13 años (Gráfico 1), con una desviación estándar de 17.83 (Gráfico 2). De los pacientes incluidos en el estudio el 54% fue de género masculino, mientras que el género femenino fue de 46% (Gráfico 3).

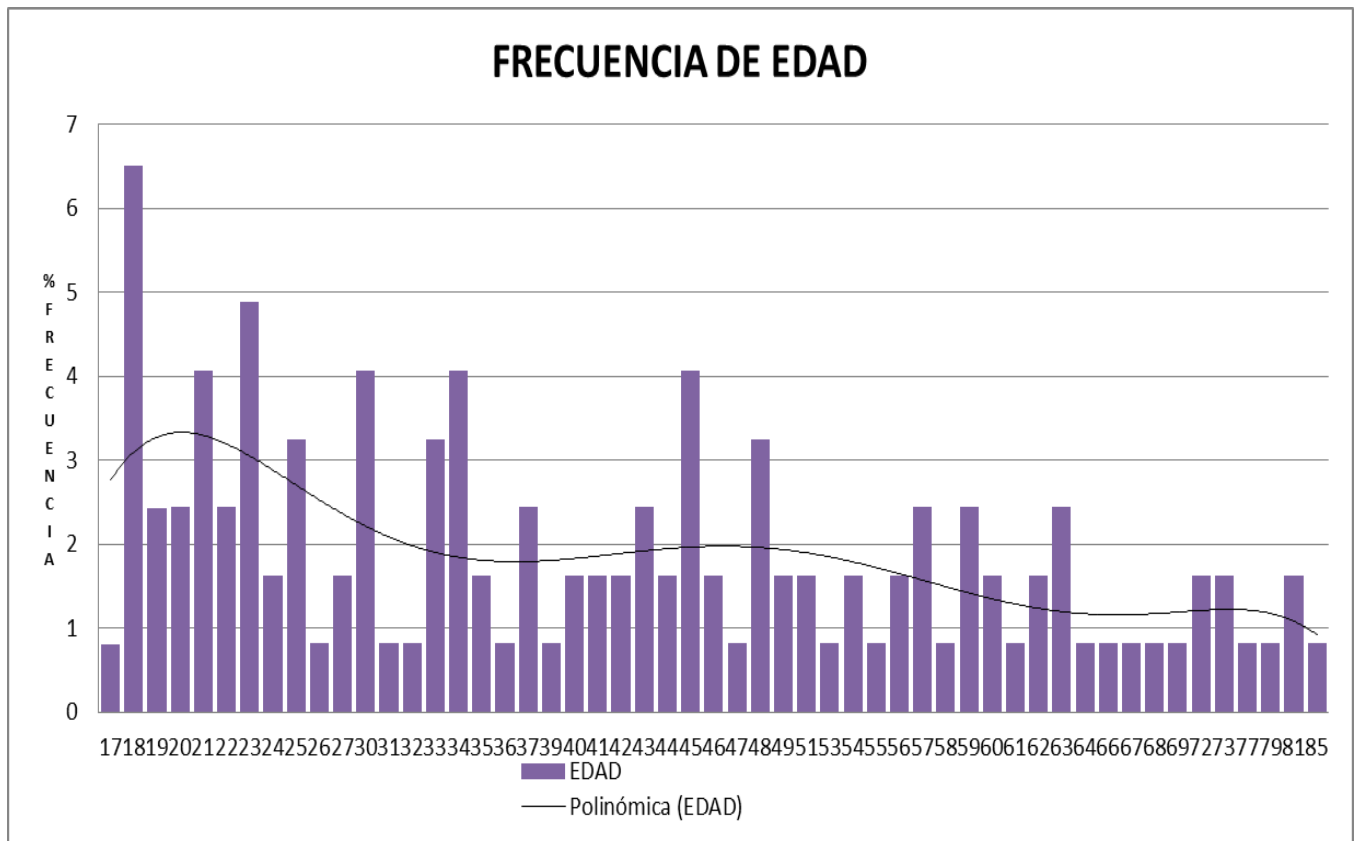


Gráfico 1. Frecuencia de edad.



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.

