

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**EFFECTIVIDAD DE LA MANIOBRA 40CM DE H2O EN 40 SEGUNDOS EN LA  
OXIGENACION DE PACIENTES CON SÍNDROME DE DISTRES  
RESPIRATORIO AGUDO**

**ESTUARDO ANZUETO FORTUNY**

Tesis

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

Febrero de 2013

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios Nuestro Señor, por darme la fortaleza para seguir adelante y no Decaer.

A mi Alma Mater la Universidad de San Carlos de Guatemala y al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

A mi Papá por haberme brindado su apoyo, dedicación y Cariño.

A mi hermana por su afecto y por consentirme como una segunda Madre.

A mis abuelos y abuelas por su cariño.

A mi Mamá quien desde lo más alto del cielo se encuentra orgullosa, y aunque no se encuentre con nosotros siempre estará en nuestros corazones. “Seguirás Siendo La Luz Que Ilumina Nuestras Vidas Ahora y Siempre.”

## INDICE DE CONTENIDOS

- Índice de Tablas	
- Índice de Graficas	
- Resumen	
- I. Introducción.....	1
- II. Antecedentes .....	2
- III. Objetivos .....	9
- IV. Materiales y Métodos.....	10
- V. Resultados.....	13
- VI. Discusión y Análisis.....	18
- 6.1 Conclusiones.....	19
- 6.2 Recomendaciones.....	20
- VII. Referencias Bibliográficas.....	21
- VIII. Anexos.....	24

## INDICE DE TABLAS

- Tabla 1 Media y Desviación Estándar de la PaO<sub>2</sub> con y sin la Maniobra.....13
- Tabla 2 Media y Desviación Estándar de la Saturación de Oxígeno con y sin la Maniobra.....15
- Tabla 3 Media y Desviación Estándar de Edad de Pacientes con y sin la Maniobra.....17

## INDICE DE GRAFICAS

- Grafica 1 De la Media de PaO<sub>2</sub> con y sin la Maniobra en el Tiempo.....14
- Grafica 2 De la Media de Saturación de Oxigeno con y Sin la Maniobra en el Tiempo.....16

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar Efectividad de la Maniobra Ventilatoria 40cm H<sub>2</sub>O en la Oxigenación de Pacientes con Síndrome de Distres Respiratorio Agudo.

**Material y métodos:** Estudio Casos y Controles. Se realizó la Maniobra Ventilatoria la cual consistió en modificar parámetros del Ventilador, administrando una presión pico de 40cm de H<sub>2</sub>O durante 40 segundos. Se comparó con los pacientes que cursaron con SDRA; y que no se les realizó la maniobra. Las mediciones fueron a las 12, 24, 36, 48, 60 horas. Se utilizó PaO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub> como variables y edad cronológica. Los datos fueron tabulados y analizados en el programa estadístico SPSS versión 15. Durante el periodo julio 2008 – septiembre 2010 en la unidad de Cuidados Intensivos HGE, IGSS.

**Resultados:** Se analizó un total de 20 casos de los cuales a 8 se les realizó la maniobra estudiada y a 12 no se les realizó la maniobra. Los valores de **PaO<sub>2</sub> 0 horas** con la maniobra 80.13 ± 21.78 (P 0.61) y sin la maniobra 83.75 ± 9.13(P 0.61); a las 36 horas la PaO<sub>2</sub> con la maniobra 102.83 ± 22.13(P 0.12) y sin la maniobra 90 ± 12.11 (P 0.12). A las 60 horas PaO<sub>2</sub> con la maniobra 121 ± 32.7 (P 0.22) y sin la maniobra 99.10 ± 21.26 (P 0.22). Los Valores de **SatO<sub>2</sub> 0 horas** con la maniobra 93.63 ± 3.20 (P 0.4) y sin la maniobra 90.83 ± 2.44 (P 0.4); a las 36 horas la SatO<sub>2</sub> con la maniobra 96.67 ± 1.75 (P 0.06) y sin la maniobra 91.25 ± 6.35 (P 0.06). A las 60 horas SatO<sub>2</sub> con la maniobra 99.5 ± 0.70 (P 0.002) y sin la maniobra 94.86 ± 1.21 (P 0.002). La **Edad Cronológica** con la maniobra 50.75 ± 15.83 (P 0.25) y sin la maniobra 60.92 ± 20.72 (P 0.23).

### **Conclusiones:**

La Utilización de la Maniobra de 40 cm de H<sub>2</sub>O durante 40 segundos probó mejorar parámetros Oxigenación, principalmente PaO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub> siendo estos mayores después de iniciada la Maniobra, y más altos a las 60 horas.

La edad cronológica de los pacientes se encontró entre el 5to y 6to Decenio de Vida.

## I. INTRODUCCION

El Síndrome De Distrés Respiratorio Agudo (SDRA) es una patología de gran importancia epidemiológica y clínica. Su tasa de mortalidad se sitúa en el 50% de los pacientes con este síndrome ingresados en las unidades de críticos. Su incidencia es de 75 por 100,000 persona por año. El SDRA se define por una serie de criterio que son: Hipoxemia de instauración brusca, Infiltrados alveolares difusos en la Radiografía de tórax, disminución de la elasticidad pulmonar y ausencia de fallo cardíaco. <sup>(1)</sup>

En esta patología, la ventilación mecánica es la principal herramienta de soporte utilizada para mantener la oxigenación arterial a unos niveles que permitan la supervivencia del paciente. El Reclutamiento Alveolar se define como un incremento periódico y sostenido de presión alveolar para lograr la apertura de unidades pulmonares colapsadas (alvéolos), manteniendo abiertos los alvéolos inestables. <sup>(1, 2,3,6,7)</sup>

La utilización de esta maniobra de 40cm H<sub>2</sub>O durante 40 segundos, mejora la oxigenación, después de 36 horas de ventilación mecánica. Se asocia a un 62% de supervivencia en 28 días. Contrastada con un 29% de supervivencia utilizando ventilación mecánica convencional. <sup>(16,18)</sup>

En el presente Estudio de Casos y Controles se proyectó Evaluar la Efectividad de la Maniobra Ventilatoria 40cm H<sub>2</sub>O en Pacientes con Síndrome de Distres Respiratorio Agudo, donde se determinó los beneficios Gasométricos de Oxigenación a través de la Medición de la PaO<sub>2</sub> así como la Saturación de O<sub>2</sub> en 2 grupos de pacientes, a los que se les realizó la maniobra y a los que no se les realizó la maniobra; así también como su edad Cronológica.

