

**CARACTERIZACIÓN DE LOS PACIENTES CRÍTICOS
VENTILADOS EN LA FUNDACIÓN SANTA FE DE BOGOTÁ 2009 A
2013**

**Omar Javier Bernal Ramírez
Leonardo Andrés Gómez Cortés**

Tutor de Tesis

EDGAR CELIS RODRÍGUEZ

Especialista en Anestesiología

Especialista en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo

Universidad Colegio Mayor De Nuestra Señora Del Rosario

Facultad De Ciencias De La Salud

Hospital Universitario Fundación Santa Fe De Bogotá

Departamento De Medicina Critica Y Cuidado Intensivo

Bogotá D.C, Julio 2013

Autores:

OMAR JAVIER BERNAL RAMÍREZ

Médico Cirujano Universidad de Boyacá

Estudiante Especialización en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo

omarjbr24@hotmail.com

LEONARDO ANDRÉS GÓMEZ CORTÉS

Médico Cirujano Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Estudiantes Especialización en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo

leoandresgomez@gmail.com

Universidad Colegio Mayor De Nuestra Señora Del Rosario

Facultad de Ciencias De La Salud

Instituciones participantes:

Hospital Universitario Fundación Santa Fe De Bogotá

Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario

Línea de investigación: Postgrado

Investigador principal:

Omar Javier Bernal Ramírez

Leonardo Andrés Gómez Cortés

Investigadores asociados:

Ingrid Moreno Duarte

Jorge Armando Carrizosa

Asesor temático:

Edgar Celis Rodríguez

Asesor Metodológico: Jorge Armando Carrizosa

Epidemiólogo Departamento Medicina Crítica y Cuidado Intensivo

Fundación Santa Fe de Bogotá

Contenido

1. Resumen	11
2. Introducción	13
2.1. Problema de estudio	13
2.2. Pregunta de investigación	14
3. Justificación	15
3.1. Propósito	15
4. Marco teórico	16
5. Objetivos	25
5.1. Objetivo general	25
5.2. Objetivos específicos	25
6. Metodología	26
6.1. Diseño	26
6.2. Población	26
6.2.1. Marco de la muestra	27
6.2.2. Muestra	27
6.3. Criterios de inclusión	27
6.4. Criterios de exclusión	28
6.5. Análisis estadístico	28
6.6. Control de sesgos	28
6.7. Definiciones operacionales de las variables	29
7. Aspectos éticos	49
8. Presupuesto	51
9. Cronograma	53
10. Resultados	55
11. Discusión	94
12. Conclusiones y recomendaciones	41
13. Bibliografía	101

Listado de gráficas y tablas

Gráficas

Gráfico 1: Diagrama de sectores que muestra la distribución de pacientes por genero.	55
Gráfico 2: Histograma de frecuencias para la variable edad.	56
Gráfico 3: Diagrama de sectores de la distribución del diagnóstico de ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI).	57
Gráfico 4: Diagrama de sectores de la distribución de la probable causa de falla respiratoria.	58
Gráfico 5: Diagrama de sectores que muestra la distribución por sistema orgánico de la causa de falla ventilatoria post operatoria.	59
Gráfico 6: Diagrama de barras de la distribución de proporciones para la variable comorbilidades.	60
Gráfico 7: Histograma de frecuencias para la variable peso ideal.	61
Gráfico 8: Diagrama de sectores de la distribución de proporciones del modo ventilatorio inicial.	62
Gráfico 9: Diagrama de barras para la distribución por porcentajes de la presión pico en la vía aérea en pacientes ventilados.	63
Gráfico 10: Histograma de frecuencias de la distribución de volumen minuto programado en el ventilador.	64
Gráfico 11: Histograma de frecuencias para la distribución del volumen tidal.	65
Gráfico 12: Histograma de frecuencias para el volumen tidal por peso en mililitros por kilogramo.	66

Gráfico 13: Diagrama de barras de la distribución porcentual de la presión positiva al final de la espiración programada al paciente.	67
Gráfico 14: Diagrama de sectores de la distribución del tipo de tubo orotraqueal usado durante la ventilación mecánica.	68
Gráfico 15: Diagrama de sectores del diámetro del tubo orotraqueal usado durante la ventilación mecánica.	69
Gráfico 16: Histograma de frecuencias de la relación PaO ₂ /FiO ₂ .	70
Gráfico 17: Diagrama de sectores de la distribución de los pacientes que fallecieron en la unidad de cuidados intensivos.	71
Gráfico 18: Diagrama de sectores de la distribución de los pacientes que fallecieron en hospitalización posterior al egreso de la unidad de cuidados intensivos.	72
Gráfico 19: Diagrama de sectores de la distribución de la distribución de pacientes con estancia prolongada en UCI.	73
Gráfico 20: Diagrama de sectores de la distribución de la aplicación de un protocolo de retiro de la ventilación mecánica.	74
Gráfico 21: Diagrama de sectores de la distribución de pacientes que presentaron neumonía	75
Gráfico 22: Diagrama de sectores de la distribución del uso de medicamentos para la sedación durante la ventilación.	76
Gráfico 23: Diagrama de sectores de las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica.	77
Gráfico 24: Diagrama de frecuencias de la distribución de cambios en el modo ventilatorio.	78
Gráfico 25: Diagrama de sectores de la distribución proporcional de reintubación.	79

Gráfico 26: Histograma de frecuencias de los días con intubación orotraqueal.	80
Gráfico 27: Histograma de frecuencias de los días de ventilación mecánica invasiva en modo inicial al ingreso a UCI.	81
Gráfico 28: Histograma de frecuencias de los días totales de ventilación mecánica durante la estancia en UCI.	82
Gráfico 29: Histograma de frecuencias de los días de hospitalización en UCI.	83
Gráfico 30: Histograma de frecuencias de los días de hospitalización en pisos generales después del egreso de UCI.	84
Gráfico 31: Histograma de frecuencias de los días de estancia total en la institución .	85
Gráfico 32: Diagrama de sectores de ventilación mecánica con corte al día catorce.	87
Gráfico 33: Diagrama de sectores de ventilación mecánica con corte al día 28.	88
Gráfico 34: Nube de dispersión que compara edad con días de ventilación mecánica.	89
Gráfico 35: Kaplan Meier de la supervivencia acumulada en UCI en comparación con la edad.	90
Gráfico 36: Kaplan Meier de la supervivencia acumulada en UCI en relación a los días de intubación orotraqueal.	91
Gráfico 37: Kaplan Meier de la supervivencia acumulada en UCI en relación a los días de ventilación mecánica.	92
Gráfico 38: Kaplan Meier de la supervivencia acumulada en UCI en relación a los días de estancia en la unidad de cuidados intensivos.	93

Tablas

Tabla 1: Medidas de dispersión y de tendencia central para las variables de tiempo, de estancia y de ventilación mecánica. 86

Agradecimientos:

Queremos agradecer a nuestras familias por el apoyo que nos han brindado en este largo camino para alcanzar nuestras metas, a nuestro profesor el Doctor Edgar Celis por su compromiso con el programa y con el cuidado intensivo, a los doctores Jorge Carrizosa, Ingrid Moreno Duarte, Omar Eduardo Zapata y Javier Trujillo por su constante colaboración con la realización de este trabajo.

Nota de salvedad responsabilidad Institucional

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”

Objetivo: Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo (UCI) de la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.

Metodología: Se analizó una cohorte retrospectiva de los pacientes en UCI que requirieron soporte ventilatorio mecánico al ingreso a la unidad independientemente de la causa.

Resultados: La media de edad de los pacientes fue 63,83 años; el diagnóstico más frecuente de ingreso fue revascularización miocárdica, seguido por neumonía y recambio valvular aórtico; en el 43% de los casos la causa de la falla fue el estado postoperatorio. Los modos ventilatorios más frecuentemente utilizados fueron SIMV (27,5%) y ventilación asistida controlada (26,12%). El 50% de los pacientes fueron ventilados con PEEP < 6 cmH₂O. La mortalidad bruta fue del 15%. 22% de los pacientes tuvieron estancia prolongada en UCI. Se aplicó protocolo de retiro de ventilación mecánica en el 77% de los pacientes. La duración de la ventilación mecánica es mayor a medida que aumenta la edad del paciente entre los 60 y los 80 años. La mortalidad es cercana al 50% alrededor de los 50 años y mayor a 80% después de los 80 años. El soporte ventilatorio por cinco o más días aumentó la mortalidad a 80% o más.

Discusión y Conclusiones: Estos resultados son comparables a los encontrados en estudios previos. Este estudio puede ser considerado como el primer paso para generar un registro adecuado de la ventilación de la mecánica de las unidades de cuidado intensivo del país.

Palabras clave: ventilación mecánica, pacientes críticos, modos ventilatorios.

Objective: To characterize patients on mechanical ventilation at the Intensive Care Units from Fundación Santa Fe de Bogotá between 2009 and 2013.

Methods: We performed a retrospective analysis of a cohort of patients admitted to Intensive Care Units (ICU) that required mechanical ventilatory regardless of the cause of respiratory failure.

Results: The mean age of the patients was 63.83 years, the most frequent diagnosis at admission was myocardial revascularization, followed by pneumonia and aortic valve replacement; on 43% of cases the cause of respiratory failure was the postoperative state; the most frequently used ventilation modes were SIMV (27.5%) and assisted control (26.12%). 50% of patients were ventilated with PEEP <6 cmH₂O. Crude mortality at the ICU was 15%. 22% of patients had prolonged ICU hospitalization. Weaning protocol was applied to 77% of patients. The duration of mechanical ventilation is increased with increasing age between 60 and 80 years. Mortality is about 50% at 50 years and more than 80% at 80 years. Ventilatory support lasting five or more days increased mortality to 80% or greater.

Discussion and Conclusions: These results are comparable to previous studies. This study can be considered as the first step to generate a proper record of mechanical ventilation on ICU in the country.

Keywords: mechanical ventilation, critically ill, ventilatory modes.

2. Introducción:

2.1. Problema de Estudio:

La ventilación mecánica es una intervención bastante común en las Unidades de Cuidado Intensivo de todo el mundo, aunque existen numerosas diferencias conceptuales en cuanto a su utilización y retiro que varían de una UCI a otra. Existen limitaciones en la construcción de definiciones y conceptos en cuanto a ventilación mecánica por la falta de estudios adecuados que permitan caracterizar la población en la UCI que requiere tal manejo para determinar la supervivencia y los desenlaces funcionales de estos pacientes. La caracterización adecuada de estos pacientes permite establecer variables que pueden ser modificadas para mejorar los desenlaces.

La Asociación Nacional para la Dirección Médica del Cuidado Respiratorio (NAMDRRC por sus siglas en inglés) desarrolló un consenso en 2004, durante el consenso se determinaron los factores asociados con dependencia a la ventilación mecánica, entre los que se incluyen: características propias de la enfermedad subyacente (comorbilidades, severidad de la enfermedad, falla orgánica no pulmonar, estado nutricional), factores mecánicos (aumento del trabajo respiratorio, disminución de la capacidad muscular respiratoria, desequilibrio de la relación entre el trabajo respiratorio y la capacidad muscular, obstrucción de la vía aérea superior), iatrogenia (falla en el reconocimiento del momento adecuado de destete, mala selección de los parámetros ventilatorios, errores médicos), complicaciones del cuidado intrahospitalario de larga data (neumonía recurrente, infección, úlceras por stress, trombosis venosa profunda), factores psicológicos (sedación, delirium, ansiedad, depresión) y factores logísticos del cuidado intrahospitalario (ausencia de protocolos, falta de personal de enfermería, inexperiencia del médico) (1).

En 2002, Esteban et al. (2) desarrollaron un estudio prospectivo de cohortes incluyendo 5183 pacientes que se encontraban recibiendo ventilación mecánica en el mes de Marzo del año 1998. El objetivo del estudio fue determinar las tasas de supervivencia de pacientes que recibieron ventilación mecánica y los factores importantes que se relacionaron con la supervivencia. Chelluri et al,(3) en 2004 realizaron un estudio prospectivo de cohortes con

el objetivo de describir e identificar los factores asociados con mortalidad y calidad de vida en el año posterior luego de recibir ventilación mecánica.

Una adecuada caracterización de la población en las UCI puede ser determinante al momento de evitar manejos agresivos y fútiles en pacientes con baja probabilidad de supervivencia (4, 5, 6). Sin embargo, nuevos estudios han considerado importantes otras variables relacionadas con la mortalidad (7).

Teniendo en cuenta que en Colombia no se han realizado estudios de estas características, es de gran importancia empezar con la caracterización de dichas poblaciones debido al gran impacto que puede tener en las prácticas de ventilación mecánica, morbilidad y mortalidad.

2.2 *Pregunta de Investigación:*

¿Cuáles fueron las características de los pacientes sometidos a ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo de la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013?

3. Justificación:

Una caracterización de los pacientes ventilados, puede ayudar a implementar políticas efectivas en el uso de recursos y además, prevenir la aparición de complicaciones, ayudando a predecir el éxito en un desenlace específico (8, 9, 10).

Por lo tanto se justifica realizar un estudio descriptivo en la población colombiana de pacientes sometidos a ventilación mecánica en la Fundación Santa Fe de Bogotá. Los estudios descriptivos poblacionales permiten analizar el curso de las enfermedades y su variación de acuerdo a determinadas intervenciones. De esta forma se puede estratificar el riesgo de los pacientes de acuerdo a ciertas variables pronosticas (11).

El acto de someter a un paciente a ventilación mecánica, no tiene impacto en los costos hospitalarios (12) sino que también tiene un componente social, afectando a los familiares de los pacientes tratados, pues experimentan el estrés considerable que implica tener a alguien cercano en condición severa que requiera medidas invasivas como la ventilación.

3.1. Propósito:

El propósito de este estudio es tratar de mejorar la calidad de atención de los pacientes ventilados en las unidades de cuidado intensivo de nuestro país, caracterizando la población y describiendo las variables que pueden influenciar los desenlaces en cuanto a morbilidad y mortalidad en estos pacientes y generar oportunidades de mejoría de la atención integral del paciente crítico.

4. Marco Teórico:

Este trabajo pretende caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica y las características de los modos ventilatorios administrados durante el periodo de tiempo observado, no pretende ser una revisión de tema sobre la ventilación mecánica, ni de sus fundamentos, por lo tanto el énfasis de la revisión está en caminado a describir los estudios representativos realizados a este respecto.