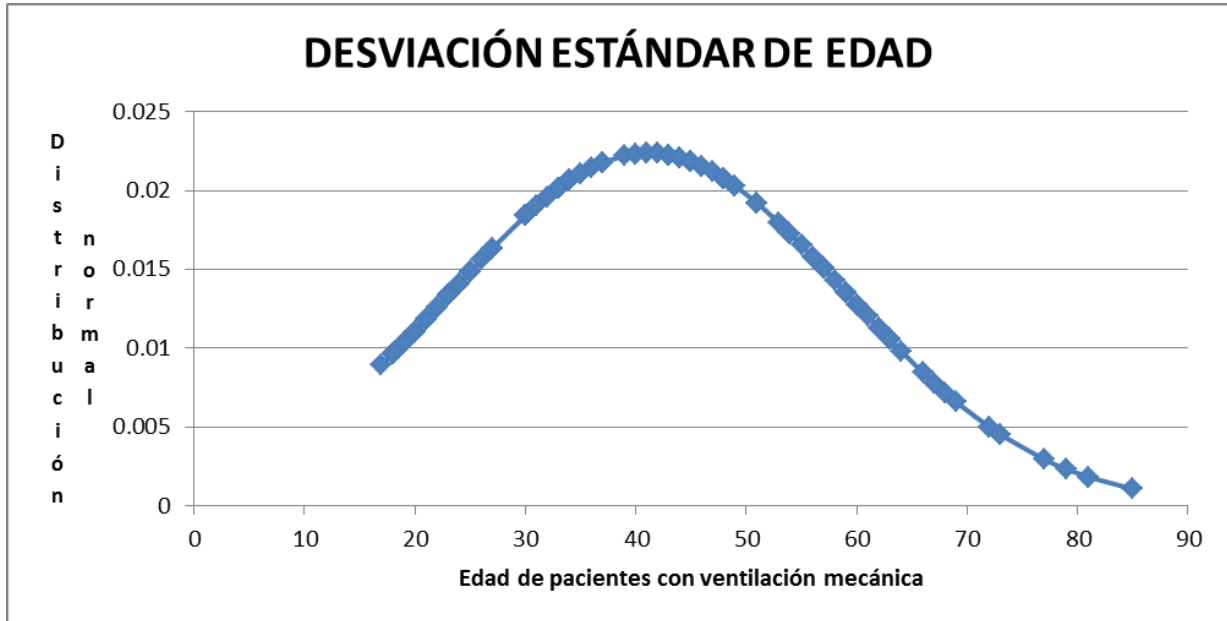


Gráfico 2. Desviación estándar de la edad (17.83) con un promedio de edad de 41.13 años.