Este estudio se realizó en un solo centro, en el área de Cuidados Intensivos del Hospital General de Enfermedades IGSS.

## II. ANTECEDENTES

### Síndrome de Distres Respiratorio Agudo

Fue descrito por primera vez en 1967 como una cianosis refractaria a oxígeno – terapia. Se le llamo Síndrome de Distres Respiratorio del Adulto, aunque posteriormente se descubrió que esta entidad se presentaba en niños. <sup>(1,5)</sup>

En 1994 se estableció una nueva definición, y la cual es la más extensamente utilizada en la actualidad, propuesta por el Consenso Europeo – Americano. Tiene dos ventajas, ya que reconoce la severidad de la lesión pulmonar: Primero, pacientes con menor hipoxemia severa (definido por el ratio de presión parcial de oxígeno arterial a la fracción de oxígeno inspirado, menor de 300) son considerados que cursen con una Lesión Pulmonar Aguda. Segundo, los pacientes con una mayor hipoxemia severa (definido como un ratio menor 200) son considerados que cursen con un Síndrome de Distres Respiratorio Agudo. A su vez asociado a Infiltrados bilaterales en la Radiografía de Tórax compatibles con edema pulmonar y una Presión de Oclusión Pulmonar < 18mmHg. En el siguiente cuadro se resumen las múltiples definiciones de estas entidades. <sup>(1,2,5)</sup>

**Cuadro 1**  
**DEFINICIONES DE SINDROME DE DISTRES RESPIRATORIO AGUDO**

AÑO	DEFINICIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1971	Disnea severa, taquipnea, cianosis refractaria a oxígeno, disminución de la compliance, infiltrados difusos en Radiografía de Tórax, atelectasisas, congestión Vascular, Hemorragia, Edema Pulmonar, membrana hialina	Primera Descripción, resumía las manifestaciones clínicas bien.	No posee suficiente criterios para identificar a pacientes de una formas sistemática
1988	Lesión pulmonar directa o indirecta preexistente, lesión pulmonar de mediando a moderado y a severo. Disfunción de órganos no pulmonares.	Incluye 4 puntos del sistema marcador de lesión pulmonar. Especifica causa clínica de lesión pulmonar. Incluye la consideración de la presencia o ausencia de enfermedad sistémica	Puntaje de lesión pulmonar no predecible, es deficiente en criterios específicos para descartar un edema pulmonar cardiogénico
1994	De aparición repentina, Infiltrados bilaterales en radiografía de Tórax, presión en cuña de arteria pulmonar menor 18cm H <sub>2</sub> O. Lesión pulmonar aguda con una PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> menor 300. SDR con PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> menor de 200.	Simple y fácil de usar. Reconoce el espectro de desordenes clínicos.	No especifica la causa. No considera la presencia o ausencia de disfunción multiorganica. La radiografía no es específica.

FUENTE: Ware L, Matthay M, "The Acute Respiratory Distress Syndrome", NEJM, May 4, 2000 342: 18: 1334 – 1349.

La definición del párrafo anterior identifica a pacientes en las fases tempranas en el curso de Lesión Pulmonar Aguda y/o Síndrome de Distres Respiratorio Agudo. Se distinguen distintas fases, con diferencias clínicas, histopatológicas y radiográficas. (1)

La fase Aguda o Exudativa es manifestada por una rápida instauración de una insuficiencia respiratoria en paciente con factores de riesgo para la condición. Hipoxemia que es refractaria al tratamiento suplementario de oxígeno es una característica. Los hallazgos radiográficos son indistinguibles de aquellos secundarios a edema pulmonar cardiogénico. Los infiltrados bilaterales pueden ser parchosos o asimétricos y pueden incluir derrame pleural. (1)

## Cuadro 2

### FASES DEL SINDROME DE DISTRES RESPIRATORIA AGUDO

Fase	Exudativa	Proliferativa Temprana	Proliferativa Tardía
Tiempo	1 a 3 días	3 a 10 días	>10días
Lesión Alveolar	Edema Alveolar e Intersticial, exudado inflamatorio, necrosis de neumocitos tipo 1, membranas hialinas tempranas	Proliferación de Neumocitos tipo 2. Deposito de colágeno. Organización de membranas hialinas y microatelectasias.	Fibrosis de membranas Hialinas
Lesión Vascular	Congestión capilar de Agregados de Neutrófilos	Proliferación intimal Hipertrofia de Capa media. Trombosis.	
Hipertensión Pulmonar	Moderada	Moderada – Grave	Moderada – Grave
Distensibilidad (compliance)	Normal – Disminuida	Disminuida	Muy Disminuida
Espacio Muerto	Normal o aumentado	Aumentado	Más aumentado
Hipoxemia	Moderada – Grave	Grave	Moderada – Grave
PEEP y Reclutamiento	Sí	Sí – No	No
Riesgo de Barotrauma	Mínimo	Moderado	Alto

Fuente: Costa A. “**Síndrome De Dificultad Respiratoria Del Aguda, Sistemática De Diagnostico Y Tratamiento En Medicina Interna**”, 2010 División Clínica Médica. Hospital General De Argerich, Dr. Cosme Argerich, www.intramed.net

El fenómeno patogénico básico es la alteración de la microcirculación pulmonar, que provoca la extravasación de plasma rico en proteínas, el desarrollo de edema y la puesta en marcha de los sistemas de activación del complemento y de la coagulación, así como de las células que participan en las reacciones inflamatorias (leucocitos, plaquetas, macrófagos y células

endoteliales). La alteración de la integridad vascular contribuye a la aparición de hemoconcentración, hipertensión pulmonar y alteración de las relaciones ventilación/perfusión. En el pulmón, estas alteraciones conducen al colapso de unidades alveolares, disminución de los volúmenes pulmonares, disminución de la distensibilidad pulmonar, aumento del trabajo respiratorio y aparición de insuficiencia respiratoria secundaria a un mecanismo de cortocircuito (shunt). (1,3,28)