La ventilación mecánica es una intervención bastante común en las Unidades de Cuidado Intensivo de todo el mundo, aunque existen numerosas diferencias conceptuales en cuanto a su utilización y retiro que varían de una UCI a otra. Por ejemplo, el concepto de ventilación mecánica prolongada (VMP) no ha sido claramente precisado, y múltiples definiciones han sido utilizadas, en muchos casos desconociéndose el impacto real de esta intervención en términos de desenlaces clínicos y económicos (1) que permitan realizar estudios con mayor validez y comparabilidad. Una de las limitaciones en la construcción de una definición adecuada, es la falta de estudios prospectivos adecuados que permitan caracterizar la población en la UCI que requiere tal manejo y determinar la supervivencia y los desenlaces funcionales de estos pacientes. La Asociación Nacional para la Dirección Médica del Cuidado Respiratorio (NAMDRRC por sus siglas en inglés) desarrolló un consenso en 2004 por medio del cual se recomienda definir la VMP como la necesidad de ventilación mecánica por 6 horas al día en 21 días consecutivos (1).

La revisión realizada durante el consenso determinó los factores asociados con dependencia a la ventilación mecánica entre los que se incluyen: características innatas de la enfermedad subyacente (comorbilidades, severidad de la enfermedad, falla orgánica no pulmonar, estado nutricional), factores mecánicos (aumento del trabajo respiratorio, disminución de la capacidad muscular respiratoria, desbalance de la relación entre el trabajo respiratorio y la capacidad muscular, obstrucción de la vía aérea superior), iatrogenia (falla en el reconocimiento del momento adecuado de destete, mala selección de los parámetros ventilatorios, errores médicos), complicaciones del cuidado intrahospitalario de larga data (neumonía recurrente, infección, úlceras por stress, trombosis venosa profunda), factores psicológicos (sedación, delirium, ansiedad, depresión) y factores logísticos del cuidado intrahospitalario (ausencia de protocolos, falta de personal de

enfermería, inexperiencia del médico). No obstante, el mismo consenso reconoce que aunque varios estudios observacionales mencionan tal correlación, se requieren estudios de cohortes adicionales que permitan determinar la frecuencia de VMP bajo cada una de estas circunstancias, que posteriormente podría llevar a la identificación de factores reversibles, con un impacto terapéutico directo (1).

Otros estudios soportan lo mencionado en el consenso. En 2002, Esteban et al (2) desarrollaron un estudio prospectivo de cohortes incluyendo 5183 pacientes que se encontraban recibiendo ventilación mecánica en el mes de Marzo del año 1998. El objetivo del estudio fue determinar las tasas de supervivencia de pacientes que recibieron ventilación mecánica y los factores importantes que se relacionaron con la supervivencia. 69% de estos pacientes sobrevivieron, y el evento de mortalidad estuvo relacionado con factores presentes al inicio de la ventilación mecánica (edad >70, patología subyacente, problemas quirúrgicos), factores relacionados con el manejo del paciente (presión meseta mayor a 35, uso exitoso de ventilación no invasiva, uso de vasopresores, sedantes, bloqueadores neuromusculares, presión pico >50, traqueotomía) y eventos en el transcurso de la ventilación mecánica (relación PAFI <100, barotrauma, SDRA, neumonía, sepsis, shock, falla renal, falla hepática, coagulopatía, acidosis metabólica y respiratoria), similar a lo mencionado en el consenso NAMDRG. La descripción de esta población concuerda con los hallazgos de estudios posteriores.

Chelluri et al (3) en 2004 realizaron un estudio prospectivo de cohortes con el objetivo de describir e identificar los factores asociados con mortalidad y calidad de vida en el año posterior luego de recibir ventilación mecánica. De los 817 pacientes incluidos 44% sobrevivieron durante el primer año, y la media de edad de estos pacientes fue 53 años, comparada con 71 años en los pacientes que no sobrevivieron. Otros estudios (4) también reportan la edad como un factor correlacionado con la mortalidad. Los factores previos al inicio de la ventilación mecánica que se relacionaron con mayor supervivencia incluyeron menor número de comorbilidades, bajos puntajes de severidad de la enfermedad y menor dependencia funcional. El grado de dependencia funcional basal también ha sido mencionado en otros estudios (13) como un factor relacionado con mayor mortalidad. De los pacientes que sobrevivieron, el 57% requirió asistencia funcional en el año siguiente a

la terminación de la ventilación mecánica. La necesidad de asistencia funcional genera un estrés emocional adicional en el período post-ventilación mecánica.

Como el consenso lo sugiere, el uso de sedación también se ha relacionado con VAP. En 1998, Kollef et al (14) estudiaron la relación entre esta intervención y la prolongación del tiempo bajo ventilación mecánica. La duración de la ventilación mecánica fue mayor en los pacientes bajo sedación comparada con aquellos sin sedación (185-190 h vs 55.6-75.6h; $p < 0.001$). Del mismo modo, los días de hospitalización en cuidado intensivo y en el piso fueron mayores en el grupo bajo sedación, principalmente si se recibía IV de forma continua. Conocer este dato puede ayudar a promover un manejo cauteloso de la sedación en los pacientes bajo ventilación mecánica.

Una adecuada caracterización de la población en las UCI puede ser determinante al momento de evitar manejos agresivos y fútiles en pacientes con baja probabilidad de supervivencia. En el pasado, la presencia de neutropenia y enfermedad hematológica eran considerados los principales determinantes para la mortalidad intrahospitalaria, conduciendo a un mal pronóstico (4, 5, 6). Sin embargo, nuevos estudios han considerado importante otras variables relacionadas con la mortalidad. Soares et al (7) en 2005, realizaron un estudio de cohortes prospectivo con el objetivo de describir las características de 462 pacientes con cáncer bajo ventilación mecánica por más de 24 horas, que están relacionadas con la mortalidad intrahospitalaria. Las tasas de mortalidad fueron de 54% en la UCI y de 64% en la hospitalización. La mayoría de los pacientes (78%) tenían diagnósticos relacionados con tumores sólidos y los demás, malignidades hematológicas (22%). Dentro de las indicaciones para ventilación mecánica se incluían sepsis (63%), coma (15%), invasión o compresión tumoral (11%), embolismo pulmonar (7%) y arresto cardiopulmonar (6%). Las variables relacionadas con mayor mortalidad se encontraron: edad avanzada (OR=3.09, CI 1.61-5.93 si estaban entre los 40 y los 70 años y OR= 9.26, CI 4.16-20.58 si eran mayores de 70 años), estado de desempeño 3-4 (OR 2.51, CI 1.40-4.51), recurrencia o progresión del cáncer (OR 3.43, CI 1.81-6.53), $PaO_2/FIO_2 < 150$ (OR 2.64, CI 1.40-4.99), puntaje de la evaluación secuencial de falla orgánica (SOFA por sus siglas en inglés) (OR 2.34, CI 1.70-3.24), e invasión pulmonar o compresión por tumor (OR 5.73,

CI 1.92-17.08). Conocer estas variables podría evitar manejos invasivos excesivos en pacientes con poca posibilidad de supervivencia.

Adicionalmente, una caracterización puede ayudar a implementar políticas efectivas de uso de recursos y prevenir la aparición de complicaciones (8, 9, 10). En ese sentido, conocer el momento adecuado para el destete ventilatorio puede servir para optimizar recursos junto con un impacto positivo en el cuidado clínico del paciente. El consenso NAMDRRC considera un destete ventilatorio exitoso como la liberación completa de ventilación mecánica por un mínimo de 7 días, sin embargo, recomienda la utilización de bases de datos que permitan predecir la duración que mejor predice desenlaces exitosos a largo plazo (1). Los predictores clásicos para el éxito en el destete ventilatorio incluyen la presión máxima inspiratoria y la relación entre la frecuencia respiratoria y el volumen corriente, siendo este último considerado como el mejor predictor (15). Recientemente, Peñuelas et al (16) realizaron un análisis en un subgrupo de 2714 pacientes provenientes de un estudio de cohortes previo con 4968 pacientes mecánicamente ventilados por más de 12 horas. Este subgrupo incluyó únicamente a los pacientes que fueron destetados en ventilación mecánica de manera programada. Para el análisis de este estudio se definieron 3 subgrupos: destete simple (1502 pacientes, 55%), destete difícil (1058 pacientes, 39%) y destete prolongado (154 pacientes, 6%). Dentro de las variables que estuvieron relacionadas con la presencia de destete prolongado se encontraron: severidad al momento de la admisión (OR 1.01, CI 1.001-1.02), enfermedad pulmonar crónica diferente a EPOC (OR 13.23, CI 3.44-51.05), neumonía como indicación para ventilación mecánica (OR 1.82, CI 1.07-3.88) y nivel de PEEP aplicado antes del destete (OR 1.09, CI 1.04-4.14). En el mismo grupo, se encontró una tendencia significativa a mayor duración de la hospitalización y mayor mortalidad, lo cual resulta intuitivo ya que un destete prolongado está directamente relacionado al grado de severidad de la condición del paciente.

Conocer las características de una determinada población puede servir para predecir el éxito en un desenlace específico. Ely et al (8) realizaron un ensayo aleatorizado y controlado en 1996 incluyendo 300 pacientes en ventilación mecánica que fueron aleatoriamente asignados a dos grupos: el grupo de la intervención recibió valoración diaria de la función respiratoria por médicos, terapeutas respiratorios y enfermeras quienes

identificaban a los que cumplían los criterios, y posteriormente los sometían a ensayos de dos horas de respiración espontánea. Los controles también fueron valorados pero quienes cumplían los criterios no fueron sometidos a la intervención. El estudio encontró que en el grupo de la intervención, la duración media de la ventilación mecánica fue de 4.5 días comparado con 6 días en el grupo control ($p=0.003$). El intervalo medio de tiempo entre el momento en que un paciente cumplía los criterios de inclusión y la discontinuación de la ventilación mecánica fue de un día en el grupo de intervención y 3 en el grupo control ($p=0.001$). Los costos de la UCI fueron menores en el grupo del tratamiento (8). Este estudio evidenció una correlación positiva entre una determinada intervención y un desenlace de gran importancia en la UCI como lo es la discontinuación de la ventilación mecánica.

Los estudios descriptivos poblacionales permiten analizar el curso de las enfermedades y su variación de acuerdo a determinadas intervenciones. De esta forma se puede estratificar el riesgo de los pacientes de acuerdo a ciertas variables pronósticas (11). Podría concluirse además que conocer el comportamiento de la enfermedad en determinada población permite elegir de una manera más sistemática, el mejor tratamiento que debe administrarse, e inclusive ayudar a generar medidas preventivas. En 2003, Booth et al (11) realizaron un estudio retrospectivo que incluyó 144 pacientes con diagnóstico sospechado o probable de SARS. Su objetivo era caracterizar la población incluida en términos de sitio de exposición al SARS, características de la historia, el examen físico y los exámenes de laboratorio en el momento de la admisión, y resultados de mortalidad o admisión de la UCI (con o sin ventilación mecánica) a los 21 días. 77% estuvieron expuestos al SARS intrahospitalariamente. Al examen físico, 99% reportaron fiebre, 85% temperatura elevada documentada, 69% tos no productiva, 49% mialgias y 42% disnea. En los resultados de laboratorio se encontró que el 87% presentaron elevación de la Deshidrogenasa Láctica (LDH), 60% disminución en los niveles de calcio y 54% linfopenia. 88% de los pacientes fueron tratados con ribavirina, aunque su uso se relacionó con toxicidad significativa. De los pacientes admitidos, 20% requirieron cuidados en UCI y 8 pacientes fallecieron. Un

análisis posterior sugirió que la presencia de comorbilidades como diabetes, estaban relacionadas con un pronóstico pobre.

Las transfusiones también son una intervención común en la UCI y existen estudios descriptivos que evaluaron la correlación entre las transfusiones y determinadas variables de importancia en estas unidades. Corwin et al (17) mencionan que si la estadía en UCI es mayor de 1 semana, la incidencia de transfusión alcanza el 85% de las hospitalizaciones en UCI. Existen algunas variables de los pacientes que, además del nivel de hemoglobina, se han visto relacionadas a la necesidad o no de transfusión. En 2005, Levy et al (18) realizaron un estudio análisis retrospectivo en el cual buscaron comparar las prácticas transfusionales en pacientes con y sin ventilación mecánica en la Unidad de Cuidado Intensivo que provenían del estudio CRIT, que fue un estudio observacional prospectivo y multicéntrico cuyo objetivo fue evaluar la presencia de anemia y prácticas transfusionales en una serie de pacientes hospitalizados en UCI. Esta comparación se realizó de acuerdo a una serie de características incluyendo el puntaje APACHE al ingreso, el nivel de hemoglobina, la ocurrencia o no de transfusiones, el número y las indicaciones de transfusión y el momento de administración de la misma durante la hospitalización. También se evaluaron los porcentajes de mortalidad y los días de hospitalización y en UCI para cada uno de los grupos (18). El estudio encontró que los pacientes sometidos a ventilación mecánica tuvieron un mayor puntaje APACHE al ingreso comparado con aquellos que no recibieron ventilación mecánica. Además, aunque los niveles de hemoglobina fueron similares en los dos grupos, más pacientes en ventilación mecánica recibieron transfusiones comparados con el grupo sin ventilación mecánica (49% vs 33%, $p < 0.0001$), y éstas iniciaron de forma más tardía (posterior a los primeros tres días de hospitalización en UCI) con mayor frecuencia en los pacientes ventilados mecánicamente debido a que se esperan hospitalizaciones más largas en este grupo comparado con aquellos que no están ventilados mecánicamente. En cuanto a los niveles de hemoglobina con los cuales se inició la transfusión, se encontró que el grupo con ventilación mecánica tenía un mayor nivel de hemoglobina previa a trasfusión comparado con el otro grupo (8.7 ± 1.7 vs. 8.2 ± 1.7 , $p < 0.0001$). La mortalidad y los días de hospitalización en UCI fueron mayores en el grupo con ventilación mecánica, probablemente debido a la severidad de su condición que requiere un manejo más agresivo comparado con el grupo sin ventilación mecánica.