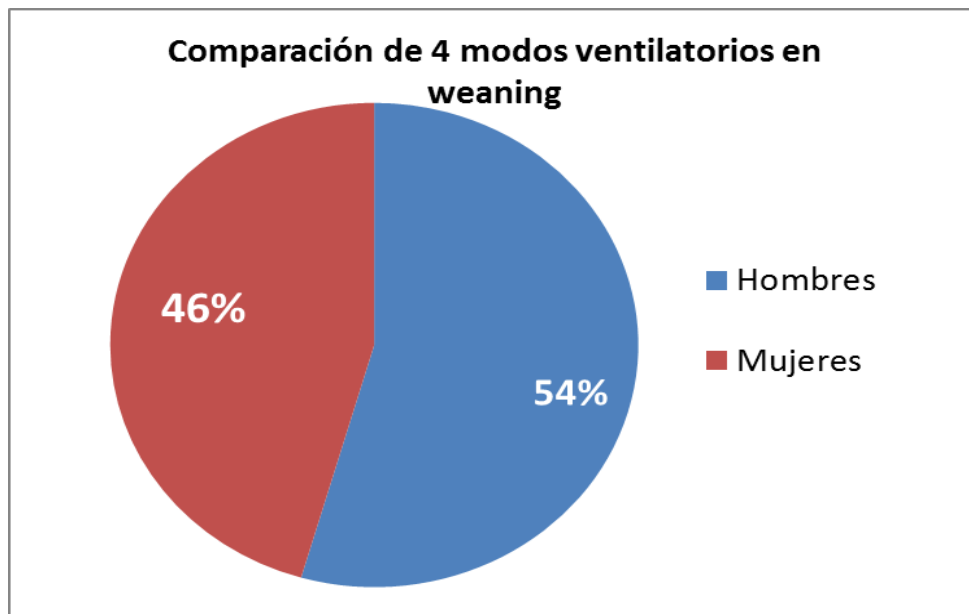


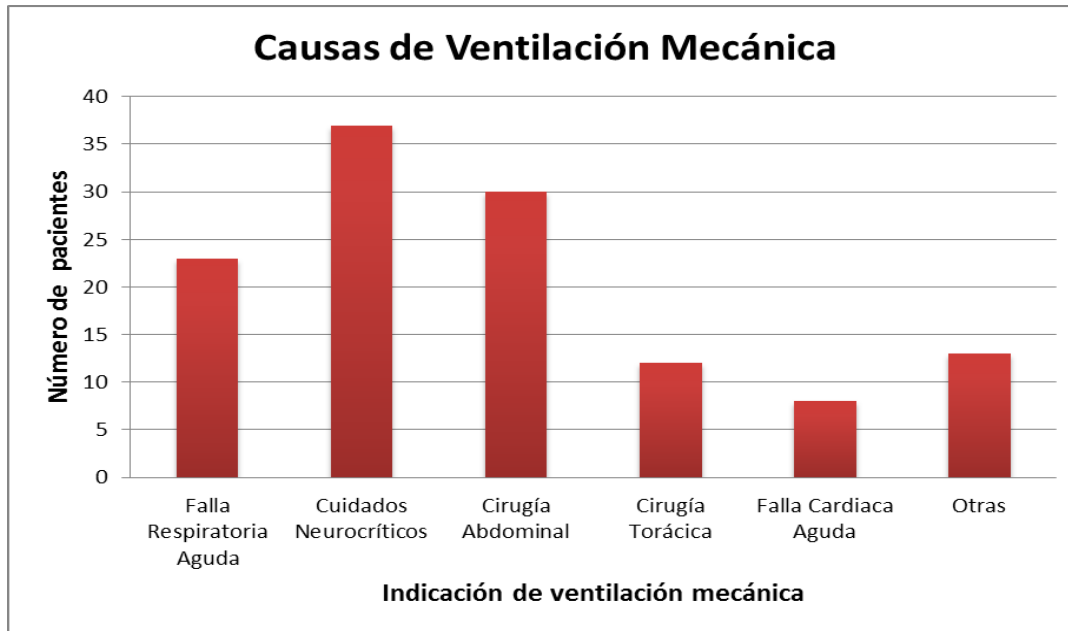
Gráfico 3. Distribución de género.



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



De los 123 pacientes que se ingresaron al estudio, las causas que llevaron a requerir ventilación mecánica (Gráfico 4) fueron: a) falla respiratoria aguda (18.69%), b) cuidados neurocríticos (30.08%), c) patología abdominal (24.39%), d) cirugía torácica (9.75%), e) falla cardiaca aguda (6.5%) y f) otros (10.56%).



**Gráfico 4. Etiología desencadenante de la ventilación mecánica.**

La distribución por modo de ventilación mecánica fueron: ASV (34 pacientes), CPAP-PS (64 pacientes), VAP (11 pacientes) y MMV (14 pacientes), (Gráfico 5).

El tiempo promedio de ventilación mecánica (Gráfico 6) fue de 106.95 horas (4.45 días), siendo mayor en aquellos pacientes que se utilizó el modo ASV y menor en donde se empleó el modo ventilatorio MMV.



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.