### Incidencia y Mortalidad:

La incidencia anual de SDRA según El Instituto Nacional de Salud (NIH) en los Estados Unidos es de 75 por 100,000 habitantes en 1972, posteriormente se describe una incidencia menor 1.5 a 8.3 casos por 100,000 habitantes. Utilizando los criterios del Consenso Europeo Americano un estudio realizado en Washington en 1997 describe una incidencia de 12.6 casos por 100,000 año. El estudio europeo ALIVE describe que el 7% de los pacientes en terapia intensiva y el 16% de los ventilados por más de 24 horas presentan una Lesión Pulmonar Aguda o Síndrome de Distres Respiratorio Agudo. (1,3)

La mortalidad oscila entre el 40 – 50% y según el último estudio del ARDS Network ALVEOLI, la mortalidad es del 27 – 28%. (20,26)

### Factores de Riesgo

Los desordenes clínicos comunes pueden ser divididos en dos grupos los asociados a Lesión directa al pulmón y los de lesión indirecta secundarios a procesos sistémicos. Entre estas causas la Sepsis tiene alto riesgo de progresión a Lesión Pulmonar Aguda o Síndrome de Distres Respiratorio Agudo, aproximadamente en un 40%. (1)

### Cuadro 3

#### **DESORDENES CLÍNICOS AOCIADOS AL DESARROLLO DE SÍNDROME DE DISTRES RESPIRATORI AGUDO**

LESIÓN PULMONAR DIRECTA	LESIÓN PULMONAR INDIRECTA
<b>Causas comunes:</b> Neumonía, aspiración de contenido gástrico. <b>Menos comunes:</b> Contusión pulmonar, émbolos de grasa, ahogo, lesión por inhalación, edema de reperfusión pulmonar después de trasplante o embolectomía pulmonar.	<b>Causas comunes:</b> Sepsis, Trauma severo con choque de transfusiones múltiple. <b>Menos comunes:</b> Bypass Cardiopulmonar, sobredosis de medicamento , pancreatitis Aguda, transfusión de productos

FUENTE: Ware L, Matthay M, "The Acute Respiratory Distress Syndrome", NEJM, May 4, 2000 342: 18: 1334 – 1349.

#### **Manejo del Síndrome de Distres Respiratorio del Adulto**

La mejora en el cuidado de soporte de los pacientes con SDRA, contribuyo al descenso en la mortalidad en estos últimos 15 a 20 años. Explicado por la identificación oportuna de las causas desencadenantes, el tratamiento temprano de la sepsis, la adecuada nutrición del paciente critico principalmente el uso de alimentación parenteral, la prevención de hemorragias gastrointestinales, el tromboembolismo, y la prevención de infecciones nosocomiales. (1,2,6)

#### **Ventilación Mecánica**

La ventilación mecánica es una terapia de soporte y salvavidas en pacientes que cursan con Lesión Pulmonar Aguda o bien un Síndrome De Distres Respiratorio Agudo. Cuyo objetivo es restaurar la adecuada oxigenación. (7,10,13,21)

Ya es conocido claramente que la Ventilación Mecánica inapropiada puede inducir a una lesión pulmonar aguda, ya que provoca hiperinflación de regiones pulmonares sanas, y la apertura – oclusión de las unidades pulmonares (alveolos) inestables. Y así aumentar la morbi – mortalidad. Por lo tanto el objetivo terapéutico de la ventilación mecánica en pacientes con esta patología, se ah modificado del mantenimiento del intercambio gaseoso, a la ventilación mecánica protectora del pulmón. (6,10,11,15)

La unidad pulmonar re aireada y no aireada, depende no solo de la presión de inflación, sino de la duración de la presión sostenida, el llamado producto de la presión de inflación por tiempo. (6)

### Maniobras de Reclutamiento Alveolar

Se define como un incremento periódico y sostenido de presión alveolar para lograr la apertura de unidades pulmonares colapsadas (alvéolos), manteniendo abiertos los alvéolos inestables. Estas maniobras han probado ser más efectivas en fases tempranas del Síndrome de Distres Respiratorio Agudo que en fases tardías. (2,6,7,12,)

Estos alveolos colapsados no solo significan que se encuentren sin aire, sino que pueden contener líquidos, células inflamatorias o sangre. (2,6,7,12)

Existen 3 tipos de unidades pulmonares: 1) Alveolos que se encuentran abiertos durante el ciclo respiratorio. (Estos alveolos se encuentran localizados predominantemente en las regiones no – dependientes del pulmón, son susceptibles a sobredistensión), 2) alveolos, que se encuentran llenos de deuterios u otros materiales celulares. (Son difíciles, mas no imposibles de reclutar a pesar de utilizar presiones elevadas), 3) Alveolos, que se encuentran colapsados, por lo menos al final de la espiración, (estos son reclutables pero susceptibles a trauma por atelectasia). (20,22)

Para lograr una efectiva estrategia de reclutamiento de las unidades pulmonares deben ser abiertas inicialmente con presión positiva al final de la espiración PEEP. Ya que pueden colapsar después de realizar el reclutamiento si no se estabiliza con un adecuado PEEP (17,22)

Presión positiva al final de la espiración (PEEP). Que en términos simples es oponer una fuerza al movimiento de aire en el momento de la espiración; y que está fuerza, es graduada en centímetros de agua (H<sub>2</sub>O). En otras palabras es un aumento de la presión transpulmonar al final de la espiración. Que con ello se mantiene presión en la vía aérea durante todo el ciclo respiratorio y previene el colapso alveolar. (19,24)

Las maniobras de reclutamiento alveolar son parte importante de la estrategia de protección pulmonar. Dos conceptos importantes se derivan: Primero: Suficientes niveles de PEEP para prevenir la apertura – oclusión alveolar, así mantener un nivel de reclutamiento. Segundo: Volúmenes tidales bajos para evitar una elevada presión de distensión al final de la inspiración. El reclutamiento y dereclutameinto puede significamente contribuir a lesión pulmonar inducida por el ventilador, ya que provoca trauma al parénquima, esto a su vez

generar una respuesta inflamatoria sistémica que potencialmente genere un desmejoría que conlleve a la falla multiorganica. (8,11,13,23,26)

