

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE MEDICINA**

**HOSPITAL UNIVERSITARIO  
“DR. JOSÉ ELEUTERIO GONZÁLEZ”**



**TRABAJO DE LA RESPIRACIÓN DURANTE ENSAYOS DE  
RESPIRACIÓN ESPONTÁNEA CON PRESIÓN SOPORTE DE 0  
/PEEP 0 CMH2O VS. PIEZA EN “T”. ¿DEBE CONTINUAR EL USO  
DE PIEZA EN “T”?**

**Por**

**DRA. VIANEY ARELI HERNÁNDEZ ARTEAGA**

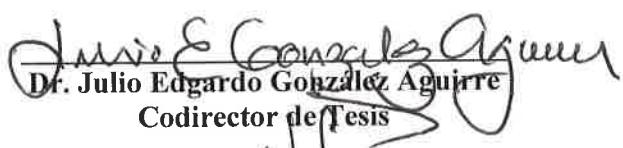
**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRITICO**

**DICIEMBRE, 2025**

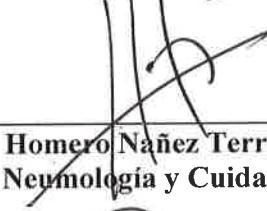
TRABAJO DE LA RESPIRACIÓN DURANTE ENSAYOS DE  
RESPIRACIÓN ESPONTÁNEA CON PRESIÓN SOPORTE DE 0 /PEEP 0  
CMH2O VS. PIEZA EN “T”. ¿DEBE CONTINUAR EL USO DE PIEZA  
EN “T”?

Aprobación de la tesis:

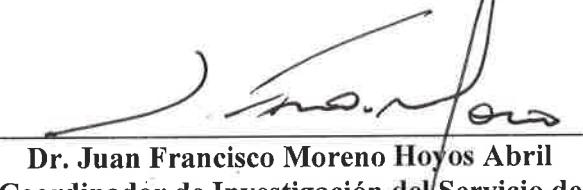
  
Dr. Uriel Chavarría Martínez  
Director de Tesis

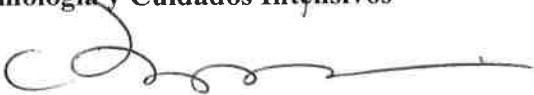
  
Dr. Julio Edgardo González Aguirre

Codirector de Tesis

  
Dr. med. Homero Nañez Terreros  
Jefe de Servicio de Neumología y Cuidados Intensivos

  
Dr. Uriel Chavarría Martínez  
Coordinador de Enseñanza de la Especialidad en  
Medicina del Enfermo en Estado Crítico

  
Dr. Juan Francisco Moreno Hoyos Abril  
Coordinador de Investigación del Servicio de  
Neumología y Cuidados Intensivos

  
Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez  
Subdirector de Estudios de Posgrado

## **DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por sostenerme cuando las fuerzas parecían no ser suficientes, por acompañarme incluso en los silencios y por dar sentido a este camino cuando avanzar se volvió difícil.

A mi madre, quien partió de este mundo terrenal, pero cuya presencia sigue siendo constante en mi vida. Su amor, su voz y su ejemplo me acompañan cada día. Todo lo que soy y todo lo que he logrado nace de ella. Este logro es también un homenaje a su memoria.

A mi padre, por estar y por enseñarme que la constancia y la fortaleza se construyen día a día, incluso en los momentos más difíciles.

A mi hija Karol, mi mayor motivo y mi razón más poderosa. Gracias por tu paciencia, tu comprensión y tu amor incondicional. Cada esfuerzo y cada meta alcanzada tiene tu nombre.

A mi hermano, con quien he compartido lo bueno y lo difícil de esta vida. Aunque el camino no siempre ha sido fácil, seguimos caminando y aprendiendo a encontrarnos.

A mi pequeña María, que con su sola existencia me ha enseñado a ser fuerte. Su abrazo transforma cualquier cansancio en esperanza.

A mis amigas y amigos, quienes fueron mi sostén durante este proceso. Gracias por escucharme, por acompañarme, por no soltarme en los momentos de cansancio y por recordarme quién soy cuando dudé de mí misma. Su apoyo fue indispensable.

A mis compañeros, con quienes compartí este trayecto. Gracias por el compañerismo, el aprendizaje, las guardias, los retos y el apoyo mutuo. Caminar acompañada hizo este proceso más humano y llevadero.

Finalmente, agradezco a mis maestros y a todos aquellos que, de manera directa o indirecta, formaron parte de este proceso y contribuyeron a que este objetivo se hiciera realidad.

# **TABLA DE CONTENIDO**

<b>CAPÍTULO I</b> <b>RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO II</b> <b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO III</b> <b>HIPÓTESIS .....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO IV</b> <b>OBJETIVOS .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO V</b> <b>MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO VI</b> <b>RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO VII</b> <b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO VIII</b> <b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>28</b>
<b>CAPÍTULO IX</b> <b>ANEXOS .....</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO X</b> <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO XI</b> <b>RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO .....</b>	<b>34</b>

# LISTA DE ABREVIATURAS

**ANOVA:** Análisis de varianza

**APACHE II:** Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II

**ASL 5000:** Active Servo Lung 5000

**CPAP:** Presión positiva continua en la vía aérea

**DE:** Desviación estándar

**FiO<sub>2</sub>:** Fracción inspirada de oxígeno

**FR:** Frecuencia respiratoria

**IMC:** Índice de masa corporal

**PEEP:** Presión positiva al final de la espiración

**Pes:** Presión esofágica

**PRE:** Prueba de respiración espontánea

**PS:** Presión soporte

**PTP:** Producto presión-tiempo

**SOFA:** Sequential Organ Failure Assessment

**TT:** Tubo en T

**UCI:** Unidad de cuidados intensivos

**VM:** Ventilación mecánica

**VPS:** Ventilación con presión soporte

**WOB:** Trabajo de la respiración (Work of Breathing)

# **CAPITULO I**

## **RESUMEN**

El retiro de la Ventilación Mecánica juega un papel importante en el soporte mecánico ventilatorio invasivo. Es necesario que el participante permanezca en el ventilador el menor tiempo posible debido a todas las complicaciones de la ventilación mecánica. Sin embargo, debe tenerse la mayor certeza posible de qué el participante no requiere ya el soporte ventilatorio y al mismo tiempo puede ser extubado con el menor riesgo de complicaciones de la vía aérea (1).

Las pruebas realizadas para determinar la idoneidad del participante para ser retirado del ventilador deben tener una sensibilidad y especificidad suficientes para evitar la falla a la extubación la cual es un marcador de aumento en la mortalidad (2). Además, debe permitir el margen de seguridad necesario para que el paciente no permanezca en el ventilador mucho tiempo.

El retiro del soporte ventilatorio, mejor conocido como “weaning”, constituye una etapa fundamental en el tratamiento de pacientes en unidades de cuidados intensivos. Esta decisión se sustenta en la valoración integral de la estabilidad clínica del paciente y su capacidad para mantener una ventilación autónoma. Diversas fuentes destacan varios elementos esenciales para guiar este proceso:

Realización de una prueba de respiración espontánea (PRE): Si el paciente cumple con los criterios clínicos, se procede con una PRE utilizando dispositivos como la pieza en “T”, presión positiva continua o niveles mínimos de presión soporte (PS). Aquellos que toleran satisfactoriamente esta prueba suelen estar en condiciones de ser extubados con éxito.

Evaluación de la capacidad de proteger la vía aérea: En los pacientes que superan la PRE, se debe asegurar que puedan mantener la protección de la vía aérea antes de proceder a la extubación definitiva. (3)

Manejo en caso de falla de la PRE: Ante un resultado desfavorable en la PRE, se recomienda mantener un soporte ventilatorio que brinde confort y estabilidad, utilizando estrategias como el soporte con presión controlada ajustada progresivamente o la ventilación no invasiva.

Valoración diaria de estabilidad clínica: Se debe realizar un monitoreo sistemático que contemple la evolución de la enfermedad subyacente, el adecuado intercambio gaseoso, la estabilidad hemodinámica y la presencia de un esfuerzo respiratorio espontáneo, lo cual permite determinar la idoneidad del paciente para iniciar el retiro del ventilador.

Además de vigilar que los pacientes cumplan con los criterios de retiro de ventilación mecánica basados en los criterios de Ely (capacidad de toser, estabilidad hemodinámica sin vasopresores, ausencia de sedación, PEEP <5 cmH<sub>2</sub>O, FiO<sub>2</sub> <40%, y frecuencia respiratoria superficial/índice respiratorio rápido <105/min). Los pacientes que presenten hiperinflación dinámica, identificada por una auto-PEEP superior a 5 cmH<sub>2</sub>O, no serán incluidos en el estudio, ya que esta alteración compromete de manera considerable la mecánica respiratoria y modifica el esfuerzo ventilatorio del paciente. (4)

Esta condición, común en patologías como el asma o la EPOC, se produce por un atrapamiento de aire debido a una obstrucción al flujo espiratorio, lo que ocasiona una presión positiva residual al final de la espiración. Esta presión debe ser superada para iniciar la siguiente inspiración, lo cual aumenta el esfuerzo ventilatorio de manera importante.