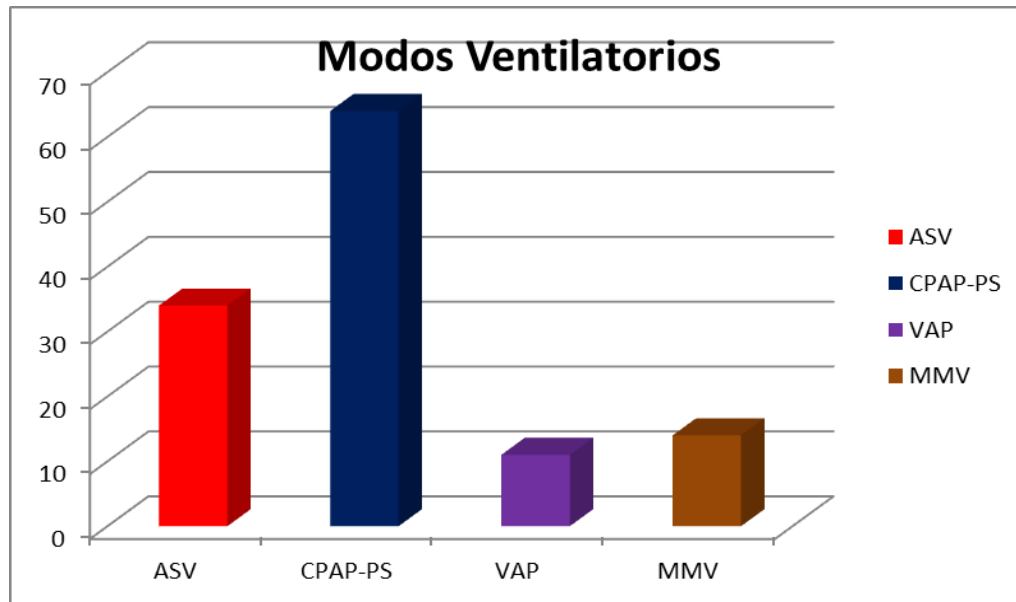


Gráfico 5. Distribución de modos ventilatorios empleados en el weaning.