Si el reclutamiento y dereclutamiento puede ser evitado existirá beneficios tanto pulmonares como sistémicos que conlleve a una disminución en la morbi – mortalidad. (11)

La respuesta a las maniobras de reclutamiento depende de varios factores como el nivel de PEEP antes y después de la maniobra, el tiempo de la maniobra y la etiología del SDRA. "Una vez abierto el pulmón hay que mantener abierto". Estas maniobras mejoran la oxigenación en pacientes en una fase temprana del SDRA que no presenten una anomalía estructural de la parrilla costal. La respuesta será mejor en pacientes con causas indirectas de SDRA. (8,10,13,14,20,27)

A medida que la presión es aplicada, las unidades pulmonares se abren según la presión de apertura crítica, que inicia desde la menor a la mayor presión en una secuencia, definiéndosele como la "Teoría de la Avalancha", de la inflación pulmonar. Similar situación sucede en desinflación, cierre o dereclutamiento de las unidades pulmonares, gobernado por la presión de cierre crítico. Por lo anterior es de suma importancia comprender los requerimientos de presión y el tiempo de alveolos a reclutar para desarrollar adecuadas estrategias de reclutamiento. (11)

#### Maniobra 40cm de H<sub>2</sub>O en 40 segundos:

Esta maniobra de inflación sostenida consiste en presurizar la vía aérea a nivel específico y mantener por un tiempo determinado. Debido a su simplicidad y seguridad la combinación más utilizada: es la aplicación de 40 cm H<sub>2</sub>O como presión de la vía aérea durante 40 segundos. (16,20)

La utilización de esta maniobra de 40cm H<sub>2</sub>O durante 40 segundos, mejora la oxigenación, después de 36 horas de ventilación mecánica. Ya que utiliza presión positiva continua, asociado a un volumen tidal <6ml/Kg. Se asocia a un 62% de supervivencia en 28 días. Contrastada con un 29% de supervivencia utilizando ventilación mecánica convencional.

(16,18)

La capacidad de masa pulmonar que puede ser reclutada oscila entre 9%.La Presión de apertura crítica oscila entre una moda de 25cm de H<sub>2</sub>O o bien un segundo valor modal de

40cmH<sub>2</sub>O. El rango completo de Presión de apertura crítica regional oscila de 0 a 60cm H<sub>2</sub>O.

(12)

Esta maniobra posee otros beneficios como una mejoría en la oxigenación y menores cambios hemodinámicos; ya que no interfiere con la presión venoso central y presión de arterial pulmonar, a su vez provoca menos carga al ventrículo izquierdo y un mejor gasto cardiaco. Los pacientes con compromiso hemodinámica, blebs o bulas, o antecedente de barotrauma no deben aplicarse ninguna maniobra. (12,20)

Existen algunos indicadores que prueban la efectividad de las maniobras y estos pueden agruparse de la siguiente manera: (22)

- i. Indicadores de función pulmonar, como lo son los de intercambio gaseoso (PaO<sub>2</sub>, Sat. O<sub>2</sub>)
- ii. Técnicas de Imágenes, como la Tomografía Axial Computarizada o la Pletismografía
- iii. Mecánica respiratoria estática y dinámica
- iv. Medición de volumen del gas intrapulmonar.

### **Periodo de Recuperación:**

Los pacientes que sobreviven al Síndrome de Distres Respiratorio Agudo pueden manifestar después de un año principalmente, debilidad muscular y fatiga. Cinco años después existe una limitación al ejercicio, y secuelas psicológicas. (29,39)

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 General**

3.1.1 Determinar la Efectividad de la Maniobra Ventilatoria 40cm H<sub>2</sub>O en Pacientes con Síndrome de Distres Respiratorio Agudo.

#### **3.2 Específicos**

3.2.1 Determinar los beneficios Gasométricos de oxigenación en los pacientes sometidos a la Prueba.

3.2.2 Determinar los Niveles de PO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub> durante la utilización de Maniobra en pacientes con Síndrome de Distres Respiratorio del Agudo.

3.2.3 Comparar los niveles de PO<sub>2</sub> y SatO<sub>2</sub> con los pacientes a quien no se le realizo la maniobra y que cursaban con Síndrome de Distres Respiratorio Agudo.

3.2.4 Determinar la Edad Cronológica de los pacientes a quien se les realizo la maniobra y a los que no.

## IV. MATERIALES Y METODO

### 4.1 Tipo de Estudio

Estudio de Casos y Controles.

### 4.2 Población

Paciente que cursaron con Síndrome de Distres Respiratorio Agudo

### 4.3 Selección y Tamaño de la Muestra

La selección de la muestra se realizó de forma aleatoria, incluyendo como universo a todo paciente atendido en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de Enfermedades que cumplió con los criterios de inclusión. Durante el periodo comprendido entre Julio 2008 – Septiembre 2010.

### 4.4 Unidad de Análisis

Resultados de Saturación de Oxígeno y Presión Parcial de Oxígeno obtenida a través de la muestra Sanguínea de Gases Arteriales

### 4.5 Criterios De Inclusión Y Exclusión

Todo paciente que ingresó a la unidad de cuidados intensivos y que cumplió con los siguientes requisitos, quedó incluido durante el estudio.

INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
<ul style="list-style-type: none"><li>- PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> igual o inferior a 200 mm Hg</li><li>- Infiltrados bilaterales en la radiografía de tórax</li><li>- Ausencia de fallo ventricular izquierdo</li><li>- Presión en cuña menor de 18 cm de H<sub>2</sub>O</li><li>- 1 – 7 días de haber iniciado SDRA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pacientes con Enfermedad Terminal como Cáncer.</li><li>- Pacientes con Choque Cardiogenico.</li><li>- Pacientes Asmáticos y con Enfermedad Obstructiva Crónica</li><li>- Pacientes con Fibrosis Pulmonar</li><li>- Neumotórax</li><li>- Embarazo</li></ul>

#### **4.6 Variables Estudiadas**

Las variables se estudiaron en los pacientes que presentaron Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo son: Presión Parcial De Oxígeno, Saturación De Oxígeno, Maniobra 40cmH<sub>2</sub>O en 40 segundos, Edad Cronológica.