La presencia de este fenómeno representa un factor confusor importante, ya que altera el trabajo respiratorio de forma independiente al tipo de estrategia utilizada durante la prueba de respiración espontánea ya sea presión soporte 0/PEEP 0 cmH<sub>2</sub>O o el uso de pieza en T.

Por esta razón, su inclusión podría comprometer la validez del estudio, dificultando una comparación justa entre las modalidades evaluadas.

En la unidad de cuidados intensivos (UCI), reducir el tiempo que los pacientes están expuestos a ventilación mecánica invasiva es una forma importante de evitar complicaciones. Sin embargo, es necesario asegurar que la extubación no se asocie con un mayor riesgo de reintubación. Para reducir el riesgo de reintubación, las guías recomiendan realizar sistemáticamente una prueba de respiración espontánea antes de la extubación. Una prueba de respiración espontánea es una prueba estándar que se realiza para evaluar si el paciente está listo para la extubación estableciendo una condición que imite la condición fisiológica después de la extubación.

Las pruebas de respiración espontánea se pueden realizar con el uso de una pieza en T después de que el paciente se desconecte del respirador o con el uso de un nivel bajo de ventilación con presión de soporte (VPS). Sin embargo, los estudios han sugerido que el trabajo respiratorio necesario durante una prueba VPS es notablemente menor que el necesario durante una prueba con pieza en T y también menor que el necesario después de la extubación (5). La capacidad de un paciente para mantener con éxito la ventilación espontánea después de la extubación depende de lo bien que los músculos respiratorios se adapten a la carga impuesta al sistema respiratorio. Como prueba de detección, los médicos intentan reproducir las condiciones que enfrentará el paciente después de la extubación, es decir, la preparación para la extubación durante una prueba de respiración espontánea (PRE). La PRE requiere un esfuerzo variable, dependiendo de si se realiza sin (es decir, PRE con pieza en T) o con niveles bajos de presión inspiratoria, como la ventilación con soporte de presión (VPS) o la PRE con presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) (6).

El método que la evidencia demostrada garantizar esta necesidad, es el ensayo de respiración espontánea sin soporte ventilatorio. Las guías de práctica clínica basadas en evidencia sugieren que este ensayo preferentemente sea realizado durante 30 min. con presión soporte de 7-8 cmH<sub>2</sub>O para compensar la resistencia añadida por el tubo endotraqueal (7). A pesar de lo anterior, el ensayo respiratorio espontáneo sigue siendo utilizado con presión soporte de “0” cmH<sub>2</sub>O o con pieza en “T”. Un metaanálisis reciente muestra que no utilizar presión soporte refleja mejor las condiciones fisiológicas después de la extubación mientras que utilizar presión soporte reduce el esfuerzo comparado con la pieza en “T” (8). Por otra parte, contrario a la sugerido de las guías, un estudio multicéntrico muy reciente que incluyó 969 pacientes demostró que utilizar presión soporte de 8 cmH<sub>2</sub>O no resultó en más días libres de ventilación en el día 28 comparado con pieza en “T” (9). Por lo tanto, actualmente se puede utilizar cualquiera de los dos métodos en base a la evidencia disponible. Los dos caminos posibles para el ensayo de respiración espontánea se muestran en la figura 1.

La historia de la pieza en “T” inicia hace varias décadas como un método para administrar oxígeno humidificado a pacientes con una vía aérea artificial sin soporte ventilatorio. (10) Fue utilizada incluso cuando no existían ventiladores mecánicos e incluso mucho antes de que la ventilación con presión soporte. Por tal motivo, fue el método inicial de retiro de Ventilación Mecánica. Lo anterior es notorio por el hecho de que los primeros dos estudios que fueron parteaguas en el ensayo de respiración espontánea fueron realizados comparando presión soporte con pieza en “T”.

Se ha sugerido de una manera limitada y no-sistemática que el trabajo de la respiración es similar durante presión soporte de “0” cmH<sub>2</sub>O y pieza en “T”, (9,10) sin embargo hay grandes desventajas al utilizar pieza en “T” entre las que podemos mencionar las siguientes:

1. Ausencia de monitorización de volumen corriente y frecuencia respiratoria durante el ensayo.
2. Necesidad de la presencia de un proveedor de salud durante el ensayo al no tener ninguna monitorización.
3. Uso de un equipo de pieza en “T” que sólo será utilizado en ese momento si el paciente es extubado con el consiguiente costo innecesario si no fuera utilizado este método.
4. Posiblemente, límite de flujo máximo diferente a un modo de presión espontáneo que puede aumentar el flujo instantáneo en caso necesario.
5. Ausencia de alarmas y de Ventilación de rescate en caso necesario.

La presión soporte fue propuesta a mitad de la década de los ochenta como un método ventilatorio parcial espontáneo, limitado por presión y ciclado por flujo que puede ser graduado hasta dar soporte ventilatorio completo o soporte ventilatorio mínimo, dependiendo de la capacidad respiratoria del paciente. (11) Por tal motivo, ha sido utilizado como método de retiro de Ventilación Mecánica siendo a la fecha del modo ventilatorio que genera más sincronía entre el paciente y el ventilador.

Las ventajas de utilizar un modo equivalente como presión soporte de “0” cmH<sub>2</sub>O” son las siguientes:

1. Uso del mismo ventilador para el ensayo sin necesidad de un equipo diferente.
2. Monitorización completa de parámetros como volumen corriente, frecuencia respiratoria y volumen minuto.
3. Límites y alarmas con ventilación de rescate de apnea en caso necesario.
4. Menor necesidad del recurso del proveedor de la salud al tener monitorización y alarmas con la menor necesidad de presencia continua durante el ensayo.
5. Flujo máximo instantáneo potencialmente hasta de 200 LPM de acuerdo con las válvulas inspiratorias de la mayor parte de los ventiladores mecánicos modernos.
6. Menor costo al prescindir de un equipo de pudiera hacer innecesario el uso de que sólo se utilizará durante el ensayo.

Por lo tanto, es necesario establecer si el uso de presión soporte de “0” cmH<sub>2</sub>O pudiera hacer innecesario el uso de pieza en “T” en el caso que el clínico decida utilizar el método sin soporte para el ensayo de respiración espontánea. (Tabla 1)

Los modelos de simulación mecánica del pulmón son herramientas utilizadas para replicar el comportamiento fisiológico y mecánico del sistema respiratorio humano. Estos modelos son fundamentales en la investigación respiratoria, el desarrollo de productos médicos y la evaluación de intervenciones terapéuticas, especialmente en situaciones donde los modelos *in vivo* presentan complejidades éticas y técnicas significativas.

El ASL 5000 es un simulador de respiración digitalmente controlado. Combina la tecnología de respiración activa y pasiva con pistones digitalmente controlados para la simulación de resistencia y distensibilidad pulmonar a través de un ciclo de retroalimentación de la presión.

## **CAPITULO II**

### **INTRODUCCIÓN**

El proceso de liberación de la ventilación mecánica es un momento crítico en el manejo de participantes en unidades de cuidados intensivos, representando un desafío tanto en la identificación del momento óptimo para la extubación como en la elección del método de prueba de respiración espontánea (PRE). Por mucho tiempo se ha considerado la pieza en “T” como un método estándar para evaluar la capacidad del participante para respirar sin el respaldo de un sistema de ventilación mecánico. Sin embargo, en los últimos años, ha ido en aumento el uso de presión soporte en 0 cmH<sub>2</sub>O, siendo este propuesto como una alternativa viable, para realizar pruebas de respiración espontánea de manera adecuada, bajo el argumento de que puede reducir la carga de trabajo respiratorio impuesta por el circuito ventilatorio, mejorar la precisión en la evaluación de la capacidad del participante para la extubación, disminuir riesgos para el participante al mismo tiempo que se reducen costos de atención hospitalaria, ya que con este método se utilizan los mismos recursos materiales que al ingreso del participante a la UCI.

A pesar de los cambios que han surgido a lo largo de los años, de esta práctica clínica, la evidencia que compara directamente ambos métodos sigue siendo limitada, aún sin ser considerada la presión soporte como un método estándar para realizar las PRE. Dado que la fatiga diafragmática es un factor determinante en la falla del retiro de la ventilación mecánica, es crucial comprender si un método impone una carga de trabajo respiratorio significativamente mayor que el otro, afectando así los desenlaces clínicos.

Este estudio buscamos comparar el trabajo de la respiración durante ensayos de respiración espontánea con presión soporte de 0 cmH<sub>2</sub>O versus el uso de pieza en “T”, con el objetivo de determinar si la pieza en “T” sigue siendo el método más adecuado o si debe modificarse la práctica clínica en favor de estrategias que optimicen la seguridad y el éxito en la extubación. Los hallazgos de esta investigación podrían contribuir a mejorar las recomendaciones basadas en evidencia para la evaluación de la capacidad de retiro de la ventilación mecánica y reducir complicaciones asociadas con la extubación fallida.