El acto de someter a un paciente a ventilación mecánica, no solo se refleja en los costos hospitalarios (12) sino que también tiene un fuerte impacto social, particularmente en los familiares de los pacientes tratados, pues son sometidos al estrés considerable que implica tener a alguien cercano con alguna condición severa que requiera medidas invasivas como la ventilación. Estudios previos han valorado el impacto emocional de la hospitalización en el paciente bajo ventilación mecánica. Estos estudios mencionan que los pacientes experimentan sentimientos de miedo, dolor, ansiedad, falta de sueño, tensión, falta de control y soledad, a lo cual se suma la presencia de pesadillas e incapacidad de comunicarse (19). Disminuir el estrés durante la hospitalización puede tener un efecto positivo en los desenlaces. El consenso NAMDRRC propone el traslado del paciente bajo VMP a un ambiente especial, similar al escenario de la UCI, pero que permita una recuperación bajo unas condiciones más adecuadas a la patología del paciente y que a su vez contribuya al alivio de la demanda de constante de camas en la UCI. El consenso NAMDRRC también brinda recomendaciones logísticas, económicas y administrativas para el manejo de tales escenarios paralelos a la UCI en los hospitales (1).

La caracterización de la población tiene gran utilidad en la implementación terapéutica en la UCI, lo cual tiene un impacto directo en la calidad de los servicios (20). Adicionalmente, una adecuada caracterización permite una mejor asesoría en salud del paciente y su familia. En 2007, Esteban et al realizaron un estudio de cohortes prospectivo con el objetivo de determinar la influencia de ensayos clínicos aleatorizados previos en la práctica clínica (21). El estudio incluyó 1675 pacientes recibiendo ventilación mecánica por un período de un mes durante el año 2004. Los datos recolectados fueron comparados con los de una cohorte de 1998, y se encontró que en el período 1998-2004 el uso de ventilación mecánica no invasiva aumentó (11.1 vs. 4.4%, $p=0.001$). Entre los pacientes con Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA), el volumen corriente disminuyó y los niveles de presión positiva al final de la inspiración aumentaron levemente. El efecto en el volumen corriente concuerda con lo recomendado por otros autores (22, 23) en cuanto a que la reducción de este volumen facilitará la presión de conducción y disminuirá los niveles de estrés mecánico en el pulmón, lo cual podría disminuir el tiempo bajo ventilación

mecánica. Otros hallazgos del estudio incluyeron la realización de más extubaciones exitosas al primer intento en 2004 comparado con 1998 y la disminución en el uso de ventilación obligatoria sincronizada intermitente en el mismo periodo. Este estudio sugiere que el desarrollo de estudios y actividades orientadas hacia la investigación en la UCI tiene un impacto a largo plazo en la implementación de terapias y en la construcción de protocolos mejor ajustados a las necesidades particulares de cada paciente que permitan prevenir potenciales complicaciones. Otro estudio, realizado por Jia et al (24) en 2008 evidencia este punto.

El estudio consistió en un análisis retrospectivo de pacientes en la UCI que recibieron ventilación mecánica por más de 48 horas entre 2001 y 2005. Se incluyeron 2583 pacientes y se encontró que 19% presentó SDRA. La aparición de esta complicación se relacionó con alta presión inspiratoria pico (OR: 1.53; 95% CI: 1.28 -1.84), alta PEEP (OR, 1.35; 95% CI, 1.15-1.58) y alto volumen corriente (OR, 1.36; 95% CI, 1.12-1.64). Dentro de los factores no ventilatorios que se relacionaron con la aparición de SDRA se incluyen: sepsis, bajo pH, lactato elevado, disminución de la albúmina, uso de transfusiones de glóbulos rojos y plasma, alto balance neto de fluidos y baja distensibilidad respiratoria (24). Estudios como el mencionado permiten reconocer variables asociadas a ciertas complicaciones y promover cambios en la práctica que permitan prevenir su aparición.

Tampoco se ha llegado a un consenso en cuanto al concepto de Neumonía asociada al Ventilador, que históricamente se ha soportado en hallazgos clínicos inespecíficos (25). Nseir et al (26) en 2005, diseñaron un estudio prospectivo de casos y controles para evaluar el impacto de la neumonía asociada a ventilador (NAV) en la mortalidad de pacientes con EPOC. Se incluyeron 1241 pacientes, y de acuerdo a los criterios del estudio, se excluyeron 181. 6% de los pacientes presentaron NAV principalmente asociada a *Pseudomonas aeruginosa*. Estos pacientes fueron comparados con su respectivo control. La mortalidad en UCI fue mayor en los casos que en los controles, al igual que la duración de la ventilación mecánica y la estancia en UCI. NAV se asoció independientemente a la

mortalidad en UCI. El uso de corticoides se relacionó con mejor pronóstico en términos de mortalidad, hospitalización y duración con ventilación mecánica. Hacer estudios descriptivos de las poblaciones puede contribuir a una identificación temprana de las patologías que requieren ventilación mecánica y a una estratificación adecuada de los pacientes que tienen más potencial para beneficiarse de esta estrategia invasiva.

Es importante realizar estudios descriptivos ajustados a la realidad de cada país, pues las poblaciones varían de un sitio a otro. Este tipo de investigaciones permite generar mejores protocolos de manejo, optimizar los recursos y generar nuevos estudios a partir de las observaciones (25, 27, 28). Además permite identificar los problemas con verdadera relevancia clínica para estudiarlos detenidamente, determinar parámetros objetivos y construir soluciones oportunas mejorando la calidad del servicio al paciente.

Este estudio no busca describir los principio de la ventilación mecánica sino las características de los pacientes ventilados.

5. Objetivos:

5.1. *Objetivo general:*

Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo de la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.

5.2. *Objetivo específicos:*

- 5.2.1. Dar a conocer las características demográficas de los pacientes ventilados que ingresaron a las unidades de cuidados intensivos.
- 5.2.2. Enumerar los diagnósticos relacionados con el ingreso de los pacientes ventilados a las unidades de cuidados intensivos y las comorbilidades asociadas.
- 5.2.3. Identificar el comportamiento de las prácticas de ventilación mecánica en éstos pacientes de acuerdo al volumen tidal por peso ideal, presión alta de la vía aérea, modos ventilatorios empleados, presión espiratoria al final de la espiración, la utilización de sedación y las complicaciones asociadas en cuanto a neumotórax, neumonía asociada a la ventilación mecánica.
- 5.2.4. Describir el comportamiento de la mortalidad de los pacientes que recibieron ventilación mecánica.

6. Metodología.

6.1. Diseño:

Para responder a la pregunta de investigación se realizó un análisis de una cohorte retrospectiva de todos los pacientes que ingresaron a las unidades de cuidado intensivo de la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.

La información básica de dicha cohorte (nombre y número de historia clínica), se encontraba disponible en una base de datos del departamento de medicina crítica y cuidado intensivo de la Fundación Santa Fe de Bogotá, conformada por 1806 registros correspondientes a los pacientes que ingresaron a cualquiera de las dos unidades de esta institución, bien fuera médica o quirúrgica, y que adicionalmente recibieron ventilación mecánica.

Se conformó un grupo de residentes de medicina crítica y cuidado intensivo con entrenamiento de dos horas en la recolección de datos referente a las variables de estudio, su operatividad, introducción de los mismos en un documento de Microsoft Excel 2007 según se tratase de variables dicotómicas, politómicas o continuas. Realizaron una revisión de la historia clínica de 985 pacientes de la base de datos para las variables edad, días de intubación y vía de intubación, y de todas las variables demográficas, clínicas, paraclínicas, de estancia hospitalaria y de mortalidad para el total de los pacientes de la muestra seleccionada.

Se realizó un análisis descriptivo con la información obtenida, los datos fueron procesados mediante el paquete estadístico SPSSv19.0, y los resultados se consignaron en el protocolo para cada una de las variables en forma de tablas o gráficos.

6.2. Población

Se incluyeron todos los pacientes que ingresaron a alguna de las unidades de cuidado

intensivo de la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013 y que requirieron cualquier tipo de soporte ventilatorio mecánico durante su estancia en la unidad independientemente de la causa de falla respiratoria.

6.2.1. *Marco de la muestra*

El presente estudio se desarrollo en base a fuentes secundarias (historia clínica), de los pacientes que ingresaron a alguna de las unidades de cuidado intensivo de la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013 y que requirieron cualquier tipo de soporte ventilatorio mecánico. Con los números de historia clínica se conformo una base de datos, la cual se corresponde con el marco de la muestra.

6.2.2. *Muestra*

El cálculo del tamaño de la muestra se realizo en base a la proporción de mortalidad encontrada en el estudio de cohorte realizado por el grupo de Esteban y colaboradores del año 2002 (2), en el que el 30,7% de los pacientes fallecieron. Se realizo dicho cálculo con un nivel de confianza de 95% y una precisión de 10% mediante el paquete estadístico Epidat V4.0. Los pacientes se escogieron aleatoriamente, de forma secuencial de acuerdo al número de identificación e independiente de la fecha de ingreso

Tamaño de la población:	1.806
Proporción esperada:	31,000%
Nivel de confianza:	95,0%

Resultados:

Precisión (%)	Tamaño de la muestra
10,0	79

6.3. *Criterios de Inclusión:*

- Pacientes con edad entre 18 y 99 años.

- Pacientes hospitalizados en una de las unidades de cuidado intensivo de la Fundación Santa Fe de Bogotá.

- Pacientes que hayan recibido ventilación mecánica (invasiva y no invasiva).

6.4. Criterios de exclusión:

- Pacientes embarazadas.
- Post operatorio de trasplante hepático.
- Pacientes remitidos de otros centros con más de 48 horas de ventilación mecánica.

6.5. Análisis Estadístico:

El presente estudio se conformó por una cohorte retrospectiva, con todos los pacientes que ingresaron a las unidades de cuidado intensivo medica y quirúrgica de la Fundación Santa Fe de Bogotá entre Enero del 2009 y Febrero del 2013.

Con el fin de dar respuesta al objetivo principal se caracterizaron todas las variables de forma descriptiva para conocer las distribuciones absolutas y relativas para cada uno de los valores en estudio. Las variables con resultados más representativos se ilustraron mediante gráficos de barras, sectores o histogramas de frecuencias, las variables de supervivencia y relacionadas con tiempo de estancia se representaran mediante gráficos de Kaplan-Meier. Todos los datos se procesaron con el paquete estadístico SPSS v19.0.

Se analizó la mortalidad neta en la unidad de cuidado intensivo desde el ingreso, tiempo de estancia en UCI, tiempo de estancia total y tiempo de ventilación mecánica para su caracterización y dar respuesta al objetivo específico.

6.5.1. Control de sesgos.

- Sesgo de muestreo: para la recolección de la muestra se tomo sistemáticamente la información de todas las variables para cada uno de los sujetos en estudio en estricto orden de aparición en la base de datos. Se recolecto el 5% de los pacientes del marco poblacional.

- Sesgo de información: todos los datos de las variables fueron recolectadas por

residentes de medicina crítica y cuidado intensivo con entrenamiento en la recolección, así como en los objetivos del estudio.

- Sesgo de medición: las variables nominales, fueron categorizadas previamente al inicio de la recolección, con una definición previa conocida, la cual fue seguida durante la recolección.

- Sesgo de análisis: previo al procesamiento de la información, se verificó dos veces la no existencia de datos duplicados, así como la correcta codificación de las variables con base en una plantilla inicial corroborada con la historia clínica de cada sujeto de estudio.

- Sesgo de interpretación: en el presente estudio se realizó un análisis descriptivo únicamente, por lo que las variables de confusión no se han tenido en cuenta, dado que no se procesó información con carácter multivariado.

6.6. Definiciones operacionales de las variables

6.6.1. Información del paciente

Se requiere el número de la historia clínica, nombre, género, edad, fecha y hora de ingreso a unidad de cuidados intensivos.

6.6.2. Diagnósticos de ingreso

Se registrarán los que se encuentren en la historia clínica como diagnósticos de ingreso hasta un límite de ocho.

6.6.3. Probable causa de la falla ventilatoria

Se registrarán estas categorías: Falla multiorgánica, neumonía adquirida en comunidad, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, neumonía nosocomial, embolismo pulmonar, síndrome de dificultad respiratoria, injuria pulmonar aguda, accidente cerebrovascular, infarto agudo de miocardio, asma, sepsis, trauma craneoencefálico, otro tipo de trauma con su descripción, otra con su descripción. Asimismo se registrara en caso de cirugía si corresponde a cirugía de tórax, neurocirugía, abdomen, pelvis o cirugía ortopédica.

6.6.4. *Comorbilidades*

Se registrará la presencia de: Diabetes Mellitus tipo 1 o tipo 2, enfermedad autoinmune, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia cardiaca, infarto agudo de miocardio, infección con descripción, paciente quemado, sepsis, politrasfusión, shock hemorrágico, hemorragia de vías digestivas, cáncer, hipertensión arterial, insuficiencia renal aguda, insuficiencia renal crónica, antecedente de accidente cerebrovascular isquémica o hemorrágica, fibrilación auricular, cirugía de tórax, neurocirugía, abdomen, pelvis u ortopedia.

6.6.5. *Datos antropométricos*

Peso ideal.

6.6.6. *Ventilación mecánica*

Fecha de inicio de la ventilación mecánica, fecha de terminación, días de soporte, vía de intubación, modo ventilatorio inicial, días en el modo ventilatorio inicial, cambio de modo ventilatorio, días en el modo ventilatorio final, volumen corriente total y en ml/kg, volumen objetivo en modos controlados por volumen, presión objetivo en modos controlados por presión, PEEP, frecuencia respiratoria programada, frecuencia respiratoria total, presión de soporte, presión pico, volumen minuto, tipo de tubo orotraqueal, diámetro del tubo y protocolo de retiro de la ventilación mecánica.

6.6.7. *Sedación:*

Se registrarán el uso o no de los siguientes agentes sedantes o relajantes según el caso: fentanilo, midazolam, dexmedetomidina, propofol, tiopental, rocuronio, pancuronio, vecuronio, cisatracurio, succinilcolina y de antipsicóticos como haloperidol.

6.6.8. Complicaciones asociadas a la ventilación mecánica

Se registrará la ocurrencia durante la estancia en uci de: barotrauma, neumotórax, arritmias, neumonía asociada a la ventilación mecánica, extubación accidental, broncoaspiración, lesión de la vía aérea u otro que se registrará.

6.6.9. Estancia del paciente

Se registrara el número total de días de estancia en la unidad de cuidados intensivos, bien hasta su egreso a hospitalización o el día de muerte en UCI.

6.6.10. Mortalidad

Se registrará la ocurrencia de muerte en unidad de cuidados intensivos desde el ingreso hasta el día de ocurrencia del evento.