#### **4.7 Operacionalización De Variables**

<b>NOMBRE DE LA VARIABLE</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>ESCALA DE MEDICION</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
<b>PaO<sub>2</sub></b> (Presión parcial de oxígeno)	Medida de la tensión o presión del oxígeno disuelto en la sangre	Cuantitativa	Nominal	mmHg	Gases Arteriales
<b>Sat O<sub>2</sub></b> (saturación de oxígeno)	Cantidad de oxihemoglobina expresada como una fracción de la cantidad total de hemoglobina capaz de unir moléculas de oxígeno (oxihemoglobina más desoxihemoglobina).	Cuantitativa	Nominal	% Porcentaje	Gases Arteriales
<b>Edad Cronológica</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Cuantitativa	Nominal	Edad en años	Instrumento de recolección de datos
<b>Maniobra 40cmH<sub>2</sub>O en 40 Segundos</b>	Maniobra Ventilatoria de Reclutamiento Alveolar que utiliza una presión Inspiratoria de 40cm de H <sub>2</sub> O durante 40 segundos.	Cualitativa	Nominal	Con la Maniobra Sin La Maniobra	Instrumento de Recolección de datos

#### **4.8 Instrumento De Recolección**

El instrumento de Recolección de datos estaba compuesto por los Datos Generales del paciente utilizados como referencia, así como por una tabla donde: las columnas se registró las horas que se realizó la maniobra (0, 12, 36, 24,48 y 60 Horas) y en las filas registró los valores de PaO<sub>2</sub> y la Saturación de Oxígeno y otros datos Ventilatorios. (Ver Anexos)

#### **4.9 Procedimiento para Recolección De La Información**

La recopilación de datos se llevo a cabo en la Unidad de Cuidados Intensivos, se incluyó a todo paciente tanto masculino o femenino, de cualquier rango de edad, que cumpla con los criterios de inclusión ya expuesto, anteriormente, del Síndrome de Distres Respiratorio Agudo. Por lo cual se realizó la maniobra de reclutamiento alveolar la cual consistió en

modificar parámetros del Ventilador, administrando una presión inspiratoria de 40cm de H<sub>2</sub>O durante al menos 40 segundos. Se comparo con los pacientes que cursaron con Síndrome de Distres Respiratorio Agudo, y que no se les realizó la maniobra. Las maniobras se realizo 2 veces al día, a las (0, 12, 24, 36, 48,60). Los datos se recopilaron en el instrumento, de recolección de datos. Por medio de resultado de Gases Arteriales.

Los datos se obtuvieron a través de la colaboración tanto de los colegas residentes de los distintos niveles del postgrado, así como el personal de enfermería, durante la mañana y durante los turnos.

Las principales dificultades fueron: falta de colaboración de los colegas para informar de los casos, principalmente por falta información de la realización del estudio o falta experiencia en el reclutamiento alveolar. Para lo cual se creó una nota que se coloco en cuidados intensivos para informar a los médicos de turno, se incluyo los criterios de inclusión y exclusión así también como las instrucciones de la realización de la maniobra estudiada.

#### **4.10 Procedimientos para Garantizar Aspectos Éticos de la Investigación**

Esta investigación reconoce la dignidad de la persona humana y se fundamenta en cuatro principios éticos: beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia.

Ya que esta maniobra, es parte del tratamiento de pacientes con esta patología y es utilizada ampliamente en otras unidades de cuidados intensivos a nivel internacional no es experimental. Por lo anterior no se realizo un consentimiento informado.

#### **4.11 Procedimientos para Análisis De La Información**

Una vez obtenidos los datos se tabularon los resultados de las variables en una hoja electrónica, utilizando el Software Estadístico SPSS versión 15, luego se realizaron cálculos estadístico donde se aplico la T de Student para variables independientes y Deviación Estándar.

## V. RESULTADOS

Después de tabular los datos obtenidos a través del Instrumento de Recolección de Datos, se realizó un análisis estadístico a través del software SPSS Versión 15. Se analizaron un total de 20 casos de los cuales a 8 se les realizó la maniobra estudiada y a 12 no se les realizó la maniobra por lo tanto este es el grupo control. Las Variables estudiadas son las siguientes: Presión Arterial de Oxígeno a las (0,12,24,36,48,60 horas), Saturación de Oxígeno a las(0,12,24,36,48,60 horas), la Edad y la Utilización de la Maniobra o No. Se presenta a continuación 3 Tablas y 2 Graficas.

La tabla 1 Muestra la Media y Desviación estándar de la PaO<sub>2</sub>, con y sin la maniobra presentada con su valor de P, y utilizando T Student, como complemento a esta tabla se muestra la Grafica 1 que donde se plasma en el eje “y” la Media de PaO<sub>2</sub> y en el eje “x” el tiempo; con y sin la utilización de la Maniobra.

La tabla 2 Muestra la Media y Desviación estándar de la SatO<sub>2</sub>, con y sin la maniobra presentada con su valor de P, y utilizando T Student, como complemento a esta tabla se muestra la Grafica 2 que donde se plasma en el eje “y” la Media de SatO<sub>2</sub> y en el eje “x” el tiempo; con y sin la utilización de la Maniobra.

La tabla 3 muestra la Media y la Desviación estándar de edad cronológica con su valor de p.