## CAPITULO III

## HIPÓTESIS

**Hipótesis alterna:** La presión soporte de 0 cmH2O produce índices de trabajo de la respiración equivalentes a la pieza en “T” durante un ensayo de respiración espontánea.

**Hipótesis nula:** La presión soporte de 0 cmH2O no produce índices de trabajo de la respiración equivalentes a la pieza en “T” durante un ensayo de respiración espontánea.

## **CAPITULO IV**

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo primario:**

- Medir índices de trabajo de la respiración en un ensayo de respiración espontánea con presión soporte de “0” cmH<sub>2</sub>O (método PS) y con pieza en “T” (método T) en participantes en retiro de VM con el propósito de demostrar que son equivalentes.

### **Objetivos secundarios:**

1. Demostrar la no-inferioridad del método PS comparado con el método T en términos de parámetros fisiológicos caracterizados por los índices de trabajo de la respiración en participantes en retiro de Ventilación Mecánica.
2. Caracterizar la influencia de diferentes patrones de respiración y condiciones de mecánica pulmonar como distensibilidad y resistencia sobre el ensayo de respiración espontánea en ambos métodos en un modelo de simulación mecánica pulmonar previo.
3. Medir índices de trabajo de la respiración en un ensayo de respiración espontánea con presión soporte de “0” cmH<sub>2</sub>O (método PS) y con pieza en “T” (método T) en un modelo mecánico de simulación.

# **CAPITULO V**

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **A.- Diseño metodológico del estudio**

Este es un estudio fisiológico, experimental, transversal, comparativo, prospectivo, no ciego, en un modelo mecánico experimental en laboratorio y en participantes.

### **B.- Tipo de estudio:**

*Estudio clínico comparativo no controlado experimental:* Este es un estudio experimental en el que se compara el método PS con el método T durante un ensayo de respiración espontánea para demostrar equivalencia o no-inferioridad de un método sobre el otro.

### **C.- Población de estudio:**

Participantes masculinos y femeninos de 18-65 años internados en la unidad de cuidados intensivos adultos y unidad de cuidados posquirúrgicos del servicio de Neumología y Medicina Crítica/Unidad de Cuidados Intensivos Adultos/Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

### **D.- Duración del estudio:**

Periodo comprendido del 01 de agosto 2025 a 30 de noviembre de 2025.

### **Criterios de inclusión:**

- Adultos >18 años.
- Participantes en ventilación mecánica invasiva por >24-48 horas.
- Participantes en proceso de retiro de soporte ventilatorio.
- Participantes que cumplen criterios clínicos para realizar una prueba de respiración espontánea.
- **Participantes con índice de masa corporal (IMC) < 40 kg/m<sup>2</sup>.**
- **Participante hemodinámicamente estables.**
- **Participante sin sedación profunda.**
- **Participante con oxigenación adecuada.**
- Participante con esfuerzo respiratorio propio.
- **Participante sin alteraciones neurológicas graves, evaluado por escala de coma de Glasgow ≥ 13 puntos.**
- **Participante sin traqueostomía.**

### **Criterios de exclusión:**

- Participantes con edad inferior a 18 años o superior a 65 años.
- Participantes con traqueostomía.
- Participantes con enfermedades neuromusculares conocidas que afecten la función respiratoria (miastenia gravis, Guillain-Barré).
- Participantes con presencia de lesión cerebral aguda con deterioro del estado de conciencia (Glasgow < 13) que limite la respiración espontánea efectiva.
- Participantes con necesidad de sedación profunda o uso de bloqueadores neuromusculares durante las últimas 6 horas previas al PRE.
- Mujeres embarazadas.
- Participantes con hiperinflación dinámica definido por nivel de auto-PEEP mayor a 5 cmH<sub>2</sub>O.
- Participantes con estancia en el ventilador mayor de 15 días.

- Participantes con inestabilidad hemodinámica.
- Participantes con hipoxemia severa o acidosis respiratoria no corregida.
- Imposibilidad técnica para colocar balón esofágico de medición o mala calidad en el registro de presión esofágica.
- Rechazo del familiar o representante legal para participar en el estudio.

**Criterios de eliminación:**

- Participantes que no toleran el ensayo de respiración espontánea.
- Participantes en los que no pueda ser aplicado en consentimiento informado por ser participantes que no cuenten con un familiar o tutor para firmar como responsable.

**Reclutamiento de participantes:**

- Participantes intubados que ingresen a la unidad de cuidados intensivos adultos y unidad de cuidado posquirúrgicos, los cuales se encuentran cargo de nuestro equipo de medicina del enfermo en estado crítico, por lo que solicitaremos a nuestros compañeros se informe vía telefónica cuando el participante cumpla criterios para realizarse una prueba de respiración espontánea. Se van a incluir en el estudio todos los participantes que se encuentren hospitalizados en estas unidades en el periodo comprendido del **01 de agosto 2025 a 30 de noviembre de 2025**.

**Obtención de consentimiento informado:**

El proceso de obtención del consentimiento informado se llevará a cabo de manera estructurada y cuidadosa, con el objetivo de asegurar que el participante o, en su defecto, su representante legal, comprenda plenamente la naturaleza del estudio, los procedimientos a realizarse, los posibles riesgos y beneficios, así como sus derechos durante su participación. En los casos en que el participante no se encuentre en condiciones de otorgar su consentimiento directamente, se contactará a un familiar

directo o al tutor legal del participante, quien actuará como su representante autorizado. Este representante recibirá una explicación verbal clara y detallada por parte de un miembro calificado del equipo de investigación, responsable de este proceso. La información proporcionada incluirá los objetivos del estudio, las características del procedimiento específico que se aplicará al participante (en este caso, el ensayo de respiración espontánea), los aspectos éticos involucrados, el manejo de los datos personales, y la posibilidad de retirarse del estudio en cualquier momento sin que ello afecte la atención médica del participante. Una vez que el familiar o tutor legal haya tenido la oportunidad de formular preguntas, y se haya asegurado de que comprende completamente lo explicado, se procederá a la firma del consentimiento informado. Este documento será debidamente fechado y firmado tanto por el representante legal del participante como por el investigador que realizó la explicación, quien certificará que se cumplió con el proceso de información y aclaración. Este procedimiento garantiza que la inclusión de cada participante en el estudio se realice con respeto a sus derechos fundamentales, conforme a los principios éticos internacionales de investigación clínica y a la legislación nacional vigente en materia de protección de datos y autonomía del participante.

#### **D.- Descripción de la metodología del estudio:**

**Modelo de simulación mecánica pulmonar.** Con el fin de analizar, bajo condiciones controladas, las diferencias en el trabajo respiratorio entre los métodos de pruebas de respiración espontánea con presión soporte de 0 cmH<sub>2</sub>O y el uso de pieza en “T”, se llevará a cabo una etapa experimental utilizando un modelo de simulación mecánica pulmonar. Este enfoque permite eliminar factores clínicos propios del paciente crítico, como la variabilidad hemodinámica o neurológica, y centrarse en variables mecánicas específicas como la resistencia, la distensibilidad pulmonar y el esfuerzo inspiratorio, facilitando así una evaluación más precisa del comportamiento ventilatorio en distintos escenarios.

Para ello se utilizará un ventilador mecánico Puritan Bennett 980, conectado a un simulador de esfuerzo respiratorio activo ASL 5000 (Active Servo Lung, Ingmar Medical, Pittsburgh, PA), al cual se acoplará un tubo endotraqueal #8, simulando una vía aérea artificial similar a la de los pacientes en la unidad de cuidados intensivos. Las simulaciones se realizarán bajo distintos ajustes programados del simulador, modificando de manera controlada parámetros como la resistencia de la vía aérea, la distensibilidad pulmonar y la fuerza del esfuerzo respiratorio, mientras se mantienen fijos tanto la presión soporte como la PEEP en 0 cmH<sub>2</sub>O. En el caso del método con pieza en “T”, se conectará este dispositivo al extremo del tubo endotraqueal, administrando oxígeno humidificado mediante un nebulizador de alto volumen a un flujo continuo de 15 L/min.

La inclusión de este modelo tiene como propósito:

Evaluuar de forma objetiva parámetros como volumen corriente, frecuencia respiratoria, presión esofágica simulada, delta de presión y trabajo respiratorio, bajo condiciones estandarizadas.

Generar información de referencia que sirva como base comparativa al momento de analizar los resultados obtenidos en los participantes.

Identificar posibles diferencias mecánicas propias del uso de cada dispositivo, aisladas de la respuesta individual de cada participante.

Fortalecer la interpretación de los hallazgos clínicos, sin reemplazar el análisis directo en humanos, pero sí brindando un marco fisiológico más sólido.

Los resultados obtenidos en esta fase experimental contribuirán a una mejor comprensión de las cargas respiratorias impuestas por cada modalidad de ensayo, lo que permitirá sustentar con mayor claridad los hallazgos clínicos y sus implicaciones en la práctica diaria en cada escenario clínico que se presente.