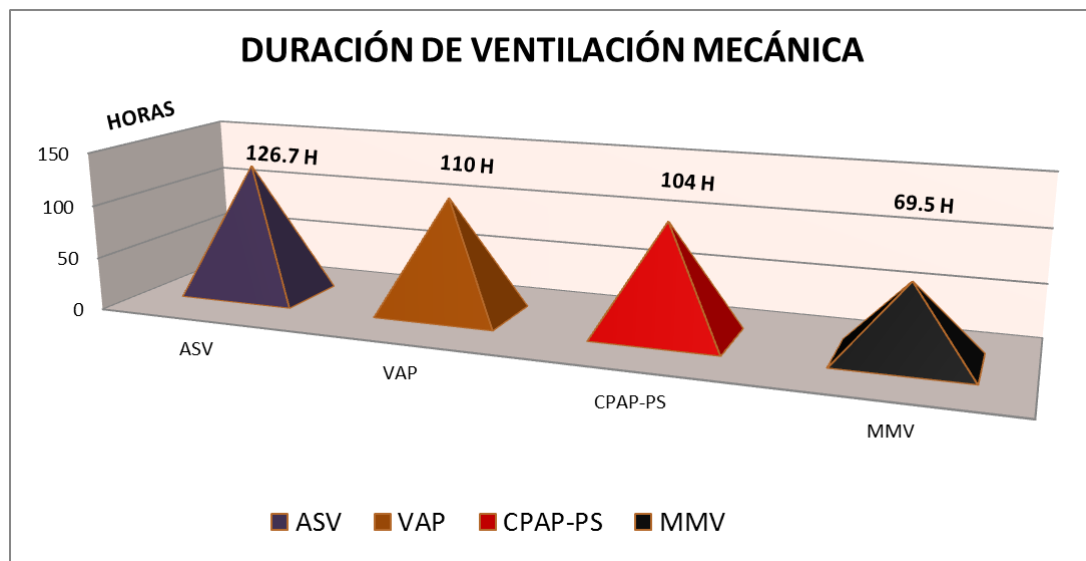


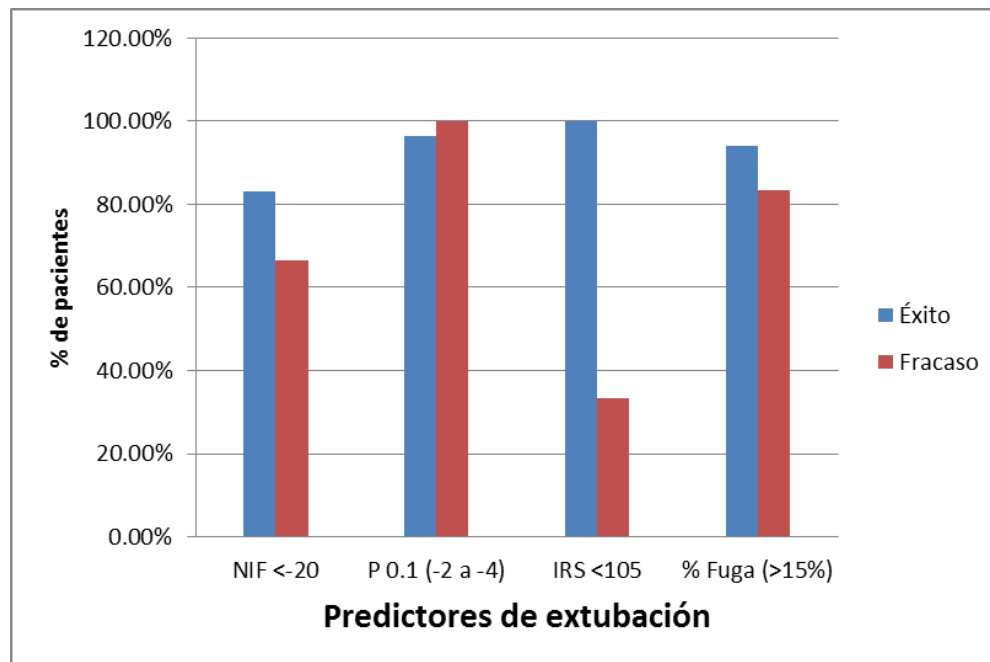
Gráfico 6. Duración de la ventilación mecánica en cada uno de los modos ventilatorios utilizados en el retiro de la ventilación mecánica.



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



Durante el protocolo de retiro de la ventilación mecánica son usados diferentes indicadores que predicen si el paciente está en condiciones de someterse a una prueba de ventilación espontánea y posteriormente ser extubado (Gráfico 7). En este estudio los predictores utilizados fueron: Presión inspiratoria máxima (NIF), presión de oclusión en los primeros 100 ms (P0.1), índice de respiraciones superficiales o de Yang-Tobin y porcentaje de fuga de la vía aérea.



**Gráfico 7. Predictores de extubación y su relación con el éxito de la extubación.**

La tasa de éxito general en el retiro de la ventilación mecánica de 95% y fracaso del 5%, y según el modo ventilatorio empleado fue del 100% en aquellos pacientes en los que se empleó el modo MMV, 97% con ASV, 93% con CPAP-PS y 90% con el modo VAP (Tabla 2).

Mediante un análisis de varianza (ANOVA) se muestra la suma de cuadrados total es de 5.70, con 3 grados de libertad intergrupos y 119 intragrupos. A través de una prueba F, obtuvimos un valor  $F= 0.54$  y un valor crítico de  $F= 2.68$ , con una  $p=0.6510$ .



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



Por lo tanto la F de tablas fue mayor a la F calculada, lo que permite aceptar la hipótesis nula, donde no existe diferencia entre los cuatro modos ventilatorios empleados, con un 95% de confiabilidad y nivel de significancia (alfa) 0.05 (Tabla 3).

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
ASV	34	33	0.97058824	0.02941176
CPAP-PS	64	60	0.9375	0.05952381
VAP	11	10	0.90909091	0.09090909
MMV	14	14	1	0

**Tabla 2. Análisis de varianza de los 4 modos empleados y su tasa de éxito.**

ANÁLISIS DE VARIANZA				Fcal	Ftab	
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.07763793	3	0.02587931	0.54703612	0.651094603	2.68081109
Dentro de los grupos	5.62967914	119	0.04730823			
Total	5.70731707	122				

Ftab>Fcal	Acepta Ho	Ho= M1=M2=M3=M4 con 95% de confiabilidad
Fcal>Ftab	Acepta H1	H1= las medidas de los modos son diferentes con 95% de confiabilidad
Nivel de significancia(alfa)0.05		

**Tabla 3. Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de F, con 95% de confiabilidad y nivel de significancia (alfa) 0.05.**



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



### 8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En este estudio se observó que la media de edad de los pacientes ingresados fue menor de 60 años, lo que puede estar asociado a la tasa de éxito del 95% en el retiro de la ventilación mecánica. Al tratarse de una unidad de cuidados intensivos médico-quirúrgica la variabilidad del tipo de pacientes es amplia, por lo que las tres principales causas que requirieron iniciar la ventilación mecánica fueron manejo neurocrítico, patologías abdominales (donde se incluye choque séptico a este nivel que requirió o no manejo quirúrgico) y falla respiratoria aguda (en especial síndrome de distrés respiratorio agudo), respectivamente.