**TABLA 1**

**MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR DE LA PaO<sub>2</sub> CON Y SIN LA MANIOBRA**

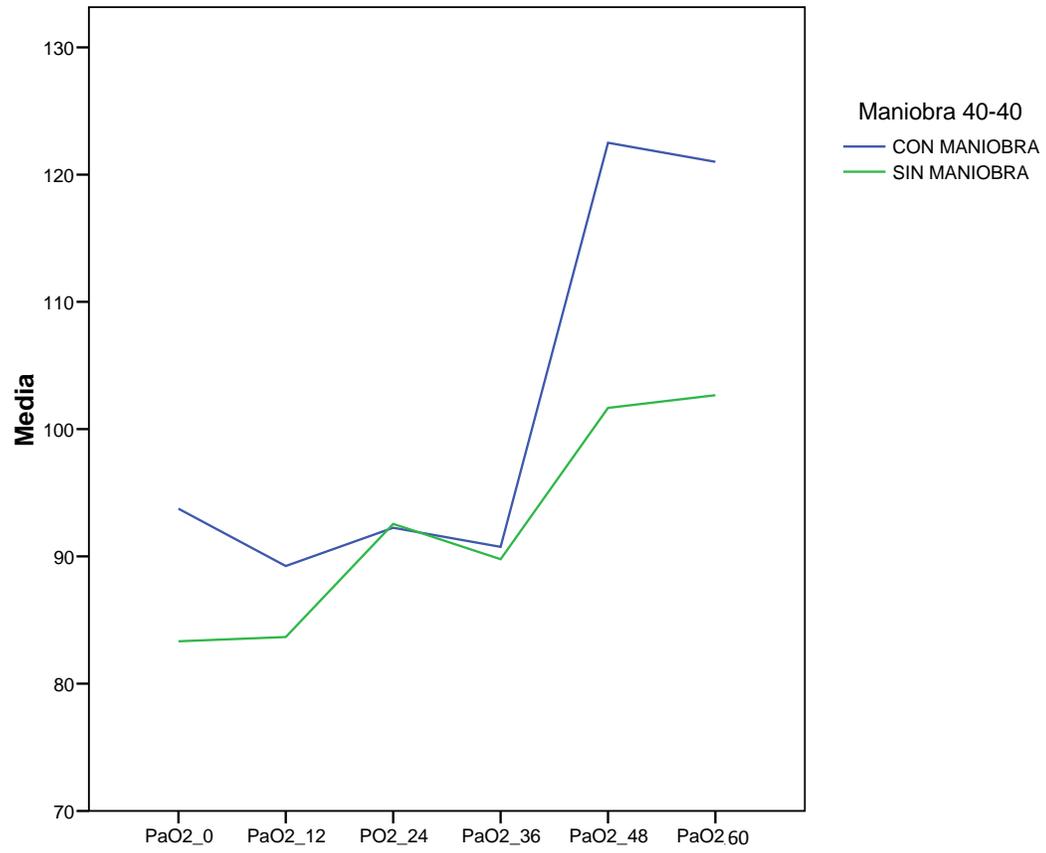
PaO <sub>2</sub>	CON MANIOBRA $\mu \pm \sigma$	SIN LA MANIOBRA $\mu \pm \sigma$	VALOR DE P
0 horas	80.13 $\pm$ 21.78	83.75 $\pm$ 9.13	0.61
12 horas	85.38 $\pm$ 10.37	83.25 $\pm$ 10.58	0.66
24 horas	88.50 $\pm$ 18.01	91.67 $\pm$ 13.52	0.65
36 horas	102.83 $\pm$ 22.13	90 $\pm$ 12.11	0.12
48 horas	107.67 $\pm$ 32.70	99.10 $\pm$ 21.26	0.53
60 horas	121 $\pm$ 32.7	99.10 $\pm$ 21.26	0.22

Se utilizo T Student para variables independientes.  $\mu$ : media  $\sigma$ : desviación estándar

FUENTE: Instrumento de Recolección de Datos

### GRAFICA 1

#### GRAFICA DE LA MEDIA DE PaO<sub>2</sub> CON Y SIN LA MANIOBRA EN EL TIEMPO



Fuente: Instrumento de Recolección de Datos

**TABLA 2**  
**MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR DE LA SATURACION DE OXIGENO CON**  
**Y SIN LA MANIOBRA**

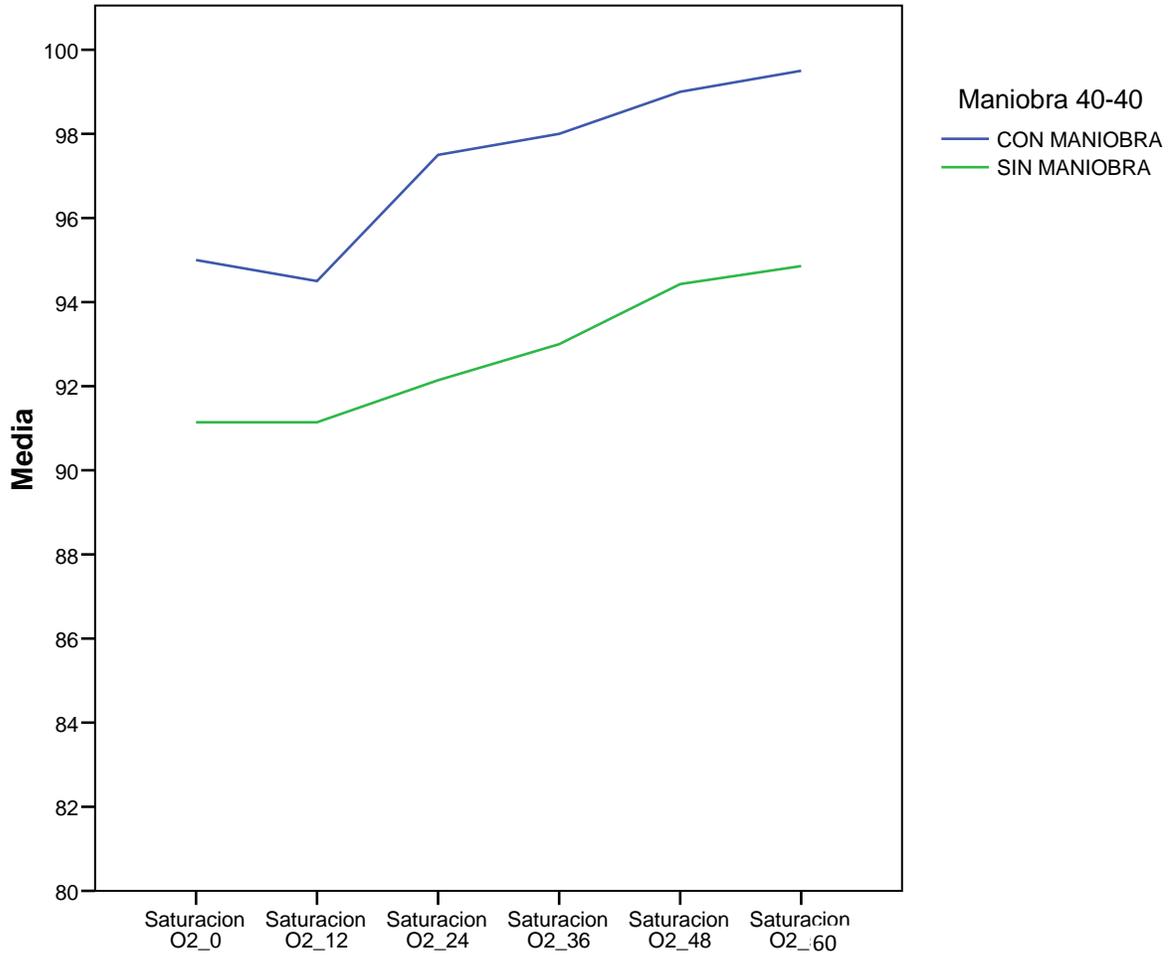
Saturación O <sub>2</sub>	CON MANIOBRA $\mu \pm \sigma$	SIN LA MANIOBRA $\mu \pm \sigma$	VALOR DE P
0 horas	93.63 ± 3.20	90.83 ± 2.44	0.4
12 horas	96 ± 2.87	90.83 ± 2.75	0.01
24 horas	96.50 ± 2.20	91.33 ± 4.57	0.009
36 horas	96.67 ± 1.75	91.25 ± 6.35	0.06
48 horas	96.17 ± 4.62	94.40 ± 1.95	0.3
60 horas	99.5 ± 0.70	94.86 ± 1.21	0.002