6.6.11. Egreso del paciente

Se registrará la fecha y hora del alta hospitalaria y se contara desde el momento de ingreso a la institución para identificar el número de días de hospitalización de cada paciente.

Cuadro 1: Definición operacional de variables:

NÚMERO DE LA VARIABLE	NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	VALORES QUE SE ESTUDIARA LA VARIABLE	DEFINICIÓN DE LOS VALORES	NIVEL DE MEDICIÓN	OBJETIVO O RELACIONADO	FUENTE DE INFORMACION DE LA VARIABLE
-----------------------	-----------------------	---------------------------	--------------------------------------	---------------------------	-------------------	------------------------	--------------------------------------

1	GENERO	Genero del paciente.	Masculino Femenino	Masculino: Hombres Femenino: Mujeres.	Cualitativo Nominal	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO
2	EDAD	Edad del paciente	Edad del paciente medido en años	Edad del paciente medido en años desde 18 hasta 99.	Cuantitativo Razón	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO
3	DIAGNOSTICOS DE INGRESO	Diagnósticos que presenta el paciente al ingreso a la UCI	Lista de diagnósticos que presenta al ingreso a la unidad de cuidado intensivo	Lista de diagnósticos que presenta al ingreso a la unidad de cuidado intensivo	Cualitativo nominal.	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de	INSTRUMENTO

						Bogotá entré los años 2009 y 2013.	
4	PROBABLE CAUSA DE FALLA VENTILATO RIA	Condiciones que condujeron a la falla ventilatoria.	FALLA MULTIORGANICA NAC; EPOC NEUMONÍA NOSOCOMIAL TEP; SDRA INJURIA PULMONAR AGUDA ACV; IAM ASMA; SEPSIS TRAUMA CRANEO ENCEFALICO CX TORAX CX NEUROCIRO GIA CX ABDOMEN CX PELVIS CX ORTOPEDIA	Condiciones que condujeron a la falla ventilatoria.	Cualitativo nominal.	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entré los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO

5	COMORBILIDADES	Enfermedades o condiciones que se presentan en conjunto con la patología que condujo a la falla ventilatoria.	DMT1; DMT2; EPOC; ICC; IAM; INFECCIÓN; QUEMADO; SEPSIS; POLITRANSFUSION; SHOCK HEMORRAGICO; HEMORRAGIA DE VIAS DIGESTIVAS; CANCER; HTA; IRA; IRC; CX TORAX; CX NEUROCIROUGIA; CX ABDOMEN; CX PELVIS; CX ORTOPEDIA	Enfermedades o condiciones que se presentan en conjunto con la patología que condujo a la falla ventilatoria.	Cualitativo nominal.	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entré los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO
6	PESO IDEAL	Peso ideal del paciente de acuerdo a la talla y edad del paciente.	Peso ideal del paciente de acuerdo a la talla y edad del paciente medido en kilogramos.	Peso ideal del paciente de acuerdo a la talla y edad del paciente medido en kilogramos.	Cuantitativa Razón	Identificar que estrategias de ventilación protectora se usan en los pacientes ventilados en las unidades de cuidado intensivo de la Fundación Santa Fe de Bogotá	INSTRUMENTO

7	MODO VENTILATORIO INICIAL	Modo ventilatorio en el que se inicia el soporte al paciente.	SIMV, APRV, PSV, A/C, PAV.	SIMV: sincrónica intermitente. APRV: liberación controlada de la vía aérea. PSV: presión soporte. A/C: asistido controlado. PAV: asistencia proporcional.	Cualitativo nominal	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO
8	PRESIÓN MEDIA	Promedio de todos los valores de presión que distienden los pulmones y el tórax durante un ciclo respiratorio o mientras no existan resistencias ni inspiratorias ni espiratorias.	Valor registrado de la presión alveolar media medido en cmH2O.	Valor registrado de la presión alveolar media medido en cmH2O.	Cuantitativo Razón	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO

9	PRESION PICO	Valor en cmH2O obtenido al final de la inspiración, relacionada con la resistencia del sistema al flujo aéreo en las vías anatómicas y artificiales y con la elasticidad del pulmón y la caja torácica.	Valor en cmH2O obtenido al final de la inspiración, relacionada con la resistencia del sistema al flujo aéreo en las vías anatómicas y artificiales y con la elasticidad del pulmón y la caja torácica.	Valor en cmH2O obtenido al final de la inspiración, relacionada con la resistencia del sistema al flujo aéreo en las vías anatómicas y artificiales y con la elasticidad del pulmón y la caja torácica.	Cuantitativo Razón	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO
10	VOLUMEN MINUTO	Producto de la frecuencia respiratoria en un minuto y el volumen corriente de cada inspiración programado.	Producto de la frecuencia respiratoria en un minuto y el volumen corriente de cada inspiración medido en ml/min.	Producto de la frecuencia respiratoria en un minuto y el volumen corriente de cada inspiración medido en ml/min.	Cuantitativo Razón	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO

11	VOLUMEN TARGET	Volumen objetivo propuesto en los modos ventilatori os controlad os por volumen.	Volumen objetivo propuesto en los modos ventilatorios controlados por volumen medido en ml/kg.	Volumen objetivo propuesto en los modos ventilatorios controlados por volumen medido en ml/kg.	Cuantita tiva Razón	Identificar que estrategias de ventilación protectora se usan en los pacientes ventilados en las unidades de cuidado intensivo de la Fundación Santa Fe de Bogotá	INSTRUM ENTO
12	PRESIÓN TARGET	Presión objetivo propuesto en los modos ventilatori os controlad os por presión.	Presión objetivo propuesto en los modos ventilatorios controlados por presión medido en cmH2O.	Presión objetivo propuesto en los modos ventilatorios controlados por presión medido en cmH2O.	Cuantita tiva Razón	Identificar que estrategias de ventilación protectora se usan en los pacientes ventilados en las unidades de cuidado intensivo de la Fundación Santa Fe de Bogotá	INSTRUM ENTO

13	VOLUMEN CORRIENTE	Cantidad de aire que se moviliza en cada respiración por parte del ventilador y el paciente.	Volumen corriente registrado total por el ventilador medido en mililitros.	Volumen corriente registrado total por el ventilador medido en mililitros.	Cuantitativa Razón	Identificar que estrategias de ventilación protectora se usan en los pacientes ventilados en las unidades de cuidado intensivo de la Fundación Santa Fe de Bogotá	INSTRUMENTO
14	VOLUMEN POR PESO	Cantidad de aire que moviliza el paciente en cada respiración por kilogramo de peso.	Volumen corriente programado al ventilador medido en ml/kg.	Volumen corriente programado al ventilador medido en ml/kg.	Cuantitativa Razón	Identificar que estrategias de ventilación protectora se usan en los pacientes ventilados en las unidades de cuidado intensivo de la Fundación Santa Fe de Bogotá	INSTRUMENTO

15	PEEP	Presión positiva al final de la espiración .	Valor promedio registrado de la presión positiva aplicada al paciente durante la ventilación mecánica invasiva y no invasiva.	Valor promedio registrado de la presión positiva aplicada al paciente durante la ventilación mecánica invasiva y no invasiva medido en cmH2O.	Cuantitativa Razón	Identificar que estrategias de ventilación protectora se usan en los pacientes ventilados en las unidades de cuidado intensivo de la Fundación Santa Fe de Bogotá	INSTRUMENTO
16	TIPO DE TUBO ENDOTRÁQUEAL	Tipo de tubo orotraqueal con el que se administra ventilación mecánica al paciente.	Tubo orotraqueal Cánula de traqueotomía Mascara laríngea Combitubo Tubo nasotraqueal	Tipo de tubo orotraqueal con el que se administra ventilación mecánica al paciente.	Cualitativa Nominal	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO

17	DIAMETRO TUBO OROTRAQUEAL	Diámetro del tubo orotraqueal según su número.	Diámetro del tubo orotraqueal según su número.	Diámetro del tubo orotraqueal según su número.	Cuantitativa Razón	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO
18	PAFI	Cociente entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno.	Valor promedio registrado de la PaO2/FiO2.	Valor promedio registrado de la PaO2/FiO2.	Cuantitativa Razón	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO
19	PROTOCOLO DE RETIRO	Aplicación del protocolo de retiro de la ventilación mecánica de la Fundación Santa Fe de	Si. No.	Si: Aplicación de protocolo. No. Sin aplicación de protocolo.	Cualitativa Nominal	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de	INSTRUMENTO

		Bogotá.				Bogotá entré los años 2009 y 2013.	
20	NAV	Neumonía asociada a la ventilación mecánica, definido como la presencia nuevo infiltrado en la radiografía de tórax mas temperatura mayor a 38°C, leucocitosis o leucopenia, o secreciones purulentas, posterior a 48 horas de la intubación.	Si. No.	Si: Con neumonía asociada a la ventilación mecánica. No. Sin neumonía asociada a la ventilación mecánica	Cualitativa Nominal	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entré los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO

21	ESTRATEGIA DE SEDACIÓN	Registro del medicamento usado para inducir sedación o relajación.	Midazolam. Fentanil. Remifentanil. Dexmedetomidina. Propofol. Tiopental. Rocuronio. Vecuronio. Pancuronio. Cisatracurio. Succinilcolina. Haloperidol.	Midazolam. Fentanil. Remifentanil. Dexmedetomidina. Propofol. Tiopental. Rocuronio. Vecuronio. Pancuronio. Cisatracurio. Succinilcolina. Haloperidol.	Cualitativa Nominal	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO
22	BAROTRAUMA	Presencia o no de barotrauma.	Si. No.	Si: Con barotrauma No: Sin barotrauma	Cualitativa Nominal	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO
23	NEUMOTORAX	Presencia o no de neumotórax.	Si. No.	Si: Con neumotórax No: Sin neumotórax.	Cualitativa Nominal	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de	INSTRUMENTO

						Bogotá entré los años 2009 y 2013.	
24	EXTUBACION ACCIDENTAL	Presencia o no de extubación accidental.	Si. No.	Si: Con extubación accidental. No: Sin extubación accidental.	Cualitativa Nominal	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entré los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO
25	VÍA DE INTUBACION	Vía a través de la cual el paciente fue ventilado.	Orotraqueal. Nasotraqueal. Cánula de traqueotomía.	Orotraqueal: colocación de un tubo orotraqueal a través de la boca hacia la tráquea. Nasotraqueal: colocación de un tubo nasotraqueal de la nariz hacia la tráquea. Cánula de traqueotomía:	Cualitativa Nominal	Identificar que estrategias de ventilación protectora se usan en los pacientes ventilados en las unidades de cuidado intensivo de la Fundación Santa Fe de	INSTRUMENTO

				colocación de una cánula en la tráquea con área endoluminal dirigida hacia la tráquea distan.		Bogotá	
26	CAMBIO DE MODO VENTILATORIO	Modo ventilatorio que recibió el paciente después del modo en el que fue ventilado después de la intubación orotraqueal.	SIMV, APRV, PSV, A/C, PAV.	SIMV: sincrónica intermitente. APRV: liberación controlada de la vía aérea. PSV: presión soporte. A/C: asistido controlado. PAV: asistencia proporcional.	Cualitativa Nominal	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO
27	DÍAS EN MODO FINAL	Tiempo en el que el paciente recibió el modo ventilatorio posterior al cambio del primer modo ventilatorio.	Tiempo en el que el paciente recibió el modo ventilatorio posterior al cambio del primer modo ventilatorio medido en días.	Tiempo en el que el paciente recibió el modo ventilatorio posterior al cambio del primer modo ventilatorio medido en días.	Cuantitativa Razón	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y	INSTRUMENTO

						2013.	
28	REINTUBACIÓN	Requerimiento de reintubación orotraqueal o soporte ventilatorio invasivo por traqueotomía una vez finalizado el protocolo de destete ventilatorio.	Si. No.	Si: requerimiento de reintubación. No. No se requirió reintubación.	Cualitativa Nominal	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO
29	ESTANCIA PROLONGADA	Hospitalización total durante más de 28 días.	Si. No.	Si: Hospitalización durante más de 28 días. No. Hospitalización durante 28 o menos días.	Cualitativa Nominal	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y	INSTRUMENTO

						2013.	
30	ESTANCIA UCI	Número de días en que el paciente estuvo hospitalizado en la unidad de cuidado intensivo.	Número de días en que el paciente estuvo hospitalizado en la unidad de cuidado intensivo.	Número de días en que el paciente estuvo hospitalizado en la unidad de cuidado intensivo.	Cuantitativa Razón	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO
31	ESTANCIA TOTAL	Número total de días en que el paciente estuvo hospitalizado desde su ingreso a la institución.	Número total de días en que el paciente estuvo hospitalizado desde su ingreso a la institución.	Número total de días en que el paciente estuvo hospitalizado desde su ingreso a la institución.	Cuantitativa Razón	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO

32	DIAS VM	Numero total de días en los que el paciente requirió asistencia ventilatoria invasiva.	Numero total de días en los que el paciente requirió asistencia ventilatoria invasiva desde el momento en el que se realizo la intubación orotraqueal.	Numero total de días en los que el paciente requirió asistencia ventilatoria invasiva.	Cuantitativa Razón	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entré los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO
33	DIAS EN VENTILACIÓN MECÁNICA	Tiempo total en el que el paciente estuvo bajo ventilación mecánica, invasiva y no invasiva.	Tiempo total en el que el paciente estuvo bajo ventilación mecánica, invasiva y no invasiva medido en días.	Tiempo total en el que el paciente estuvo bajo ventilación mecánica, invasiva y no invasiva medido en días.	Cuantitativa Razón	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entré los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO

34	DÍAS DE INTUBACIÓN	Tiempo total en el que el paciente estuvo invasivamente con tubo orotraqueal, nasotraqueal o cánula de traqueotomía.	Tiempo total en el que el paciente estuvo invasivamente con tubo orotraqueal, nasotraqueal o cánula de traqueotomía medido en días.	Tiempo total en el que el paciente estuvo invasivamente con tubo orotraqueal, nasotraqueal o cánula de traqueotomía medido en días.	Cuantitativa Razón	Caracterizar a los pacientes que recibieron ventilación mecánica en las unidades de cuidado intensivo en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2009 y 2013.	INSTRUMENTO
35	MUERTE UCI	Fallecimiento del paciente en unidad de cuidado intensivo.	Medición en días desde el ingreso a la unidad de cuidado intensivo.	Medición en días desde el ingreso a la unidad de cuidado intensivo.	Cuantitativa Razón	Establecer las variables que se asociaron con mortalidad hospitalaria.	INSTRUMENTO
36	MUERTE HOSPITALIZACIÓN	Fallecimiento del paciente en unidad de hospitalización después del egreso de la unidad de cuidado intensivo.	Medición en días desde el egreso al servicio de hospitalización hasta el deceso.	Medición en días desde el egreso al servicio de hospitalización hasta el deceso.	Cuantitativa Razón	Establecer las variables que se asociaron con mortalidad hospitalaria.	INSTRUMENTO

7. Aspectos éticos:

El presente estudio está basado en la revisión de fuentes secundarias, y no incluye la recolección de muestras biológicas adicionales a las registradas en la historia clínica del paciente como parte de la atención regular del mismo.