A continuación, se muestran los parámetros a analizar en ambos métodos con las combinaciones apropiadas:

Figura 1.

Simulador				Ventilador		
Presión muscular	FR	Raw	Dist	Modo	Presión soporte	PEEP
2 cmH <sub>2</sub> O	14	5	100	CPAP/ Espont	0 cmH <sub>2</sub> O	0 cmH <sub>2</sub> O
5 cmH <sub>2</sub> O	18	10	70		8 cmH <sub>2</sub> O	5 cmH <sub>2</sub> O
10 cmH <sub>2</sub> O	22	15	50			
15 cmH <sub>2</sub> O	26		20			

**Protocolo en participantes.** Se seleccionarán participantes que hayan cumplido los criterios de retiro de Ventilación Mecánica y se contemple un ensayo de respiración espontánea. Los métodos de retiro establecidos serán los criterios de Ely, a saber: Capacidad de toser, ausencia de vasopresores, ausencia de sedación, valor de PEEP menor de 5 cm de agua, FiO<sub>2</sub> menor de 40% y un índice de respiración rápida superficial menor a 105/min.

Los participantes cumplen los criterios de inclusión, serán contemplados para firma de consentimiento informado por el propio participante si es posible, o por su familiar más cercano. Una vez que se haya firmado el consentimiento, se procederá a la colocación de un balón esofágico a través de la nariz hasta el tercio inferior del esófago. La colocación adecuada será corroborada por medio del método de Baydur, el cual consiste en la oclusión de la vía aérea al inicio de una inspiración espontánea, y permite medir la presión esofágica y compararla con la presión en la vía aérea, asumiendo que, al inicio de una inspiración ocluida, no hay flujo y por tanto no hay resistencia, solo presión elástica.

Se colocará el monitor Fluxmed con el Neumotacógrafo en el conector del tubo endotraqueal y el otro extremo en la Y del ventilador. El monitor será calibrado de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Posteriormente se iniciará el ensayo experimental aleatorio que se muestra en la siguiente figura (Figura 2):

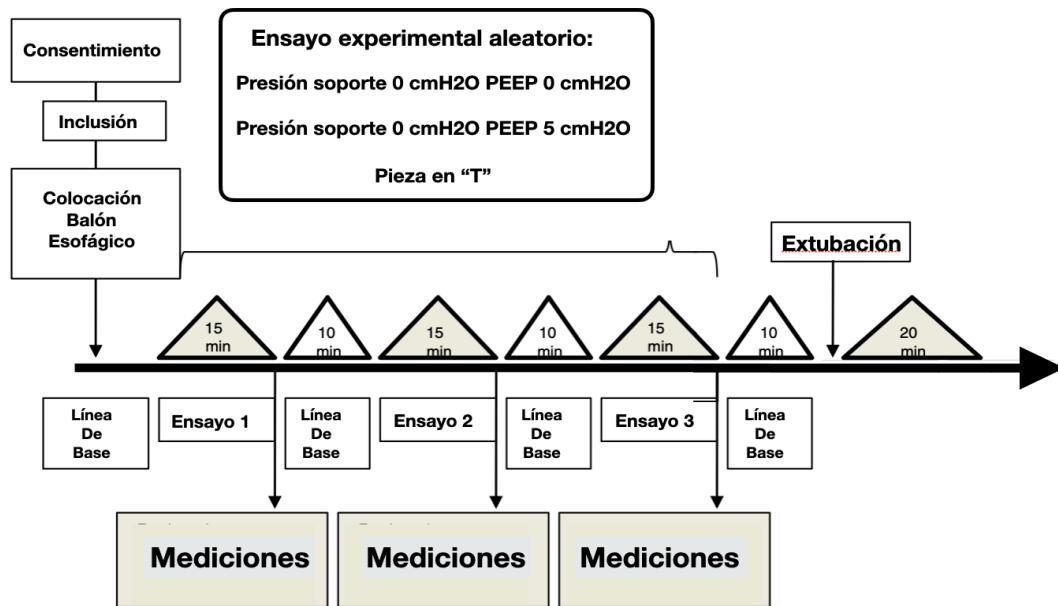


Figura 2.

La duración del total de la prueba es de 95 minutos, las mediciones que se realizarán serán después un periodo de 15 minutos con un descanso de 10 minutos entre cada ensayo. Los tres protocolos experimentales serán 1. Presión soporte 0 cmH2O, PEEP 0 cmH2O. 2. Presión soporte 0 cmH2O, PEEP 5 cmH2O., 3.: pieza en "t". El orden de los ensayos será aleatorizado. Cada ensayo se grabará durante 1 minuto y se almacenará en el disco duro de una computadora personal para análisis posterior con el software Fluxreview. Los parámetros por obtener se describen en la tabla 2. Se realizarán en promedio 2 visitas al participante, una durante toda la duración de esta prueba y una posterior a la extubación.

## E.- Cálculo del Tamaño de Muestra

Se ha publicado que la media de la delta de presión esofágica entre el método PS y método T es de 17.8 cmH<sub>2</sub>O y 14.7 cmH<sub>2</sub>O con una DE de  $\pm 1.6$  cmH<sub>2</sub>O. (10) Por lo tanto, utilizando un cálculo del tamaño de muestra de no-inferioridad, con una significancia de error tipo I alfa de 0.05, y un error de tipo II o beta de 0.20, el número de caso es requerido en cada grupo es de 12 mediciones con un total de 12 participantes. Basándonos en la fórmula de Julious para no inferioridad con un límite de no inferioridad de 1.7.

<b>Significance level (alpha)</b>	5%
<b>Power (1-beta)</b>	90%
<b>Standard deviation of outcome</b>	1.4
<b>Non-inferiority limit, d</b>	1.7
<b>Calculate sample size</b>	
<b>Sample size required per group</b>	<b>12</b>
<b>Total sample size required</b>	<b>24</b>

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se obtendrán datos demográficos y de severidad en cada participante con SOFA y APACHE II. Los resultados serán expresados en media  $\pm$  desviación estándar. Se compararán los índices de trabajo de la respiración de cada método con “T” pareada. Los resultados serán expresados como no-inferioridad entre ambos métodos. El análisis del modelo de simulación espontánea será descriptivo. Además, se compararán por medio de análisis de varianza ANOVA para comparaciones múltiples las diferentes simulaciones para encontrar condiciones en las que un método pudiera ser superior al otro. Se utilizará el software Medcalc.

## **MECANISMO DE CONFIDENCIALIDAD**

Se omitirán en los resultados los datos personales de los sujetos que se incluyan en esta investigación utilizándose sólo los datos clínicos del participante s incluidos en los expedientes médicos. Únicamente los miembros del equipo de investigación tendrán acceso a los datos personales del participante s salvaguardando la integridad de los sujetos en la investigación.

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El presente proyecto será evaluado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

La investigación se desarrollará conforme a los lineamientos éticos internacionales y nacionales aplicables, entre ellos la Declaración de Helsinki, la cual establece principios fundamentales para la protección de los participantes en estudios médicos. Asimismo, se observarán los lineamientos establecidos por la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, así como lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que regula la conducción de estudios en seres humanos en el ámbito nacional. Adicionalmente, se seguirán los principios de Buenas Prácticas Clínicas, garantizando la seguridad, el respeto a los derechos humanos y la confidencialidad de la información, así como la calidad y confiabilidad de los datos obtenidos.

## **CAPITULO VI**

## **RESULTADOS**

Se seleccionaron pacientes que hubieran cumplido criterios de retiro de Ventilación Mecánica. Al cumplir criterios de inclusión/exclusión, se procedió a la firma del consentimiento informado por el propio participante o su familiar más cercano. Posteriormente se procedió a la colocación de un balón esofágico a través de la nariz hasta el tercio inferior del esófago. La colocación fue corroborada por el método de Baydur. El balón esofágico fue conectado a un monitor Fluxmed, el cual había sido previamente calibrado. Se capturaron señales de presión esofágica, presión de la vía aérea y flujo. El flujo fue medido a través de un neumotacógrafo colocado entre la entrada del ventilador y el conector del tubo endotraqueal.

En el ensayo con pieza en “T” fue colocado un nebulizador marca Hudson con un conector pieza en “T” directo al tubo endotraqueal y al neumotacógrafo del monitor. En el ensayo de PS0/PEEP0 el paciente se colocó en un ventilador Mindray SV800 en presión soporte 0cmH2O, PEEP 0 cmH2O y en PS0/PEEP5.

Todas las colecciones de datos fueron almacenadas en una computadora personal. Se colectaron curvas de pAW, Pes, Flujo y volumen. El análisis con Fluxreview software consistió en la medición de Swings de presión esofágica (Pes), presión de las vías aéreas (pAW), Volumen (Vol), Flujo, producto de presión por tiempo del paciente (PTP), y trabajo de la respiración por el método de Campbell (WOB). Se consideró una compliance de la pared torácica de 100 mls/cmH2O en todos los pacientes. Se seleccionaron tres respiraciones reproducibles de cada set y en una de ellas se realizaron las mediciones.