La tasa de éxito en el retiro de la ventilación mecánica está relacionada con el tratamiento integral que todos los pacientes recibieron, independientemente del modo ventilatorio empleado. ASV es el modo que registro un promedio de tiempo de ventilación mecánica mayor en comparación con los demás modos ventilatorios, sin embargo, fue el segundo con mayor tasa de éxito (después del MMV), esto está asociado a los beneficios del principio fisiológico de la ventilación con soporte adaptativo que se rigen en la ley del menor esfuerzo, ideal para pacientes con ventilación mecánica prolongada, donde se ASV ajusta constantemente la frecuencia respiratoria, el volumen tidal, el tiempo inspiratorio en función de la mecánica pulmonar y esfuerzo del paciente, siempre empleando estrategias de protección pulmonar que disminuye las complicaciones de la ventilación mecánica.

Entre los predictores para evaluar la tolerancia a la prueba de ventilación espontánea, el índice de Yang-Tobin demostró lo ya reportado en la literatura, siendo el mejor índice predictor del éxito o fracaso del retiro de la ventilación mecánica.





## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



Mediante un análisis de varianza se obtiene una F de tabla mayor que la F calculada, por lo que se acepta la hipótesis nula con un nivel de significancia al 0.05 y con una probabilidad de 0.8526, lo que significa que no existe diferencia significativa entre los cuatro modos ventilatorios utilizados.

### 9. CONCLUSIONES.

El proceso de retiro de ventilación mecánica se debe considerar desde el momento en que se inicia la ventilación mecánica avanzada, siempre y cuando el paciente se encuentre en condiciones óptimas y se haga en el momento exacto, ya que la re-intubación está asociada a mayor morbimortalidad en la unidad de cuidados intensivos.

CPAP-PS fue el modo ventilatorio más empleado en el proceso de extubación, similar a lo reportado en la literatura y MMV fue el modo con mayor tasa de éxito. No hay diferencia significativa entre los cuatro modos ventilatorios empleados y por lo tanto no hay diferencia entre los modos convencionales y no convencionales.

El éxito en el retiro de la ventilación mecánica tiene como piedra angular el tratamiento integral que cada paciente recibió, las estrategias de ventilación protectora y el inicio temprano de terapia de rehabilitación del paciente crítico. Sin embargo, es necesaria una muestra poblacional mayor para elucidar el rol de cada modo ventilatorio, además de analizar otras variables que pueden contribuir al éxito o fracaso en el protocolo de weaning.



## 10. REFERENCIAS

1. Pettenuzzo E, Fan E. 2016 Year in Review: Mechanical Ventilation. *Respir Care* 2017;62 (5):629-35.
2. Slutsky AS. History of mechanical ventilation: from Vesalius to ventilator-induced lung injury. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015; 191(10):1106-15.
3. McConville, JF, Kress JP. Weaning Patients from the Ventilator. *N Engl J Med* 2012;367: 2233-9.
4. Cawley MJ. Advanced Modes of Mechanical Ventilation: Introduction for the Critical Care Pharmacist. *J Pharm Pract*. 2017. doi: 10.1177/0897190017734766.
5. Hernández-López GD, Cerón-Juárez R, Escobar-Ortiz D, Graciano-Gaytán L, Gorordo-Delsol LA, Merinos-Sánchez G, et al. Retiro de la ventilación mecánica. *Med Crit* 2017;31(4):238-45.
6. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alía I, Solsona JF, Valverdú I, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1995; 332:345-50.
7. Funk GC, Anders S, Breyer MK, Burghuber OC, Edelmann G, Heindl W, et al. Incidence and outcome of weaning from mechanical ventilation according to new categories. *Eur Respir J* 2010; 35(1):88-94.
8. BouAkla I, Bou-Khalila P, Kanazib G, Ayoubb C, El-Khatib M. Weaning from mechanical ventilation. *Curr Opin Anesthesiol* 2012, 25:42–47.
9. Peñuelas O, Thile AW, Esteban A. Discontinuation of ventilatory support: new solutions to old dilemmas. *Curr Opin Crit Care* 2015, 21:74–81.
10. Boles JM, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh M, Melote C. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J* 2007; 29: 1033–56.
11. Dres M, Teboul JL, Monnet X. Weaning the cardiac patient from mechanical ventilation. *Curr Opin Crit Care* 2014; 20: 493-498.