De acuerdo a la normatividad internacional, particularmente la declaración de Helsinki y a las pautas éticas para la investigación biomédica preparadas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas –CIOMS–, se establece un riesgo menor al mínimo; y se declara que se realizara con adherencia a los tres principios éticos básicos: respeto por las personas, beneficencia y justicia.

El riesgo ético de esta propuesta de investigación según la resolución 8430 del 4 de Octubre de 1993 del Ministerio de Salud, artículo 11, literal A, se corresponde con una investigación sin riesgo, pues según la metodología descrita y el plan de desarrollo de la misma, que incluye un modelo de investigación documental retrospectivo en el que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Se establece también la seguridad que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad según el artículo 15, literal H.

Esta propuesta de investigación será evaluada por el comité de ética médica del Hospital Universitario de la Fundación Santa Fe de Bogotá, y se propenderá por la autorización de que el consentimiento informado se obtenga sin formularse por escrito, dado que se trata de una investigación sin riesgo según lo establecido en el artículo 16, parágrafo primero de dicha resolución.

7.1 Conflicto de intereses

Los autores declaramos que no existe conflicto de intereses en la realización del presente proyecto.

8. Presupuesto.

Gastos de salario

Nombres y Apellidos	Categoría	Valor Hora	Número de horas.	Total
Investigador 1	Residente	30.000	20	600.000
Investigador 2	Residente	30.000	20	600.000
Investigador 3	Residente	30.000	20	600.000
Investigador 4	Residente	30.000	20	600.000
Investigador 5	Residente	30.000	20	600.000
Investigador 6	Residente	30.000	20	600.000
Investigador 7	Residente	30.000	20	600.000
Investigador 8	Residente	30.000	20	600.000
Investigador 9	Residente	30.000	20	600.000
Investigador 10	Residente	30.000	20	600.000
Investigador 11	Residente	30.000	20	600.000
Investigador 12	Residente	30.000	20	600.000
Investigador 13	Residente	30.000	20	600.000

Total de gastos por concepto de salario por 11 meses: \$ 7'800.000

Equipamiento

Equipo	Precio	Cantidad	Total
Computadoras	2'000.000	2	4'000.000
Impresoras	350.000	1	350.000

Total de gastos por equipos en MLC: \$ 4'350.000.

Otros Gastos

Producto	Cantidad	Presentación	Precio	Total
Resmas de papel	4	unidad	11.000	44.000
Cartucho impresora	3	unidad	35.000	105.000
Fotocopias	2000	unidad	50	100.000
Bolígrafos	30	unidad	1500	45.000

Total de gastos por material de oficina en MLC: \$ 294.000

TOTAL DE GASTOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: \$ 12'444.000.

9. Cronograma.

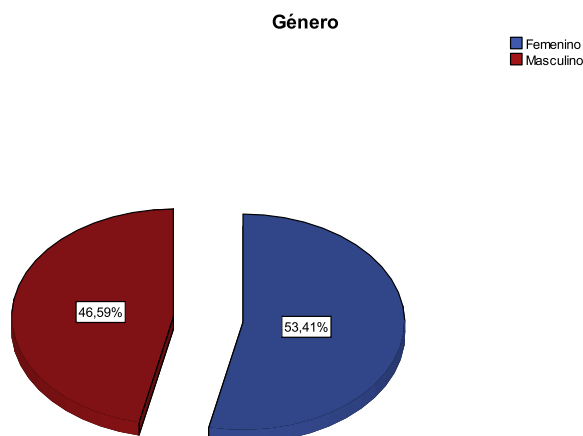
No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACION EN MESES								
			2012		2013						
			NOV-DIC		ENE-JUN						
			11	12	1	2	3	4	5	6	
1	DISEÑO DE PROTOCOLO Y DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE INCLUSION	LEONARDO GOMEZ OMAR BERNAL JORGE CARRIZOSA									
2	DISEÑO FORMATO RECOLECCION DE DATOS	LEONARDO GOMEZ OMAR BERNAL									
3	PRESENTACIÓN ANTE EL COMITÉ DE ÉTICA	LEONARDO GOMEZ OMAR BERNAL									
4	RECOLECCION DE DATOS	LEONARDO ANDRES GOMEZ OMAR JAVIER BERNAL JORGE CARRIZOSA RESIDENTES UNIDADES DE CUIDADO INTENSIVO									

5	ANALISIS DE DATOS Y PRESENTACION DE RESULTADOS	LEONARDO ANDRES GOMEZ OMAR JAVIER BERNAL RAMIREZ JORGE CARRIZOSA							
6	DISCUSIÓN, CONCLUSIONES, ELABORACION DEL INFORME FINAL, PRESENTACION DEL ARTICULO Y ENVIO PARA PUBLICACION	EDGAR CELIS LEONARDO ANDRES GOMEZ OMAR JAVIER BERNAL RAMIREZ JORGE CARRIZOSA							

10. Resultados

La muestra calculada para el presente estudio fue de 79 pacientes, se lograron incluir 79 paciente cumpliendo con la muestra calculada. El 53% de los pacientes que recibieron ventilación mecánica en la Fundación Santa Fe de Bogotá en el periodo de estudio corresponde al genero femenino. (Gráfica 1).

Gráfico 1: Diagrama de sectores que muestra la distribución de los pacientes por género.



La media de edad dentro de la muestra fue de 63.81 años n: 921, (Gráfica 2), con una desviación estandar de 17,5 años. El diagnostico de ingreso más frecuente fue post operatorio de revascularización miocárdica 18%, seguido por neumonía 10% y cambio valvular aortico 9%, la EPOC y el choque septico lo siguen con un 7% y 6% respectivamente, la falla cardiaca descompesada fue el diagnostico de ingreso en el 5% de los pacientes; mientras el cambio valvular mitral, el trauma craneoencefalico y la intoxicación exogena aportaron cada uno un 3% al total de ingresos a las unidades de los pacientes que requirieron ventilación mecánica. En el 3% de los registros revisados se anota como diagnostico de ingreso la falla ventilatoria sin otro diagnostico relacionado. El

restante 28% de los diagnósticos de ingreso de los pacientes ventilados se lo reparten la sepsis pulmonar, hemorragia de vías digestivas altas, esclerosis múltiple, esclerosis lateral amiotrófica, edema pulmonar, cáncer de pulmón, embolismo pulmonar, taquicardia ventricular, estatus epiléptico, choque cardiogénico, sepsis de origen urinario, pop plastia mitral con cierre de comunicación interauricular, cierre de hernia hiatal, lesión de asa intestinal delgada, corrección de aneurisma de arteria aorta abdominal, cierre de comunicación interauricular, peiritonitis, neutropenia febril, bronquitis aguda, leucemia linfoide aguda infarto agudo de miocardio, hemorragia subaracnoidea, hemorragia alveolar, hematoma epidural agudo, fibrilación ventricular, bloqueo av primer grado. (Gráfica 3).

Gráfico 2: Histograma de frecuencias para la variable edad.

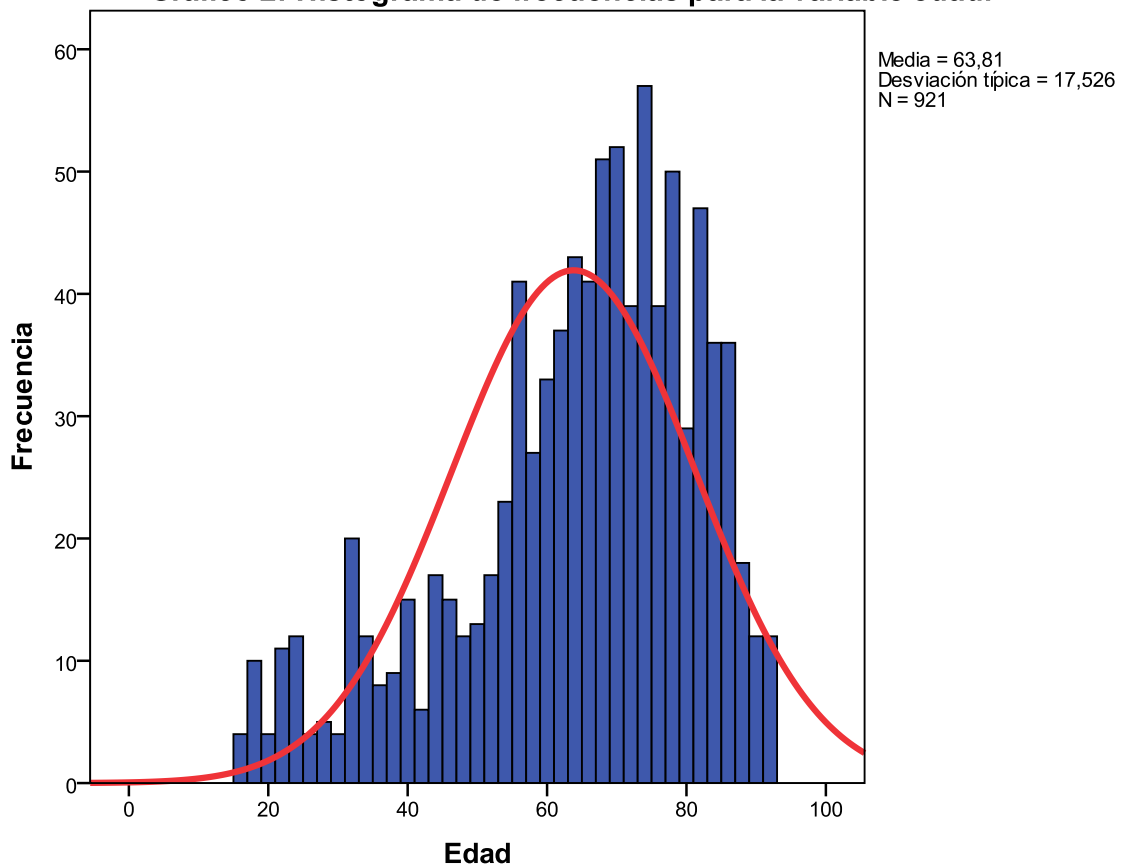
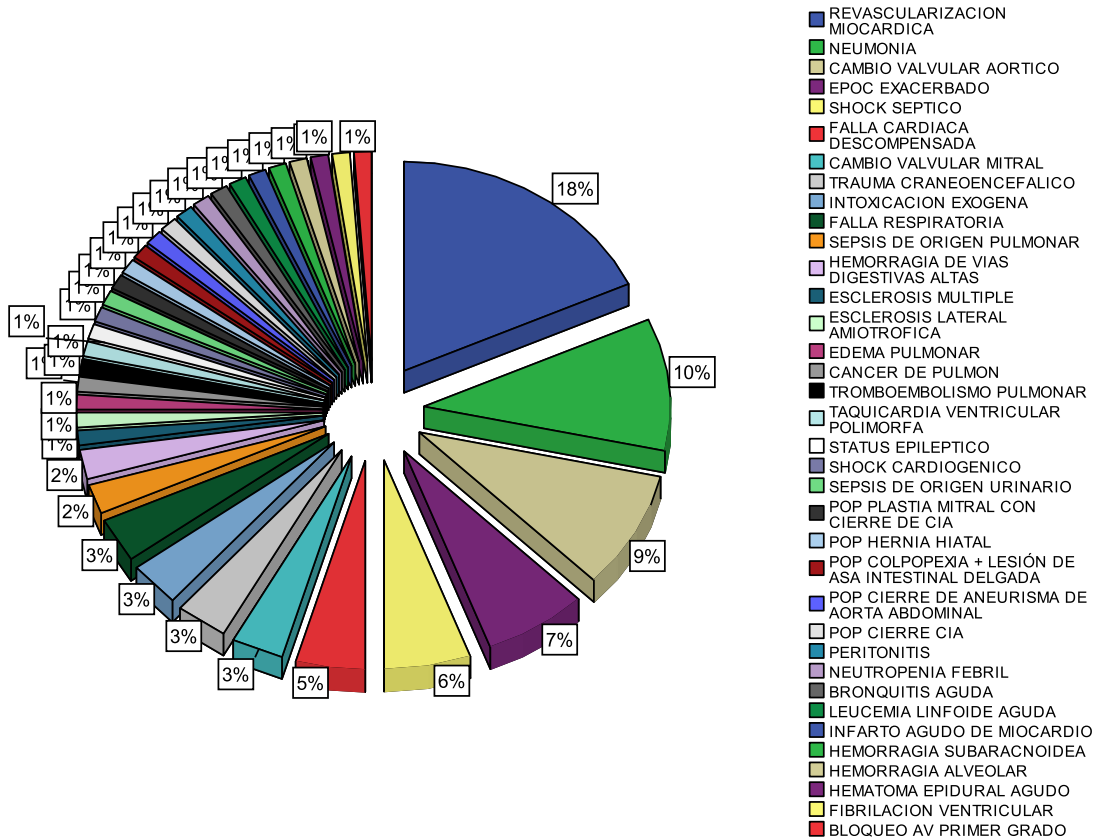


Gráfico 3: Diagrama de sectores de la distribución del diagnóstico de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).

Diagnóstico de ingreso a UCI



La causa más probable de la falla ventilatoria en los pacientes ventilados fue el estado postoperatorio (Código CIE 10 (Clasificación internacional de Enfermedades) Z489), en un 43% de los casos, de estos casos el 75,55%, corresponde a cirugía cardiovascular, el 12,36% a otras causas, el 10,44% a cirugía abdominal y el 1,65% a cirugía del sistema nervioso central, mientras que en un 41,8% no fue registrada, el resto de las posibles causas encontradas fueron en orden de frecuencia, choque 4,1%, deterioro neurológico 2,39%, trauma 2,05%, sepsis 1,82%, edema pulmonar 1,71%, neumonía 1,14%, fatiga muscular, 1,02%, intoxicación exógena 0,57% y muerte súbita 0,34%. (Gráfica 4).