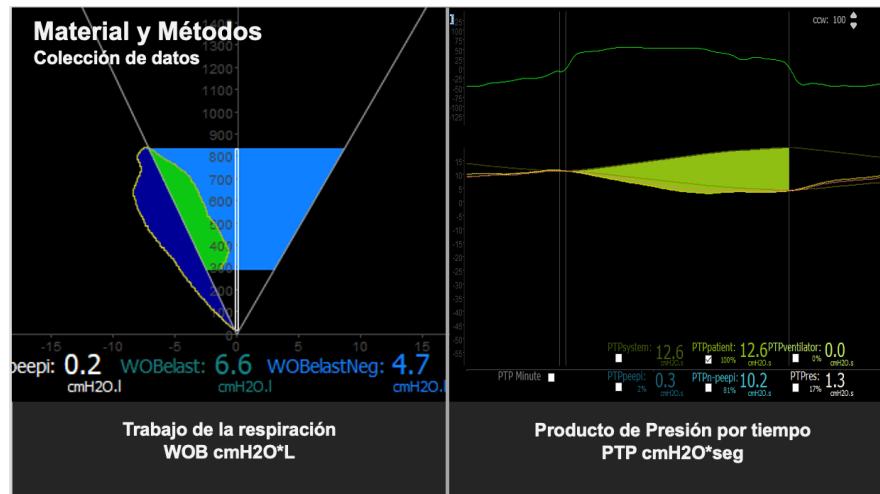


Figura 3.

En la figura 3 se muestran las mediciones del trabajo de la respiracion por el metodo de Campbell, en el lado izquierdo, vemos todos los componentes del trabajo de la respiracion, el unico que tomamos en cuenta fue el trabajo de la respiracion del paciente, eso se marca en color celeste, y la linea de la izquierda es cuando baja hacia la izquierda la presion esofagica, entre mas a la izquierda se haga, hay mayor trabajo. A la derecha la compliance, de la pared toracica, pero eso no lo medimos en nuestros pacientes, ya que ninguno presentaba patologia pulmonar.

A la derecha es producto de presion por tiempo, es el area bajo la curva de la Pes, amarillo, el area verde, eje de las vertical Pes y las horizontal Segundos. Mas area verde, mayor caida de Pes y se traduce en un aumento de trabajo.

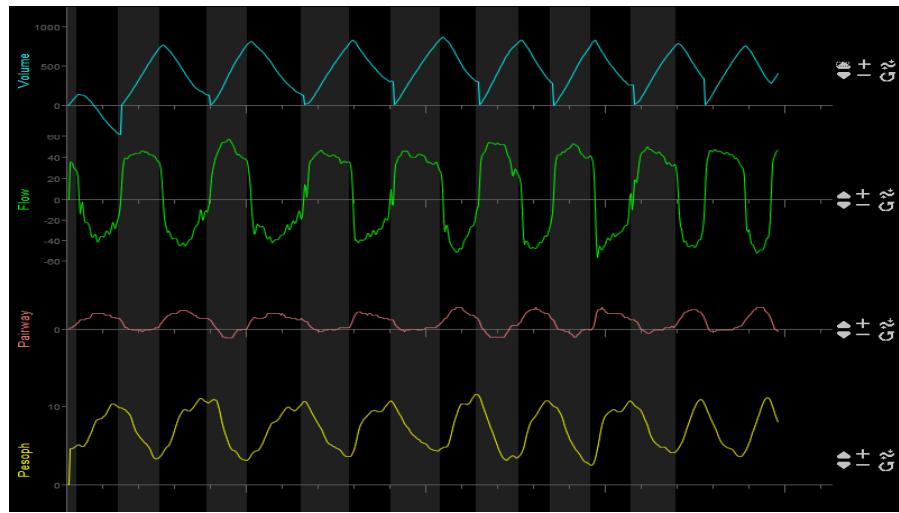


Figura 4.

La figura 4 muestra el área de captura, todas las respiraciones son reproducibles, aunque en la curva de volumen comienza a verse algo de fuga, la caída en la Pes es el punto máximo de la inspiración, cada barra entre gris y negro representa inspiración y espiración; inspiración en gris, espiración en negro de cada respiración, el swing de la Pes es toda la caída, parámetro más importante, presión positiva espiratoria, con Pes es al revés, en lugar de caer tiende a subir.

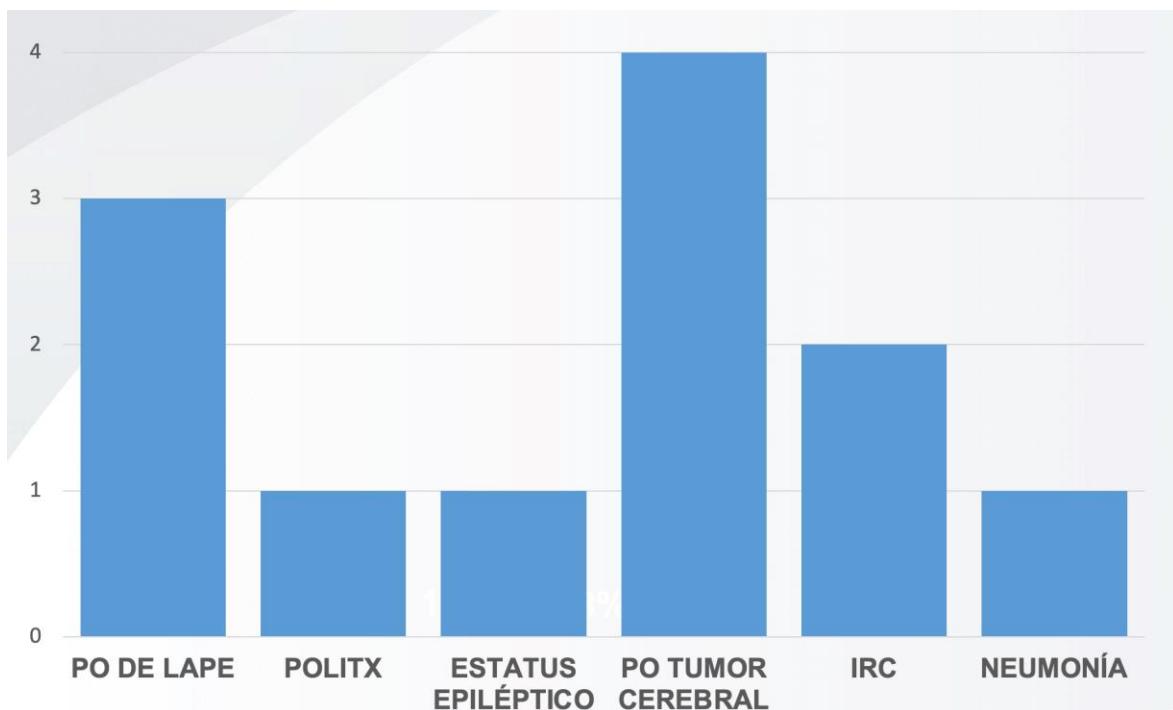
El tamaño de la muestra fue calculado en base a reportes previos de la literatura (15) de swings de Pes. El diseño fue de no-inferioridad para un umbral de diferencia de medias e intervalos de confianza dentro del 15% de diferencia máxima con un análisis de una cola. (14) Basándonos en la fórmula de Julious para no inferioridad con un límite de no inferioridad de 0.9 cmH<sub>2</sub>O. 12 pacientes con 24-36 mediciones “crossover” fueron requeridos.

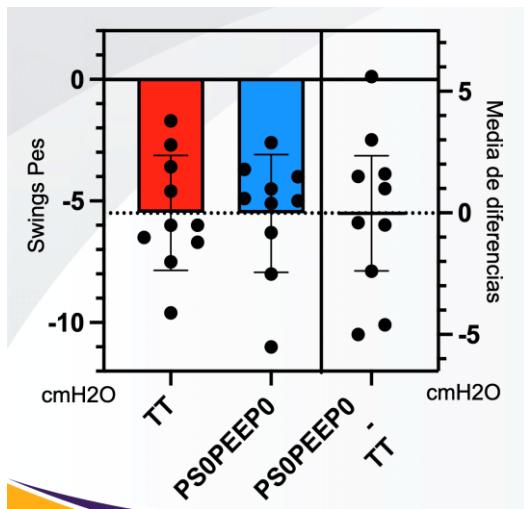
Los datos demográficos fueron reportados en media DE. Se utilizó “T pareada” para análisis de los métodos PS0PEP0 vs TT. Para análisis de 3 métodos incluyendo PS0PEP5 se utilizó ANOVA para comparaciones múltiples. Se consideró significativa un valor de “p” < a 0.05.