Se utilizo T Student para variables independientes.  $\mu$ : media  $\sigma$ : desviación estándar

FUENTE: Instrumento de Recolección de Datos

## GRAFICA 2

### GRAFICA DE LA MEDIA DE SATURACION DE OXIGENO CON Y SIN LA MANIOBRA EN EL TIEMPO



Fuente: Instrumento de Recolección de Datos

**TABLA 3**

**MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR DE EDAD DE PACIENTES CON Y SIN LA MANIOBRA**

EDAD	$\mu \pm \sigma$	Valor de P
CON LA MANIOBRA	50.75 $\pm$ 15.83	0.25
SIN LA MANIOBRA	60.92 $\pm$ 20.72	0.23

Se utilizo T Student para variables independientes.  $\mu$ : media  $\sigma$ : desviación estándar

FUENTE: Instrumento de Recolección de Datos

## VI. DISCUSION Y ANALISIS

El presente estudio cuyo objetivo era evaluar la Efectividad de La Maniobra 40cm de H<sub>2</sub>O en 40 segundos en la función Ventilatoria de Pacientes con Síndrome de Distres Respiratorio Agudo. Recluto un total de 20 pacientes de los cuales a 8 se les realizó la maniobra y a 12 no se les realizo, catalogando este último grupo como control.

En base a los resultados de las variables estudiadas como la PaO<sub>2</sub> y Saturación de O<sub>2</sub>. El estudio mostró las Medias y Desviaciones estándar de la PaO<sub>2</sub> de 6 eventos de medición como son de 0 a 60 horas. Como se muestra en la tabla 1, los datos están bastante dispersos, pero conforme va avanzando el tiempo tanto de realización de la maniobra como no los valores de PaO<sub>2</sub> van mejorando, como lo muestra a las 0 horas los niveles de PaO<sub>2</sub> con la maniobra 80.13 y si la maniobra 83.75, datos que no son estadísticamente significativos, a las 36 horas la PaO<sub>2</sub> con la maniobra 102.83 y sin la maniobra 90 con un valor de p 0.12 que no son estadísticamente significativos. Hasta las 60 horas con una PaO<sub>2</sub> con la maniobra 121 y sin la maniobra 99.10. Lo anterior nos muestra que tanto como se utilice o no la maniobra los valores de PaO<sub>2</sub> mejoran, mostrando siempre mayores niveles con la maniobra, como lo ejemplifica la Grafica 1.

La tabla 2 muestra las Medias y Desviaciones Estándar de la Saturación de Oxígeno, y los presentes datos como lo muestra los valores de P presentan mayor significancia estadística. A las 0 horas con la maniobra muestra media de 93% y sin la maniobra 90% a las 36 horas la Saturación de Oxígeno con la maniobra 96% y sin la maniobra 91% y las 60 horas 99% con la maniobra y 94% sin la maniobra. Ejemplificado en la Grafica 2, la Saturación de Oxígeno fue hacia la mejoría principalmente en el grupo que utilizo la maniobra. Esto ejemplifica lo que la literatura menciona acerca de la mejoría en la oxigenación. La principal limitación es que requiere de experiencia en ventilación mecánica para realizarla.

La edad promedio con la maniobra 50.75 y si la maniobra 60 años ambos datos no son estadísticamente significativos.

## **6.1 CONCLUSIONES**

- 6.1.1 La Utilización de la Maniobra de 40 cm de H<sub>2</sub>O durante 40 segundos si mejora los parámetros Gasométricos.
- 6.1.2 Tanto los Valores de la Mediana de la PaO<sub>2</sub> y Saturación de Oxígeno probó ser mayor después de iniciada la Maniobra, siendo los valores más altos a las 60 horas.
- 6.1.3 La edad cronológica promedio de los pacientes se ubico en el 5to y 6to Decenio de Vida.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