Gráfico 4: Diagrama de sectores de la distribución de la probable causa de falla ventilatoria.

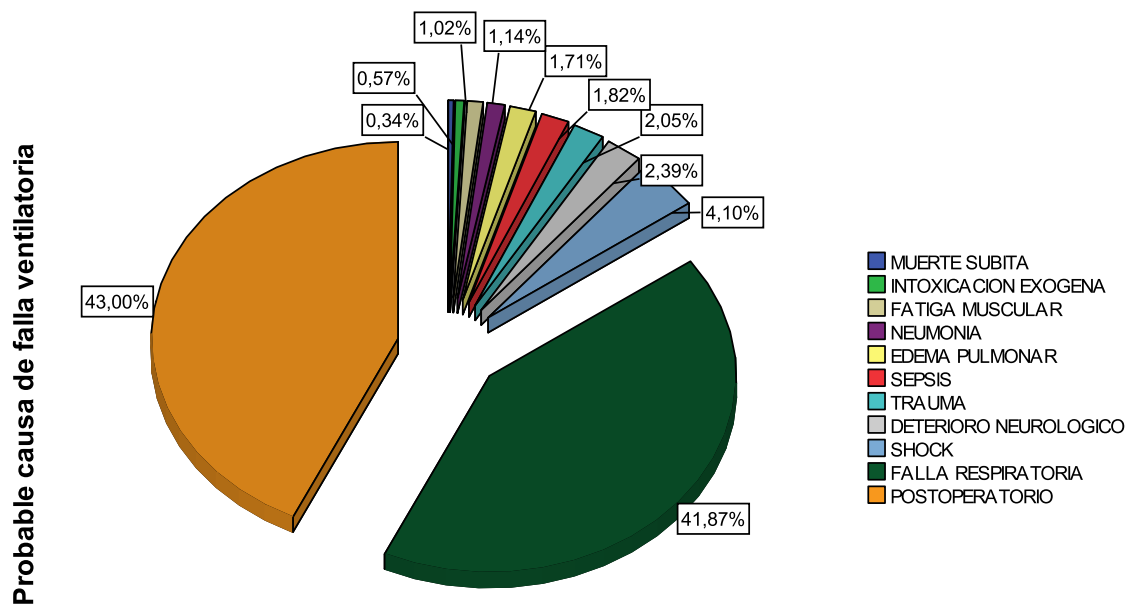
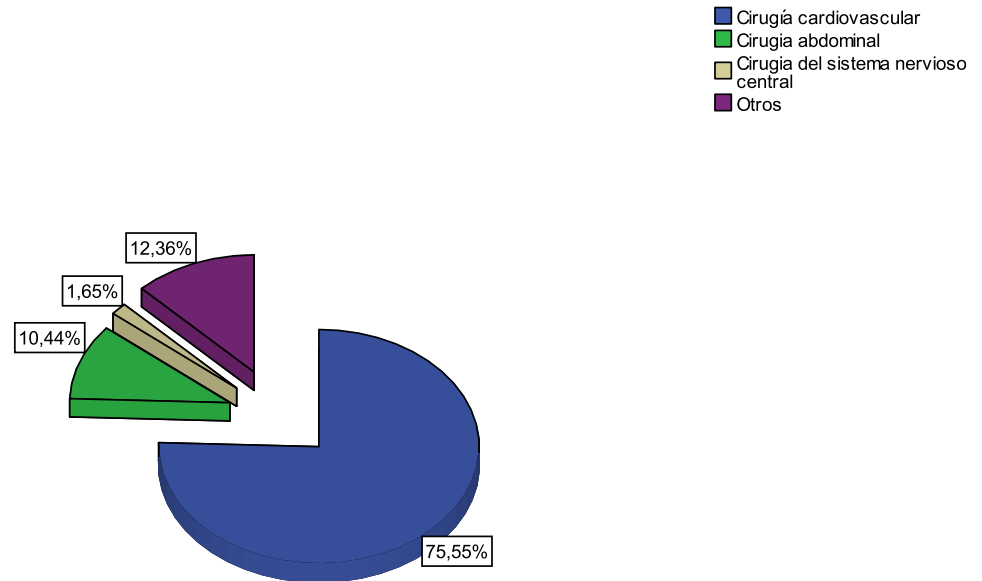
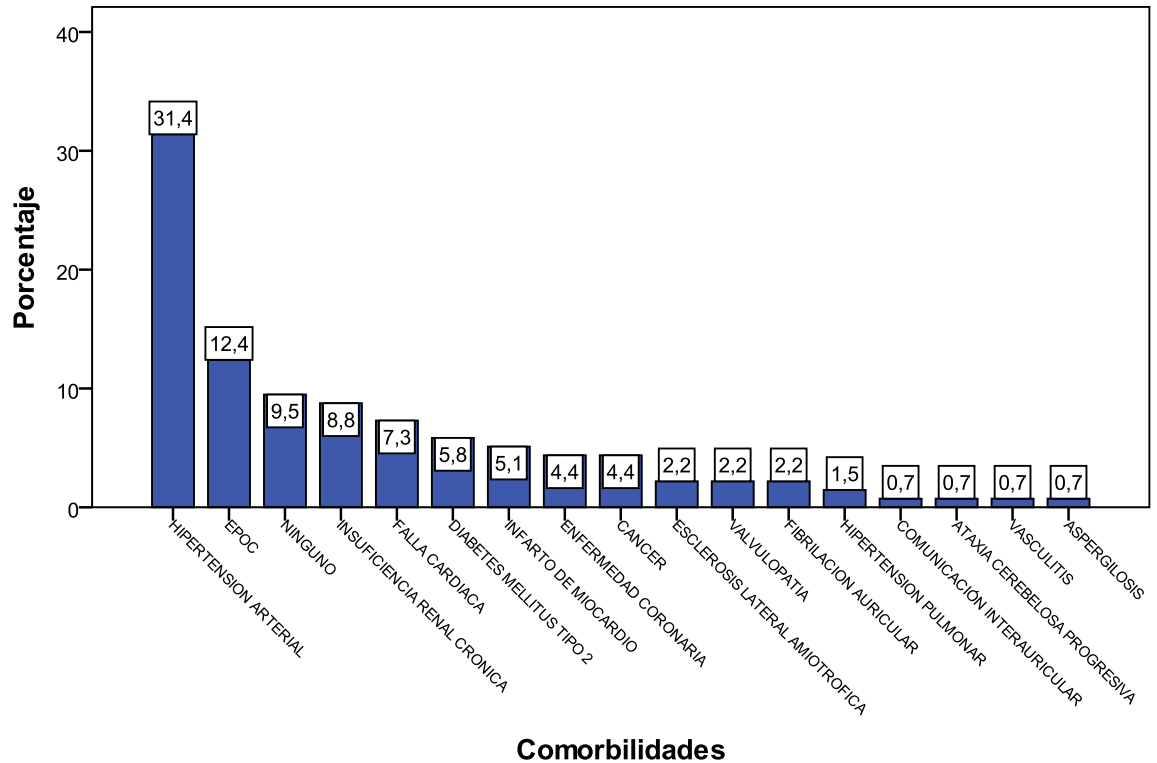


Gráfico 5: Diagrama de sectores que muestra la distribución por sistema orgánico de la causa de falla ventilatoria post operatoria.



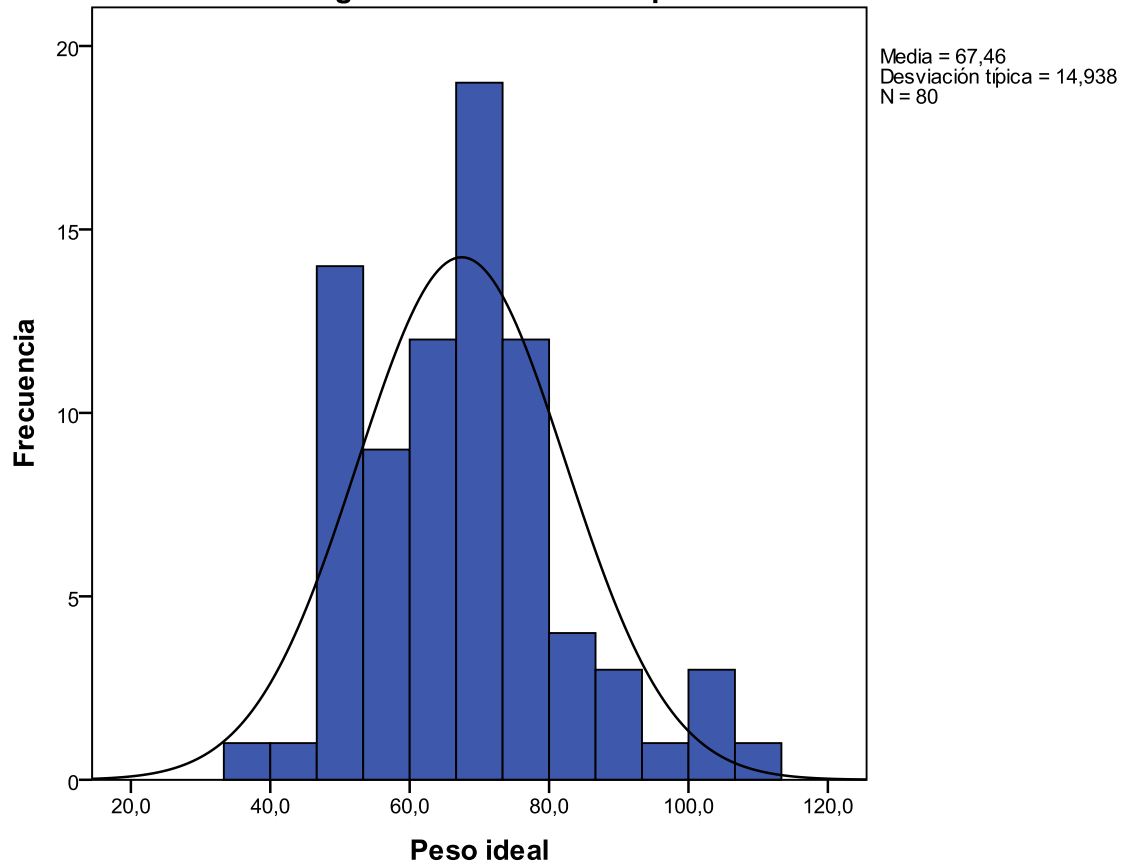
Dentro de las causas post quirurgicas de falla ventilatoria se encuentra que hasta el 75% de los pacientes fueron intervenidos a nivel cardiovascular (Gráfica 5), y el 12,3% en sistemas diferentes al gastrointestinal o al sistema nervioso central.

Gráfico 6: Diagrama de barras de la distribución de proporciones para la variable Comorbilidades.



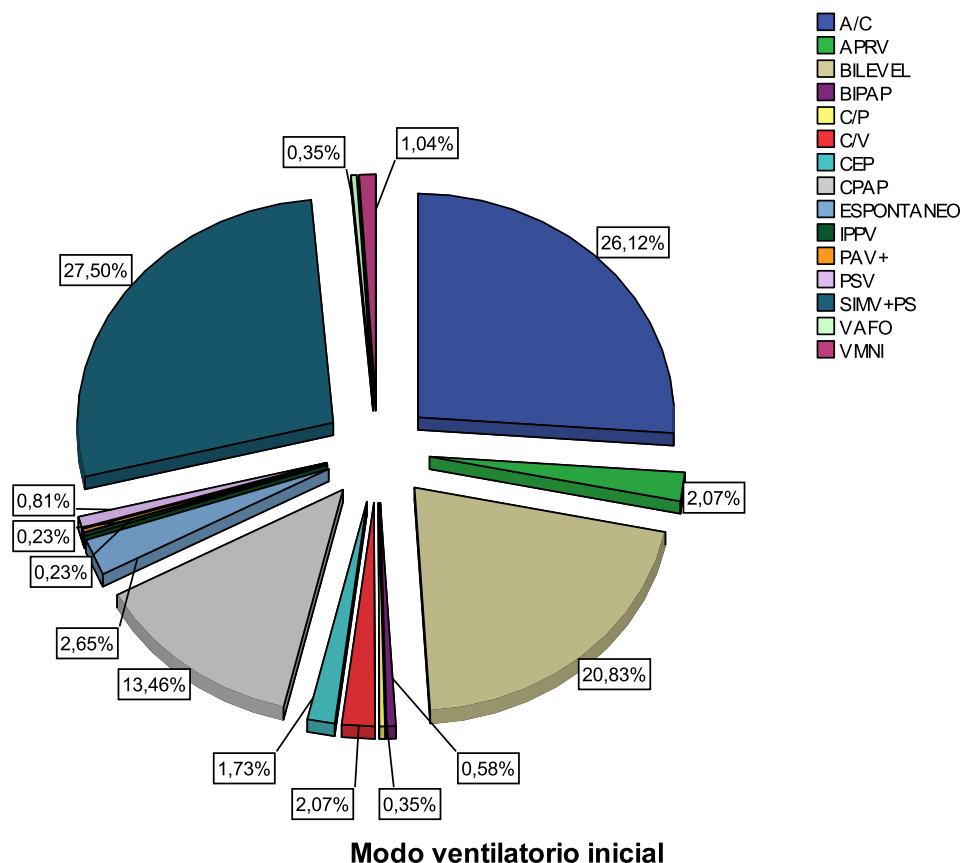
La comorbilidad asociada de estos pacientes más frecuente fue la hipertension arterial 31,4%, seguida de la EPOC con 12,4%; en el 9,5% de los pacientes no hay registro de ninguna comorbilidad. 8,8% de los pacientes presentaban insuficencia renal, 7,3% falla cardiaca, 5,8% diabetes mellitus, 5,4% infarto de miocardio, 4,4% con cáncer, 2,2% con fibrilación auricular, 1,5% con hipertension pulmonar. (Gráfica 6).

Gráfico 7: Histograma de frecuencias para la variable Peso ideal.



El peso ideal calculado para la mayoría de los pacientes se encontro entre 60 y 80 kilogramos, con una media de 67,4kg y una desviacion estandar de 15 kg. (Gráfica 6).

Gráfico 8: Diagrama de sectores de la distribución de proporciones del modo ventilatorio inicial.