Tabla 3. Resultados. Datos demográficos

Total (n=12)	Media	Desviación estándar / * %
<b>Edad (años)</b>	<b>52</b>	<b>17</b>
<b>Género (M/F)</b>	<b>6/6</b>	<b>50%</b>
<b>Días de VM (días)</b>	<b>2.91</b>	<b>1.62</b>
<b>Falla a extubación</b>	<b>1</b>	<b>9%</b>
<b>Modo ventilatorio</b>	<b>PS</b>	<b>100%</b>
<b>APACHE II (%)</b>	<b>11</b>	<b>5.33</b>
<b>SOFA</b>	<b>7</b>	<b>2</b>
<b>FiO2 (%)</b>	<b>31</b>	<b>4</b>

Tabla 4. Resultados. Diagnósticos





Método de Ensayo	Media (cmH2O)	Desviación Estándar (SD)	Intervalo de Confianza 95% (IC)
Pieza en T (TT)	-5.97	3.32	[-7.18, -3.8]
Presión Soporte 0 (PS0)	-5.38	2.71	[-2.30, +9.98]

Tabla 5. Resultados. Swings presión esofágica

Figura 5. Resultados. Swings presión esofágica

La figura 5, a la izquierda, tenemos las barras de swing de Pes, en rojo con Pieza en T y en azul con PS0PEEP0 con sus intervalos de confianza, están prácticamente iguales, a la derecha esta la media de las diferencias, los que quiere decir que no hay diferencia entre los dos, la 3er columna es la distribución de las diferencias entre ambos métodos. La diferencia absoluta se quedó muy debajo de lo esperado, prácticamente nuestra diferencia fue del 1%, pero esto fue por los IC de confianza que fueron amplio, por una muestra pequeña. (Tabla 5)

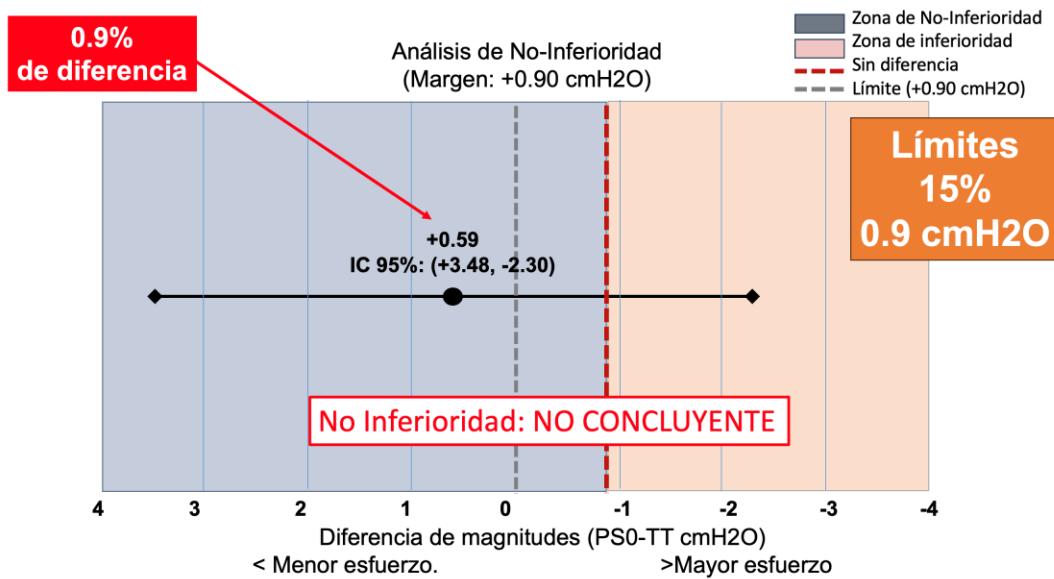


Figura 6. Forest plot, Diferencia de magnitudes.

La figura 6 muestra el Forest plot, de dos métodos comparados en cuanto a la diferencia, tenemos una diferencia de 0.59 cmH2O con esos IC, está muy cerca del 0, para no inferioridad el límite era de 15%, el intervalo de confianza se pasa del lado gris, por eso no se puede concluir. La media de nuestro estudio de la caída de Pes fue de 5 cmH2O, otros estudios lo basaron en 10-12 cmH2O, tal vez esto fue lo que nos hizo obtener estos resultados.

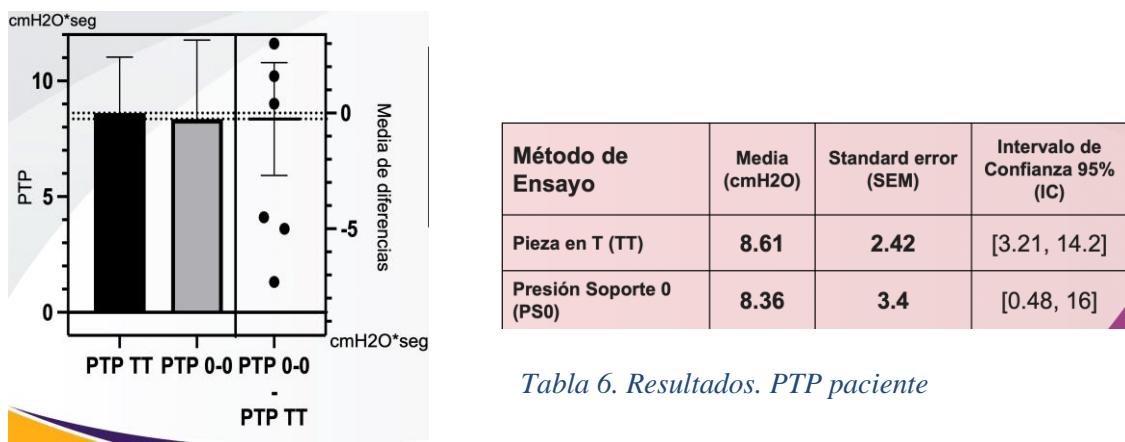
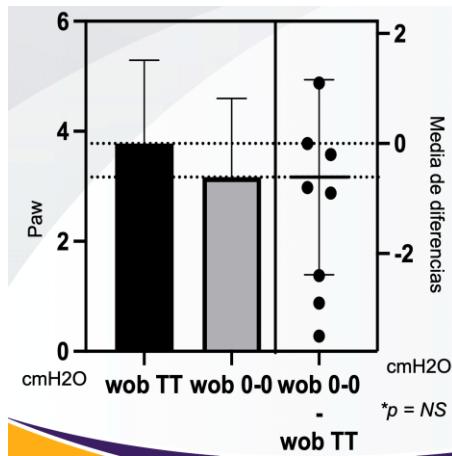


Figura 7. Resultados. PTP paciente

La figura 7 muestra los resultados del producto de presión por tiempo, la columna negra de Tubo en T es un poco más alta, aunque no hay diferencia significativa da la impresión de que en Tubo en T tuvieron un poquito más de trabajo los pacientes. La tabla 6 muestra las medias y los intervalos de confianza, de esta categoría.

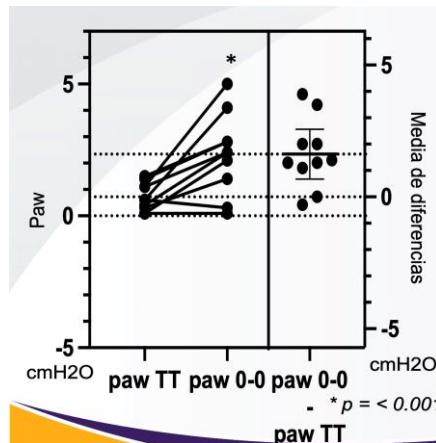


Método de Ensayo	Media (cmH2O)	Standard error (SEM)	Intervalo de Confianza 95% (IC)
Pieza en T (TT)	<b>3.78</b>	<b>1.51</b>	[0.29, 7.26]
Presión Soporte 0 (PS0)	<b>3.16</b>	<b>1.43</b>	[-0.13, 6.46]

Tabla 7. Resultados. Trabajo de la respiración WOB

Figura 8. Resultados. Trabajo de la respiración WOB

En la figura 8 y tabla 7, se muestran los resultados del trabajo de la respiración, se puede observar un poco de más trabajo con pieza en T, aunque no es estadísticamente significativo.



Método de Ensayo	Media (cmH2O)	Desviación estándar (DE)	Intervalo de Confianza 95% (IC)
Pieza en T (TT)	<b>0.72</b>	<b>0.52</b>	[0.34, 1.1]
Presión Soporte 0 (PS0)	<b>2.34 *</b>	<b>1.57</b>	[1.25, 3.42]

Tabla 8. Resultados. Presión vías aéreas inspiración

Figura 9. Resultados. Presión vías aéreas inspiración

Los resultados de esta sección, de la medición de la presión de las vías aéreas en la inspiración, son datos muy interesantes, porque aquí se ve la presión de las vías aéreas durante la inspiración, en tubo en T está muy cerca de 0, pero en PS 0 superan el cero, este ventilador SV800 cuando se ponen en 0 da 2.34 cmH2O.