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



12. Ramos Gómez LA, Benito Vales S Fundamentos de ventilación mecánica: modos de ventilación mecánica. Marge Medica Books. 1ª edición. 2012. 77-82.
13. Hernández García AA, Triolet Gálvez A. Modos de ventilación mecánica. Rev Cub Med Int Emerg 2002; 1: 82-94.
14. Suarez Sipman F. Nuevos modos de ventilación mecánica. Med Intensiva. 2014;38(4):249-260.
15. Frutos Vivar F, Esteban A. Weaning from mechanical ventilation: Why are we still looking for alternative methods? Med Intensiva 2013; 37(9):605-17.
16. Truwit JD, Marini JJ. Validation of a technique to assess maximal inspiratory pressure in poorly cooperative patients. Chest. 1992;102(4):1261-19.
17. Kuhlen R, Hausmann S, Pappert D, Slama K, Rossaint R, Falke K. A new method for P0.1 measurement using standard respiratory equipment. Intensive Care Med. 1995;2(7):554-60.
18. MacIntyre NR. The ventilator discontinuation process: an expanding evidence base. Respir Care. 2013;58(6):1074-86.
19. Burns MS, Fisher CH, Tribble SS, Lewis R, Merrel P, Conaway MR, et al. Multifactor clinical score and outcome of mechanical ventilation weaning trials: burns wean assessment program. Am J Crit Care. 2010;19:431-39.



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



# ANEXO A. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

**HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO**  
Unidad de Cuidados Intensivos

**Protocolo de retiro de la ventilación mecánica en el paciente en estado crítico.**

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Cama: \_\_\_\_\_ Expediente: \_\_\_\_\_ Servicio: \_\_\_\_\_  
 Diagnósticos: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Horas/Días de Ventilación Mecánica: \_\_\_\_\_

Realizar cada 12 a 24 horas en los pacientes con Ventilación Mecánica.

1. **Causa ó Indicación de Ventilación Mecánica Resuelta ó Controlada:** (Sí) (No)
2. **Neurológico:** Escala de Coma de Glasgow 9 – 15 (Sí) (No)  
 Reflejos: Tusígeno (Sí) (No) / Deglución (Sí) (No) / Náuseoso (Sí) (No)  
 Para ECG <13: Dirige la mirada: (Sí) (No) Obedece ordenes sencillas: (Sí) (No)  
 Eleva la cabeza: (Sí) (No) Eleva los hombros: (Sí) (No)  
 Agitación: (Sí) (No) Delirio: (Sí) (No) / (Hipoactivo) (Hiperactivo) (Mixto)
3. **Hemodinámico:** TAS 90 - 180: (Sí) (No) Norepinefrina <15mcg/min (Sí) (No) FC < 140: (Sí) (No)
4. **Respiratorio:** SaO<sub>2</sub> >92% con FiO<sub>2</sub> >50%: (Sí) (No) PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> >200: (Sí) (No) FR <30: (Sí) (No)  
 PaCO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ PaO<sub>2</sub> >60: (Sí) (No) Disnea: (Sí) (No)  
 Tiraje: (Sí) (No) Disociación toraco-abdominal: (Sí) (No) Aleteo nasal: (Sí) (No) Cianosis: (Sí) (No)  
 Aspiraciones requeridas por turno: \_\_\_\_\_ Espesor de secreciones: + / ++ / +++
5. **Hidronefroelectrolítico:** pH >7.3: (Sí) (No) HCO<sub>3</sub>: \_\_\_\_\_  
 Na: \_\_\_\_\_ K: \_\_\_\_\_ Mg: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_ Ca+: \_\_\_\_\_ Cl: \_\_\_\_\_
6. Fiebre >38.3°: (Sí) (No) Posición Semifowler: (Sí) (No) Lactato: \_\_\_\_\_