En cuanto a la instauración de la ventilación mecánica (gráfico 8), el modo inicial fue asistido controlado en el 26,12% de los casos, mientras en el 27,5% el primer modo ventilatorio fue SIMV más presión soporte, le siguen en frecuencia con 20,83% BiLEVEL y con 13,46% CPAP más presión soporte; otros modos espontáneos aportan el 2,65%, mientras que la ventilación de rescate frente a hipoxemia modo APRV fue instaurada en el 2,07% de los pacientes y la ventilación de alta frecuencia en el 0,35% de los pacientes, es importante anotar que la ventilación mecánica no invasiva fue el modo inicial en el 1,04%. En la gráfica 9 se puede evidenciar que la media de las presiones pico fue de 18,8 cmH₂O con una desviación estandar de 6,2 cmH₂O, mientras que los volúmenes minuto programados en el ventilador en los modos controlados por volumen la media fue de 9.18 litros/min. (Gráfica 10).

Gráfico 9: Diagrama de barras para la distribución por porcentajes de la presión pico en la vía aérea en pacientes ventilados.

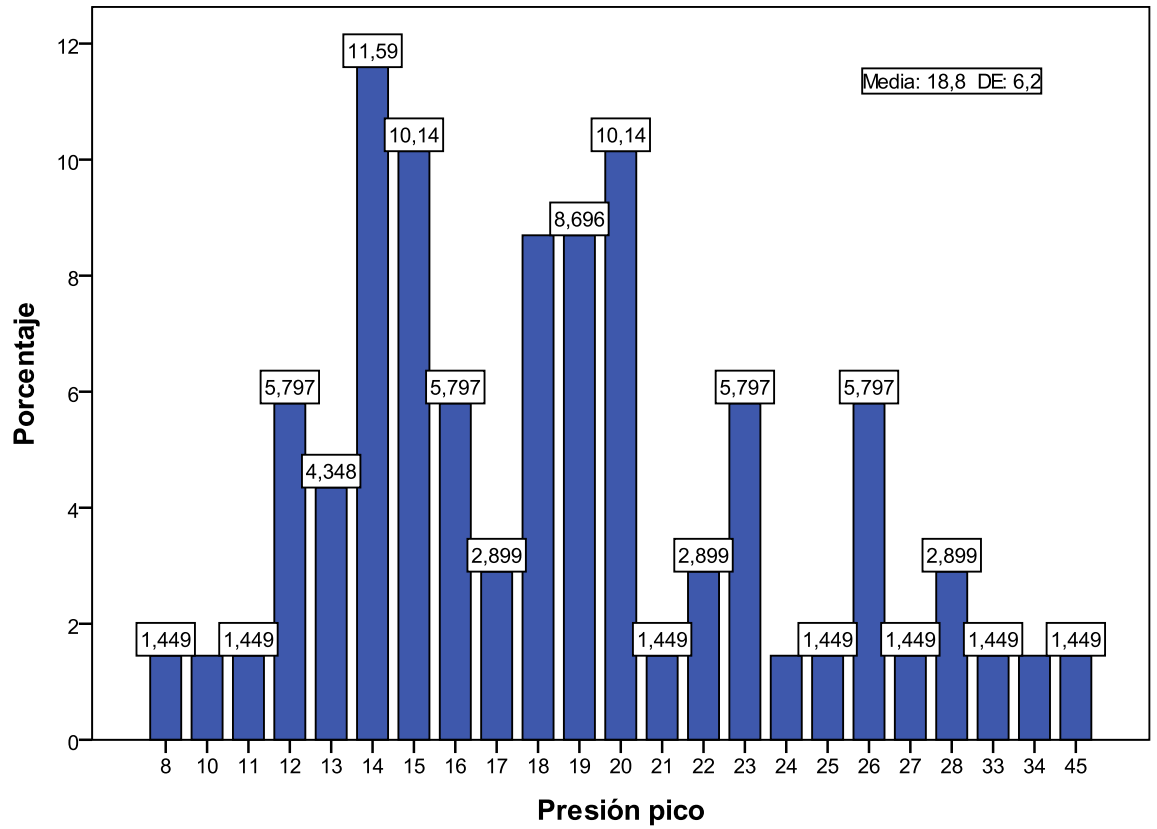
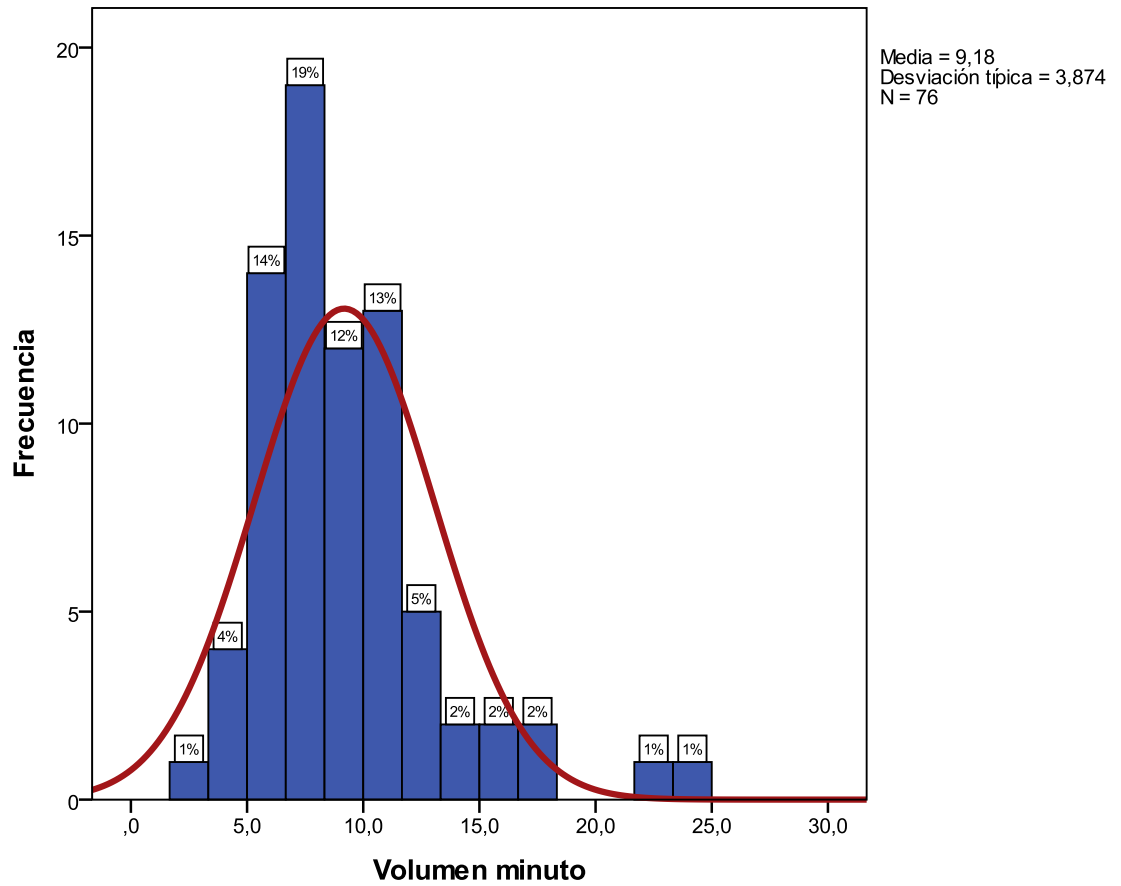


Gráfico 10: Histograma de frecuencias de la distribución de volumen minuto programado en el ventilador.



La media del volumen corriente en estos pacientes fue de 480cc (Gráfica 11). La media de el volumen corriente por kilogramo de peso ideal es de 7,56cc /kg (Gráfica 12).

Gráfico 11: Histograma de frecuencias para la distribución del volumen tidal.

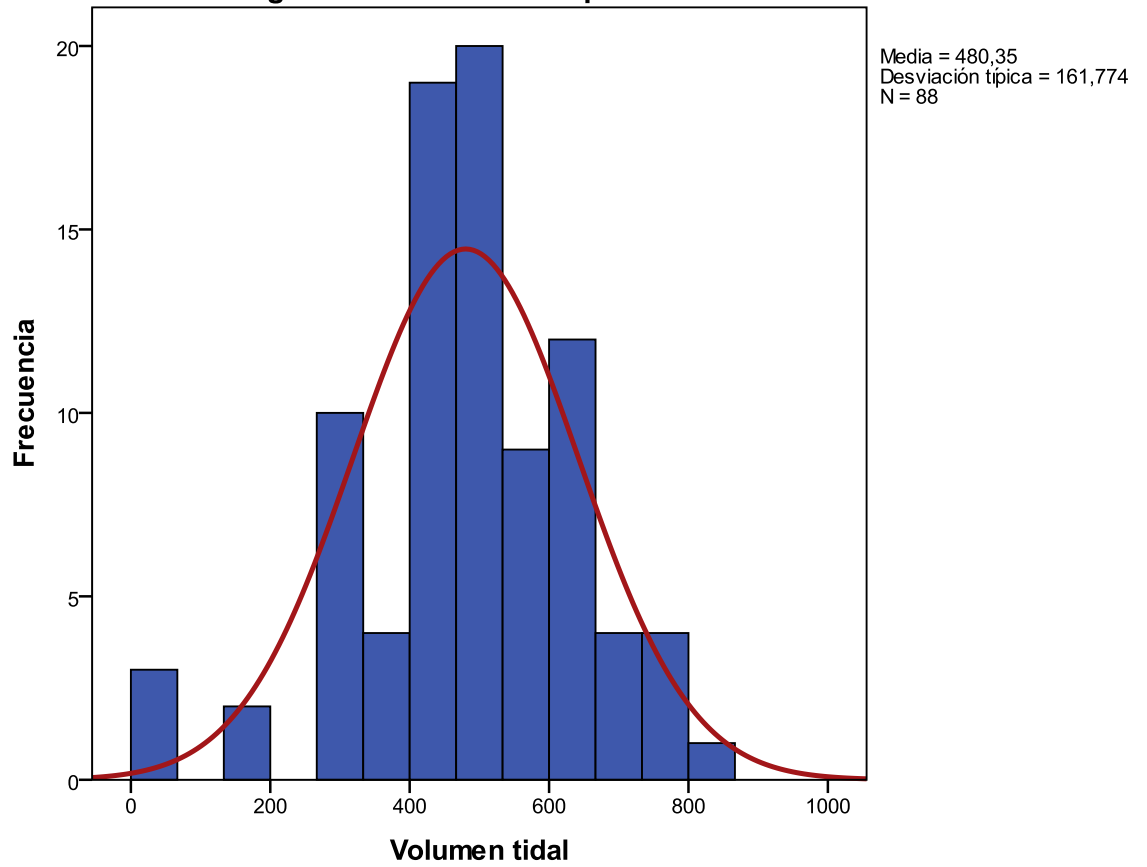
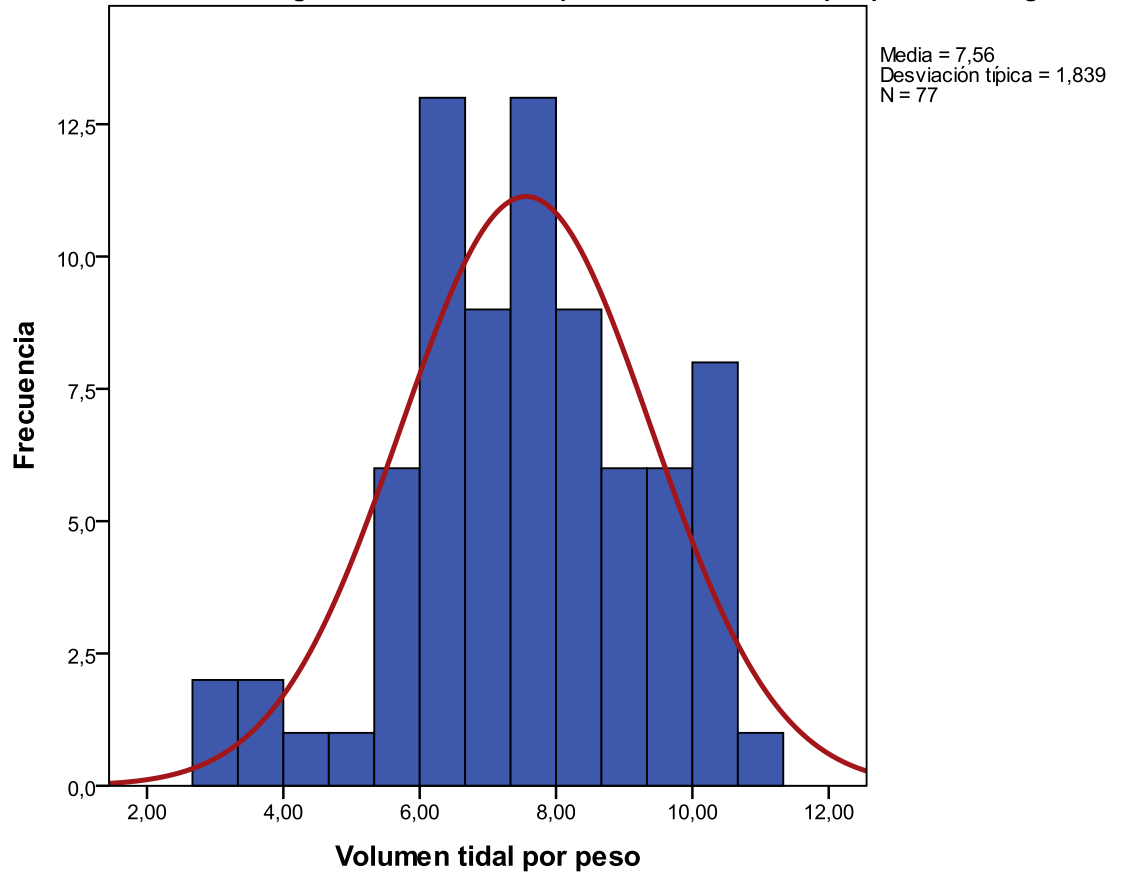
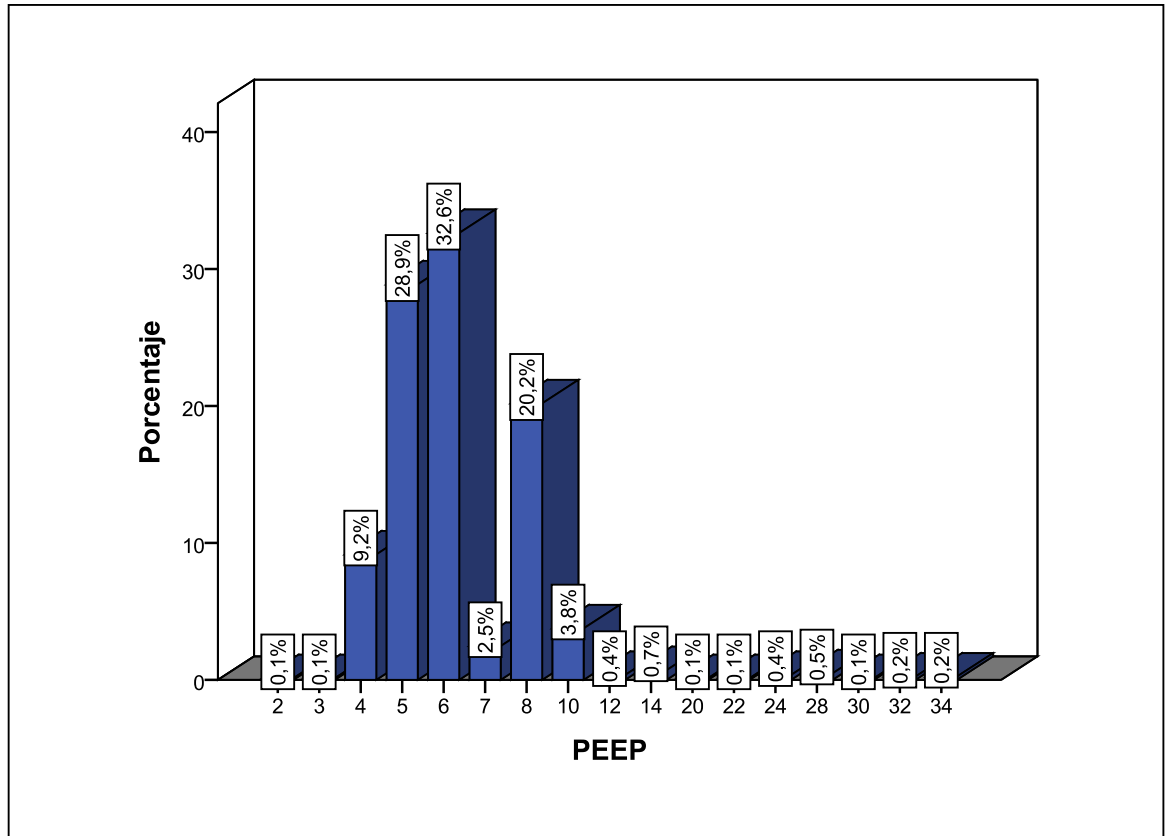