## Análisis con PEEP 5 cmH<sub>2</sub>O

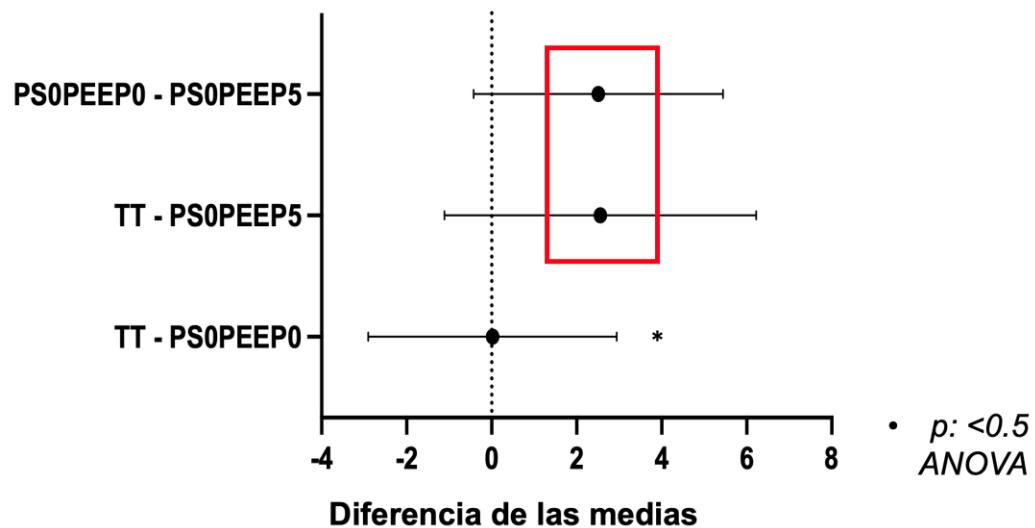


Figura 10. Análisis con PEEP 5 cmH<sub>2</sub>O

Cuando se agrega PEEP a la presión soporte de 0 cmH<sub>2</sub>O, hay mayor diferencia en los swings de presión esofágica, que con cualquiera de los otros 2 métodos y esta diferencia es estadísticamente significativa.

## CAPITULO VII

### DISCUSIÓN

Presión soporte 0 PEEP 0 y pieza en T produce magnitudes de trabajo respiratorio muy similares. Aunque no se pudo demostrar equivalencia estadística, la media de las diferencias es de alrededor de 0.6 cmH<sub>2</sub>O (<1%) y los intervalos de confianza es poco probable que representen significancia clínica.

Este estudio es consistente con hallazgos previos de que, aunque en teoría ambos métodos de ensayo son equivalentes al no proporcionar soporte alguno, presión soporte de 0 cmH<sub>2</sub>O “descarga” el trabajo de la respiración ligeramente en comparación con pieza en T. A pesar de lo anterior, en nuestro análisis fisiológico no pareció ser relevante esta pequeña diferencia desde el punto de vista fisiológico.

La diferencia es muy pequeña aun tomando en cuenta los intervalos de confianza cuándo se compara con los valores usualmente observados en alto trabajo de la respiración como el observado en falla al retiro de VM.

Los valores promedio encontrados de presión esofágica en este estudio son muy bajos comparados con el estudio de referencia para el cálculo del tamaño de la muestra.

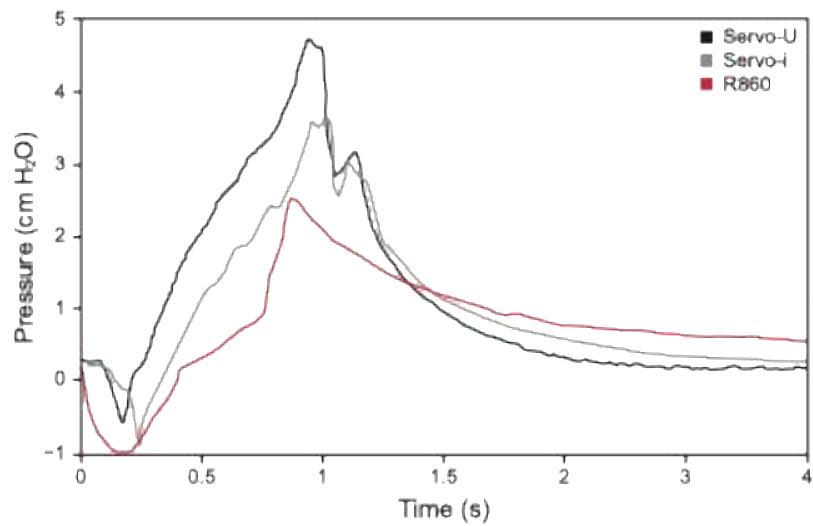
Los valores promedio reportados en el estudio de Jubran y de Brochard et al, son “swings” esofágicos de 10 a 12 cm H<sub>2</sub>O, casi el doble de los encontrados en nuestra muestra.

Lo anterior denota que en nuestro estudio los pacientes eran no-complicados comparados con aquellos pacientes con destete difícil. Ésa es la probable causa de qué el tamaño muestral no haya mostrado equivalencia estadísticamente significativa por los intervalos de confianza.

Diferentes estudios han mostrado que a los ventiladores modernos utilizan algo de presión soporte cuando se programa “0” cmH<sub>2</sub>O. Los fabricantes establecen que es más fácil construir un algoritmo para mantener una presión ligeramente positiva en lugar de mantener “0” cmH<sub>2</sub>O.

El problema es que cada marca utiliza diferente nivel de presión soporte en “0”. Chatburn et. al. (6) mostró en un simulador una comparación de 3 respiradores generando diferentes niveles de presión soporte en “0” y generando diferentes niveles de trabajo en la respiración. El Ventilador utilizado nuestro estudio (Mindray SV800) no ha sido

investigado en estudios clínicos y podemos ahora afirmar que genera un promedio de + 2.19 cmH<sub>2</sub>O.



Este es el estudio de Chatburn que mencionamos, que es un estudio donde se compararon 3 ventiladores de cuanto dan de presión soporte cuando están en 0, este es un estudio de simulación, servo da menor trabajo, si el diseño del ventilador puede tener que ver en estas diferencias de trabajo.

## **CAPITULO VIII**

### **CONCLUSIÓN**

La pieza en “T” ha sobrevivido la prueba del tiempo. Estudios actuales como el de Lille et al de NEJM 2022 o el de Thille en JAMA 2021 siguen comparando Pieza en “T” con presión soporte de 7-8 cmH<sub>2</sub>O para ensayos. Continúa la controversia de cual método es mejor con estudios mostrando resultados divergentes. Sin embargo, este estudio eleva la cuestión de si la controversia debería ser entre PS 0 vs PS de 7-8 y dejar a la pieza en “T” en el museo del soporte respiratorio crítico.

Presión soporte 0 PEEP 0 y pieza en “T” produce magnitudes de trabajo respiratorio del 0.97% de diferencia. Aunque no se demostró estricta equivalencia estadística formal, la diferencia observada fue pequeña y probablemente clínicamente irrelevante.

Éste estudio justifica el uso de presión soporte de “0” intercambiablemente por la pieza en “T” para el ensayo de respiración espontánea con todas las ventajas de mantener el ventilador mecánico durante el ensayo.

# CAPITULO IX

## ANEXOS

*Tabla 1. Variables clínicas en participantes*

Variable	Tipo	Unidad	Método de medición / Fuente	Grupo
<b>Método de PRE (PSV 0/0 vs. pieza en T)</b>	Categórica nominal dicotómica	No aplica	Asignación aleatoria previa al ensayo	Variable independiente
<b>Volumen corriente</b>	Continua	mL	Monitor Fluxmed + neumotacógrafo	Variable dependiente
<b>Frecuencia respiratoria</b>	Continua	respiraciones/min	Monitor Fluxmed	Variable dependiente
<b>Índice de respiración rápida superficial (f/VT)</b>	Continua	unidad compuesta	Cálculo: FR / volumen corriente	Variable dependiente
<b>Presión esofágica</b>	Continua	cmH <sub>2</sub> O	Balón esofágico calibrado (método de Baydur)	Variable dependiente
<b>Delta de presión esofágica</b>	Continua	cmH <sub>2</sub> O	Diferencia entre presión inspiratoria y espiratoria	Variable dependiente
<b>Producto presión-tiempo (PTP)</b>	Continua	cmH <sub>2</sub> O·s/min	Software Fluxreview	Variable dependiente
<b>Trabajo respiratorio (método de Campbell)</b>	Continua	J/L o cmH <sub>2</sub> O·L	Cálculo por análisis posterior con software	Variable principal
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	Continua	Cociente	Gasometría arterial + configuración ventilatoria	Criterio de inclusión
<b>PEEP inicial antes de prueba</b>	Continua	cmH <sub>2</sub> O	Configuración ventilador	Criterio de inclusión

Tabla 2. Variables en el modelo de simulación pulmonar (ASL 5000)