Fuerza Inspiratoria Máxima >20: (Sí) (No) P0.1 <4-7: (Sí) (No) FR/VT <105: (Sí) (No)  
 Vol. Minuto <10 lts: (Sí) (No) Fuga >20%: \_\_\_\_\_

**Prueba de Ventilación Espontánea:**

Número de prueba: \_\_\_\_\_  
 Duración 30 – 120 min  
**Modo:** (CPAP/PS: PEEP 0 - 5 PS: 0 – 7) (VAP: %Gain <30%) (ASV: %Gain <30%)  
 Hora de Inicio: \_\_\_\_\_  
 TAS: \_\_\_\_\_ SaO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ FR: \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ PaCO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ PaO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ \*SVO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ \*proBNP: \_\_\_\_\_ \*Hto: \_\_\_\_\_  
 Hora de Término: \_\_\_\_\_  
 TAS: \_\_\_\_\_ SaO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ FR: \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ PaCO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ PaO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ \*SVO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ \*proBNP: \_\_\_\_\_ \*Hto: \_\_\_\_\_  
 ASV: Presion inspiratoria <8: (Sí) (No) 100% de Respiraciones Espontaneas (Sí) (No)  
 VAP: WOBp 0.3 – 0.7 (Sí) (No)  
 Durante la prueba: Insuficiencia Respiratoria durante la prueba: (Sí) (No) / Deterioro neurológico: (Sí) (No)  
 Fallo a la prueba: (Sí) (No)  
 Causa/as de fallo: \_\_\_\_\_  
 Plan: \_\_\_\_\_

\*Realizar en caso de paciente cardíopata ó con falla cardiaca aguda

UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS



## Comparación de cuatro modos ventilatorios en el retiro de la ventilación mecánica.



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD



**HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO**  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS ADULTOS  
HOJA DE EGRESO



Nombre				Edad	
Expediente		Sexo		Días de estancia	
Fecha ingreso		Fecha egreso		IMC	
Peso		Talla			

MOTIVO DE INGRESO \_\_\_\_\_

DIAGNÓSTICOS DE INGRESO \_\_\_\_\_

PRIORIDAD UCI \_\_\_\_\_

DIAGNÓSTICOS DE EGRESO \_\_\_\_\_

DIVISIÓN DE PROCEDENCIA				SERVICIO TRATANTE	Área de procedencia				
Medicina Interna	Cirugía General	Ginecología/ Obstetricia	Medicina Crítica		HOSP	URG	QUIROFANO	UTQ	Otro
DEFUNCIÓN POR	MEJORIA		MÁXIMO BENEFICIO		DEFUNCIÓN		DEFUNCIÓN TEMPRANA (<24H)		

CAUSAS DE DEFUNCIÓN:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

INFECCIONES		
ORIGEN	SITIO	CULTIVOS
Adquiridas en comunidad		
Nosocomial previo a UCI		
Nosocomial en UCI		

PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS DURANTE ESTANCIA EN UCI	FECHA

TIPO	#	SITIO	TIPO	#	SITIO
Unilumen			Mahurkar		
Bilumen			Arterial		
Trilumen			Vigileo		
Largos			Swan-Ganz		
Bulbo yugular			Termodilución		

VENTILACIÓN MECÁNICA							
INVASIVA	Si / No	Días		Horas		Fallo de extubación	Si / No
PRONO	Si / No	Fecha de inicio		Horas totales		Complicación	
TRAQUEOSTOMÍA	Si / No	Método		Complicación			
ALTO FLUJO	Si / No	Días		NO INVASIVA	Si / No	Días	Horas

# Electrocardiograma		# Gasometrías		Albúmina	Si / No		
Paquetes globulares		PFC		C. Plaquetario		Crioprecipitados	
TRR Intermitente		TRR Continua		Días		Horas	Filtros
Plasmaféresis		sesiones		Inmunoglobulina		dosis	Hipotermia
							horas

ESCALA	INGRESO	24 horas	48 horas	72 horas	7 días	EGRESO
APACHE II						
SOFA						
MPM						
SAPS						
TISS						
PRE-DELIRIC						