6.2.1 Debe realizarse otros estudios multicentricos para obtener una mayor muestra.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ware L, Matthay M, “**The Acute Respiratory Distress Syndrome**”, N.E.J.M., Mayo 4, 2000 342: 18: 1334 – 1349.
2. Arata, AL, et al.”**Ventilación Mecánica**” Ediciones Journal, Argentina 2008. Cap. 8, pág. 85 – 100
3. Farreras V., et al. “**Síndrome De Distres Respiratorio Agudo**” Medicina Interna, 14ª Edición, Ediciones Hartcourt España 2000, Capitulo 91, Sección 5
4. Costa A. “**Síndrome De Dificultad Respiratoria Aguda, Sistemática De Diagnostico Y Tratamiento En Medicina Interna**”, 2010 División Clínica Médica. Hospital General De Argerich, Dr. Cosme Argerich, [www.intramed.net](http://www.intramed.net).
5. Fernández M, et al “**Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo**” Medicina Intensiva 2006;30(4):149 – 50.
6. Constantin JM, et al “**Respiratory Effects of Different Recruitment Maneuvers in Acute Respiratory Distress Syndrome**” Critical Care Feb 2008, 12:R50:
7. Piacentini E, et al, “**Clinical Review: The Implications Of Experimental An Clinical Studies Of Recruitment Maneuvers In Acute Lung Injury**” Critical Care Sept 2004, 8:115 – 121
8. Oczenski W, et al, “**Recruitment Maneuvers After A Positive End Expiratory Pressure Trial Do Not Induce Sustained Effects In Early Adult Respiratory Distress Syndrome**” American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc. Anesthesiology 2004; 101:620–5
9. Barbas V “**Lung Recruitment Maneuvers In Acute Respiratory Distress Syndrome An Facilitating Resolution**” Critical Care Med. Abril 2003; 31 (sup 4):S265 – 71
10. Gattinoni L, et al, “**Lung Recruitment In Patients With The Acute Respiratory Distress Syndrome**” NEJM, Abril 2006: 354;1775 – 86
11. Albert S, et al “**The Role Of Time And Pressure On Alveolar Recruitment**” Journal of American Physiological Society 2009, 106: 757 – 765.
12. Guerin C, et al, “**Review Efficacy And Safety Of Recruitment Maneuvers In Acute Respiratory Distress Syndrome**” Annals of Intensive Care 2011, 1:9
13. Grasso S, et al “**Effects of Recruiting Maneuvers in Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome Ventilated With Protective Ventilatory Strategy**”

- American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc Abril 2002; 96: 783 – 4
14. Moran L, et al, "**Acute Physiologic Effects Of A Stepwise Recruitment Maneuver In Acute Respiratory Distress Syndrome**" *Minerva Medica Anestesiologica* 2011;77:4
  15. Passo M, et al "**Effect of a Protective Ventilation Strategy on Mortality in the Acute Respiratory Distress Syndrome**" *NEJM*, Feb 1998;338:347 – 54
  16. Barbas V, "**Lung Recruitment Maneuvers In Acute Respiratory Distress Syndrome And Facilitating Resolution**" *Critical Care Medicine* Abril 2003; 31(4) 265 – 71
  17. Iannuzzi M, "**Different Patterns Of Lung Recruitment Maneuvers In Primary Acute Respiratory Distress Syndrome: Effects On Oxygenation And Central Hemodynamics**" *Minerva Anestesiologica* Septiembre 2010;76:692–8
  18. Valente C, et al "**Recruitment Maneuvers And Positive End Expiratory Pressure/Tidal Ventilation Titration In Acute Lung Injury/Acute Respiratory Distress Syndrome: Translating Experimental Results To Clinical Practice**" *Critical Care* Agosto 2005, 9:424 – 426
  19. Sánchez M. "**La Ventilación Mecánica En El Síndrome De Insuficiencia Respiratoria Aguda Repaso Para Principiantes**" *Sociedad Mexicana de Neumología y Cirugía de Tórax* Enero 2005, 64: 1
  20. Kacmarek R, et al, "**Should Recruitment Maneuvers Be Used In The Management Of ALI AND ARDS?**" *Respiratory Care* 2007;52(5):622– 631.
  21. Manthous C, "**A Practical Approach To Adult Acute Respiratory Distress Syndrome**" *Journal of Critical Care Medicine* 2010 Oct-Dec; 14(4): 196–201.
  22. Mols G. et al "**Alveolar Recruitment In Acute Lung Injury**" *British Journal of Anesthesia* 2006; 96: 156–66
  23. Terragni P, "**How Respiratory System Mechanics May Help In Minimising Ventilator-Induced Lung Injury In ARDS Patients**" *European Respiratory Journal* 2003; 22: Suppl. 42, 15s–21s.
  24. Macintyre N, "**Ventilación Mecánica**" *Neumología de Baum* Editorial Marbán 2007, cap. 51, pág. 1105 – 1122.
  25. Ragaller M, et al "**Acute Lung Injury And Acute Respiratory Distress Syndrome**" *Journal of Emergency Trauma Shock*. 2010 Jan-Mar; 3(1): 43–51

26. Fan E, et al, "**Ventilatory Management Of Acute Lung Injury And Acute Respiratory Distress Syndrome**" JAMA. 2005;294:2889-2896
27. Barbas C, et al "**Mechanical Ventilation in Acute Respiratory Failure: Recruitment and High Positive End-Expiratory Pressure Are Necessary**" Curr Opin Crit Care. 2005 Feb;11(1):18-28
28. Matthay M, et al "**Acute Lung Injury and the Acute Respiratory Distress Syndrome**" Am J Respir Cell Mol Biol Vol 33. pp 319–327, 2005
29. Herridge M, et al "**One-Year Outcomes in Survivors of the Acute Respiratory Distress Syndrome**" New England Journal of Medicine 2003;348:683-93.
30. Herridge M, et al "**Functional Disability 5 Years after Acute Respiratory Distress Syndrome**" New England Journal of Medicine 2011;364:1293-304.

## VIII. ANEXOS



INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS  
INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL

“Efectividad de la Maniobra 40cm de H<sub>2</sub>O en 40 Segundos en la Oxigenación de Pacientes con Síndrome de Distres Respiratorio Agudo Hospitalizados en La Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de Enfermedades del IGSS. Durante Julio 2008 Septiembre 2010”

Investigador: Dr. Estuardo Anzueto Fortuny

Nombre: \_\_\_\_\_ Afiliación: \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ DX de Base \_\_\_\_\_

Fecha am	INCILALES	DIA 1 0 Horas	DIA2 24 Horas	DIA 3 48 Horas
Sat O2				
PO2				
PaO2/FIO2				
FIO2				
PEEP				
Vol Tidal				
FR PROG.				
PRESION SOP				
Fecha pm		12 horas	36 Horas	60 Horas
Sat O2				
PO2				
PaO2/FIO2				
FIO2				
PEEP				
Vol Tidal				
FR PROG				
PRESION SOP				

## PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "**EFFECTIVIDAD DE LA MANIOBRA 40CM DE H2O EN 40 SEGUNDOS EN LA FUNCIÓN VENTILATORIA DE PACIENTES CON SÍNDROME DE DISTRES RESPIRATORIO AGUDO**" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor q UE confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.