Variable	Tipo	Unidad	Método de medición / Fuente	Grupo
<b>Método de PRE simulado (PSV 0/0, PSV 0/5, pieza en T)</b>	Categórica nominal	No aplica	Configuración manual del ventilador y circuito	Variable independiente
<b>Volumen corriente simulado</b>	Continua	mL	Monitor Fluxmed / software Fluxreview	Variable dependiente
<b>Frecuencia respiratoria simulada</b>	Continua	respiraciones/min	Configurada en ASL 5000	Variable dependiente
<b>Delta de presión esofágica simulada</b>	Continua	cmH <sub>2</sub> O	Presión generada en cámara esofágica simulada	Variable dependiente
<b>Trabajo respiratorio simulado (Campbell)</b>	Continua	J/L o cmH <sub>2</sub> O·L	Calculado vía software Fluxreview	Variable principal
<b>Resistencia del sistema</b>	Continua	cmH <sub>2</sub> O/L/s	Configuración del ASL 5000	Variable de control
<b>Distensibilidad del sistema</b>	Continua	mL/cmH <sub>2</sub> O	Configuración del ASL 5000	Variable de control
<b>Nivel de esfuerzo muscular simulado</b>	Continua	% o intensidad relativa	Configurado digitalmente en el simulador	Variable de control
<b>Tipo de interfaz (ventilador vs pieza en T)</b>	Categórica nominal	No aplica	Configuración experimental del protocolo	Variable independiente
<b>Tiempo de simulación por ensayo</b>	Continua	minutos	Cronometrado	Variable de control

## CAPITULO X

# BIBLIOGRAFÍA

1. Gutiérrez López, Y.-leen, Chang Fonseca, D., & Carranza Zamora, A. J. (2020). Evento cerebro vascular isquémico agudo. *Revista Medica Sinergia*, 5(5), e476. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i5.476>
2. Alrabghi L, Alnemari R, Aloteebi R, Alshammary H, Ayyad M, Al Ibrahim, et al. Strokes Types and management. *Int. J Community Med Public Health*, 2018;5
3. Boehme, A. K., Esenwa, C., & Elkind, M. S. (2017). Stroke Risk Factors, Genetics, and Prevention. *Circulation research*, 120(3), 472–495. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.308398>
4. Jordán, J., Ikuta, I., García-García, J., Calleja, S., & Segura, T. (2007). Stroke pathophysiology: management challenges and new treatment advances. *Journal of physiology and biochemistry*, 63(3), 261–277. <https://doi.org/10.1007/BF03165789>
5. Sacco, R. L. (1997). Risk factors, outcomes, and stroke subtypes for ischemic stroke. *Neurology*, 49(Issue 5, Supplement 4), S39–S44. doi:10.1212/wnl.49.5\_suppl\_4.s39
6. Kwah, L. K., & Diong, J. (2014). National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). *Journal of physiotherapy*, 60(1), 61. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2013.12.012>
7. Powers, W. J., Rabinstein, A. A., Ackerson, T., Adeoye, O. M., Bambakidis, N. C., Becker, K., Biller, J., Brown, M., Demaerschalk, B. M., Hoh, B., Jauch, E. C., Kidwell, C. S., Leslie-Mazwi, T. M., Ovbiagele, B., Scott, P. A., Sheth, K. N., Southerland, A. M., Summers, D. V., & Tirschwell, D. L. (2019). Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 50(12), e344–e418. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000211>

8. Alonso de Leciñana, M., Egido, J. A., Casado, I., Ribó, M., Dávalos, A., Masjuan, J., Caniego, J. L., Martínez Vila, E., Díez Tejedor, E., ad hoc committee of the SEN Study Group for Cerebrovascular Diseases, Fuentes, B., Álvarez-Sabin, J., Arenillas, J., Calleja, S., Castellanos, M., Castillo, J., Díaz-Otero, F., López-Fernández, J. C., Freijo, M., Gállego, J., ... Spanish Neurological Society (2014). Guidelines for the treatment of acute ischaemic stroke. *Neurologia (Barcelona, Spain)*, 29(2), 102–122. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2011.09.012>
9. Díez-Tejedor, E., & Fuentes, B. (2005). Homeostasis as basis of acute stroke treatment: stroke units are the key. *Cerebrovascular diseases (Basel, Switzerland)*, 20 Suppl 2, 129–134. <https://doi.org/10.1159/000089366>
10. Diener, H. C., & Hankey, G. J. (2020). Primary and Secondary Prevention of Ischemic Stroke and Cerebral Hemorrhage: JACC Focus Seminar. *Journal of the American College of Cardiology*, 75(15), 1804–1818. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.12.072>
11. Jones, N. R., Hobbs, F. R., & Taylor, C. J. (2018). Atrial fibrillation and stroke prevention: where we are and where we should be. *The British journal of general practice : the journal of the Royal College of General Practitioners*, 68(671), 260–261. <https://doi.org/10.3399/bjgp18X696257>
12. Sandhu, R. K., & Healey, J. S. (2020). Atrial fibrillation and stroke: chicken or egg? Does it really matter? EP Europace. doi:10.1093/europace/euz350
13. Hindricks, G., Potpara, T., Dagres, N., Arbelo, E., Bax, J. J., Blomström-Lundqvist, C., Boriani, G., Castella, M., Dan, G. A., Dilaveris, P. E., Fauchier, L., Filippatos, G., Kalman, J. M., La Meir, M., Lane, D. A., Lebeau, J. P., Lettino, M., Lip, G., Pinto, F. J., Thomas, G. N., ... ESC Scientific Document Group (2021). 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *European heart journal*, 42(5), 373–498. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612>

14. Markides, V., & Schilling, R. J. (2003). Atrial fibrillation: classification, pathophysiology, mechanisms and drug treatment. *Heart (British Cardiac Society)*, 89(8), 939–943. <https://doi.org/10.1136/heart.89.8.939>
15. Wolf, P. A., Abbott, R. D., & Kannel, W. B. (1991). Atrial fibrillation as an independent risk factor for stroke: the Framingham Study. *Stroke*, 22(8), 983–988. <https://doi.org/10.1161/01.str.22.8.983>
16. Naser, N., Kulic, M., Dilic, M., Dzubur, A., Durak, A., Pepic, E., Smajic, E., & Kusljugic, Z. (2017). The Cumulative Incidence of Stroke, Myocardial infarction, Heart Failure and Sudden Cardiac Death in Patients with Atrial Fibrillation. *Medical archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina)*, 71(5), 316–319. <https://doi.org/10.5455/medarh.2017.71.316-319>
17. Pistoia, F., Sacco, S., Tiseo, C., Degan, D., Ornello, R., & Carolei, A. (2016). The Epidemiology of Atrial Fibrillation and Stroke. *Cardiology clinics*, 34(2), 255–268. <https://doi.org/10.1016/j.ccl.2015.12.002>
- 18.

# **CAPITULO XI**

## **RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO**

**Vianey Areli Hernández Arteaga**

Candidata para el Grado de Especialista en Medicina del Enfermo en Estado Crítico.

Tesis: TRABAJO DE LA RESPIRACIÓN DURANTE ENSAYOS DE RESPIRACIÓN  
ESPONTÁNEA CON PRESIÓN SOPORTE DE 0 /PEEP 0 CMH2O VS. PIEZA EN  
“T”. ¿DEBE CONTINUAR EL USO DE PIEZA EN “T”?

Campo de estudio: Ciencias de la Salud.

Biografía:

Datos personales: Nacida en el municipio de Tanquián de Escobedo, San Luis Potosí, el 01 de septiembre de 1991, hija de Rafael Hernández García y Nancy Gabriela Arteaga Gómez.

Educación:

En agosto de 2009 inicie la licenciatura de Médico Cirujano en la Facultad de Medicina “Dr. José Sierra Flores” de la Universidad del Noreste en la Ciudad y Puerto de Tampico, Tamaulipas finalizando en junio del 2013.

De julio del 2013 a junio del 2014 realizó el internado de pregrado en el Hospital Civil de Ciudad Madero “Dr. Heriberto Espinosa Rosales”, en Ciudad Madero, Tamaulipas.

En agosto del 2014 realizó mi servicio social en el centro de salud “Luis Echeverría Álvarez” en la Ciudad y Puerto de Tampico, Tamaulipas finalizando en julio del 2015.

Durante estos años, me desempeñé como médico de primer contacto en diferentes instituciones dependientes de los Servicios de Salud del Estado de San Luis Potosí.

En Marzo 2020 inicie mis estudios de posgrado en el programa de Especialización en Medicina de Urgencias del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”. Donde obtuve por 2 años consecutivos el reconocimiento como Estudiante Distinguido de

Posgrado. Ademas que fungí como Jefe de Residentes en el ultimo año de la especialidad. Durante el termino de la misma, obtuve el reconocimiento como mejor residente de la generacion 2020-2024, ademas del reconocimiento a mejor trabajo de investigación de la generacion 2020-2024.

El 01 de Marzo del 2024 ingreso a la subespecialidad de Medicina del Enfermo en Estado Crítico, donde he ganado nuevos conocimientos y he conocido grandes profesionitas y seres humanos.