Gráfico 12: Histograma de frecuencias para el volumen tidal por peso en ml/kg.



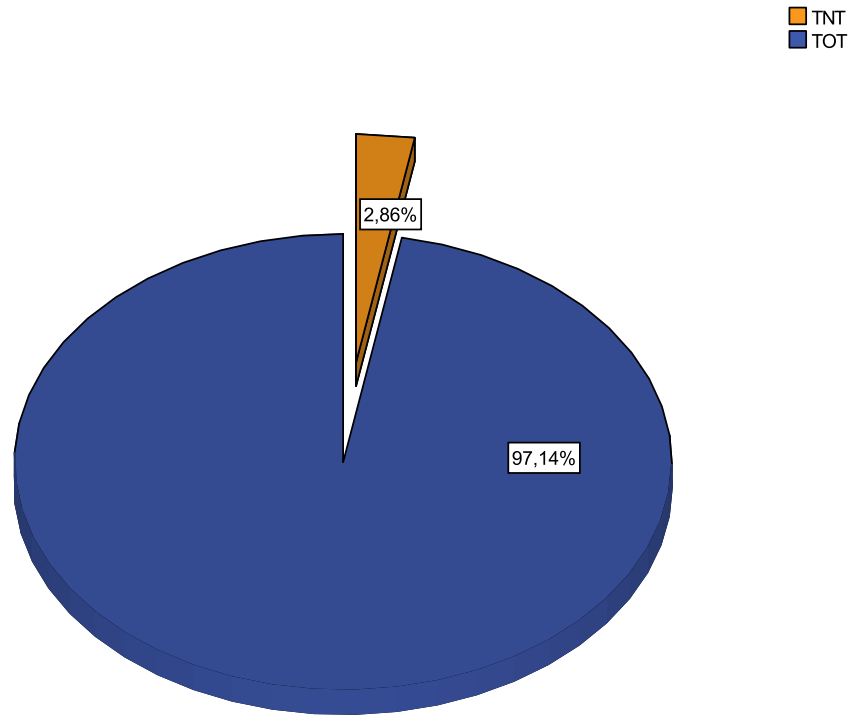
En los modos controlados por volumen, la media de volumen en mililitros propuesta fue de 481 ml, con una desviación estándar de 73 ml. Solo el 17% de los pacientes se ventilaron con volúmenes mayores a 500 ml.

Gráfico 13: Diagrama de barras de la distribución porcentual de las presión positiva al final de la expiración programada al paciente.



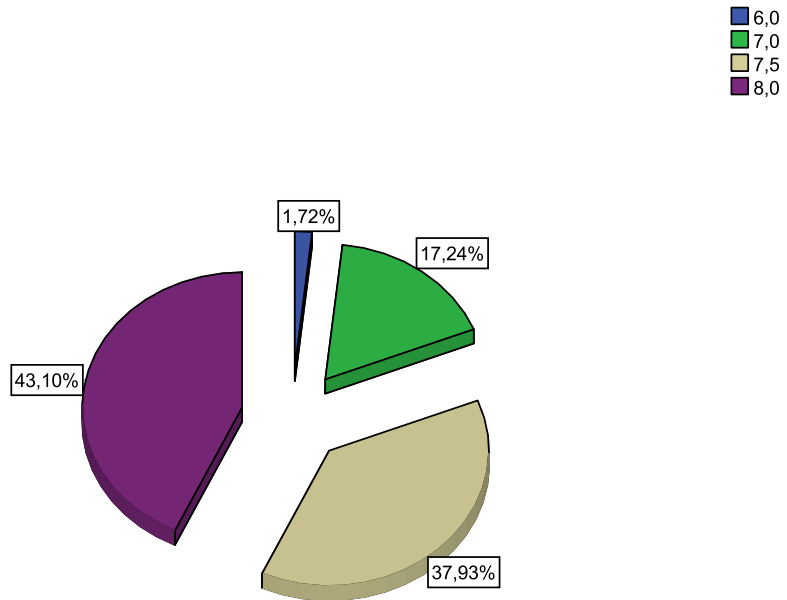
En el gráfico 13, se muestra la distribución del PEEP programado al paciente, encontrándose una media de 6,5 cmH₂O, con una desviación estándar de 3,23 cmH₂O. Hasta el 50% de los pacientes se ventilaron con PEEP de 6 o menos, y a lo sumo el 25% del total se ventiló con un PEEP mayor o igual a 8 cmH₂O.

Gráfico 14: Diagrama de sectores de la distribución del tipo de tubo orotraqueal usado durante la ventilación mecánica.



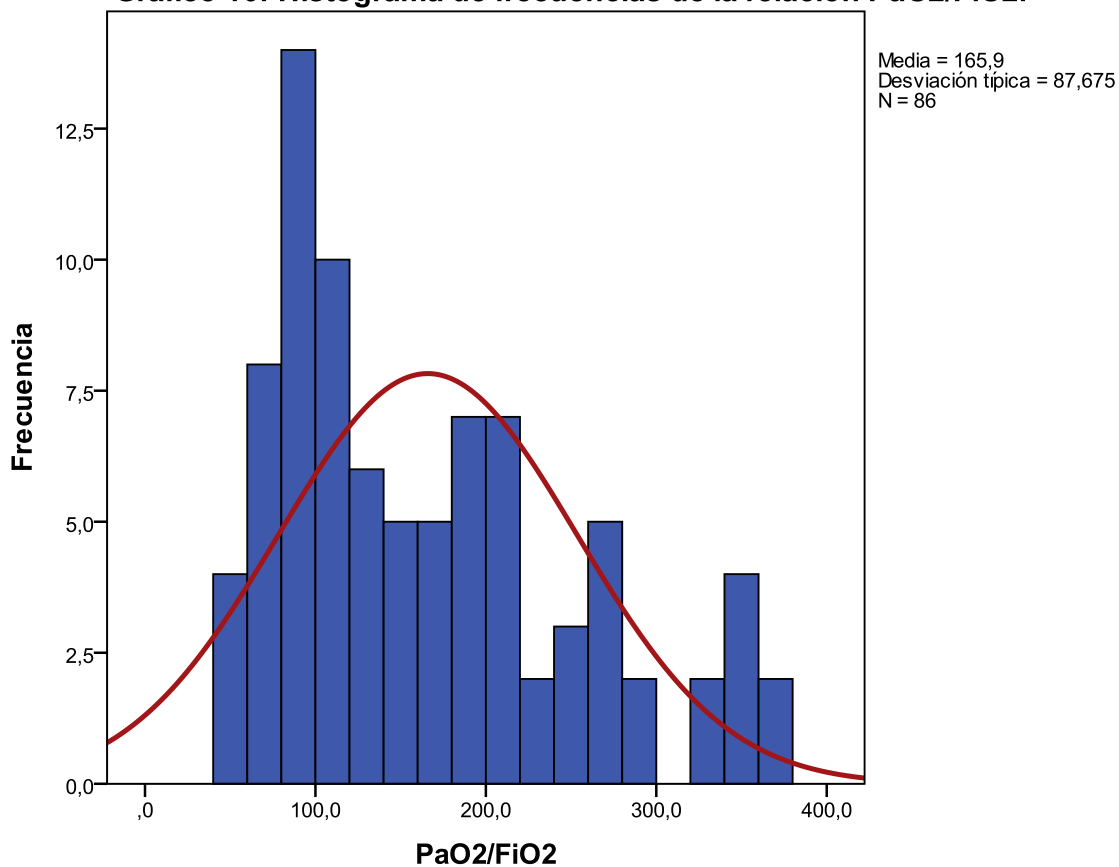
En casi la totalidad de los pacientes (97%) se usó el tubo orotraqueal para la ventilación mecánica, solo en un 2,86% se usó otro dispositivo, para este caso tubo nasotraqueal (gráfico 14).

Gráfico 15: Diagrama de sectores del diametro del tubo orotraqueal usado durante la ventilación mecánica.



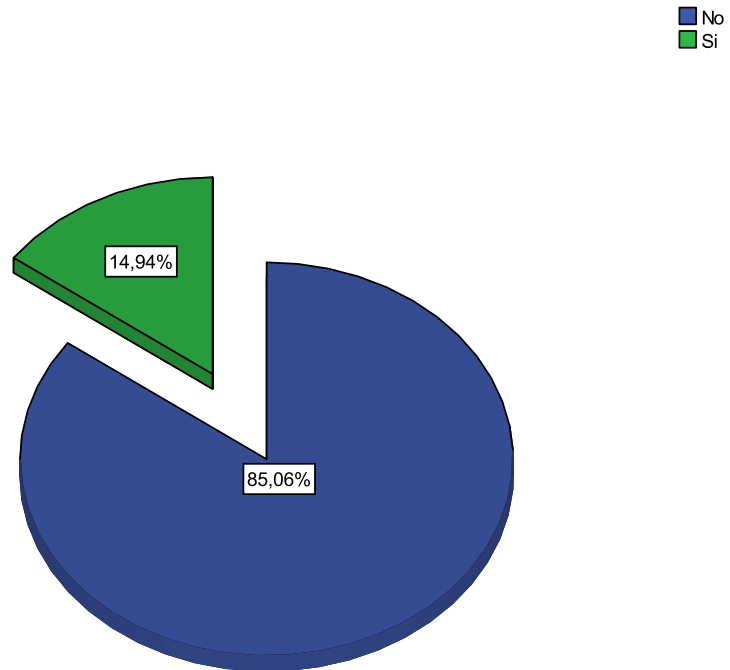
En el 43% de los pacientes se usó un tubo orotraqueal con un diámetro de 8, mientras que en el 57% restante el diámetro fue menor a este valor, dentro de estos el 37,9% fue ventilado con un tubo número 7,5 (gráfico 15).

Gráfico 16: Histograma de frecuencias de la relación PaO2/FiO2.



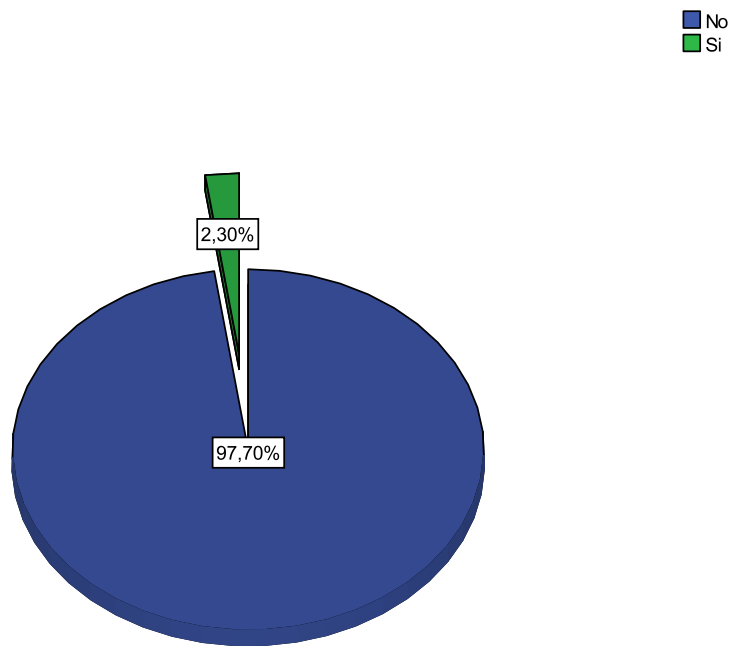
En la relación de la presión arterial de oxígeno sobre la fracción inspirada de oxígeno se encontró una media de 166 mmHg, con una desviación estándar de 87,6 mmHg, lo que sugiere que la mayoría de los pacientes ingresaron a la unidad de cuidado intensivo con un trastorno de la oxigenación de moderado a severo (gráfica 16).

Gráfico 17: Diagrama de sectores de la distribución de pacientes que fallecieron en la unidad de cuidados intensivos.



Al evaluar la mortalidad bruta de los pacientes evaluados, se encontró que el 15% de los pacientes fallecieron durante la estancia en la unidad de cuidados intensivos (gráfica 17).

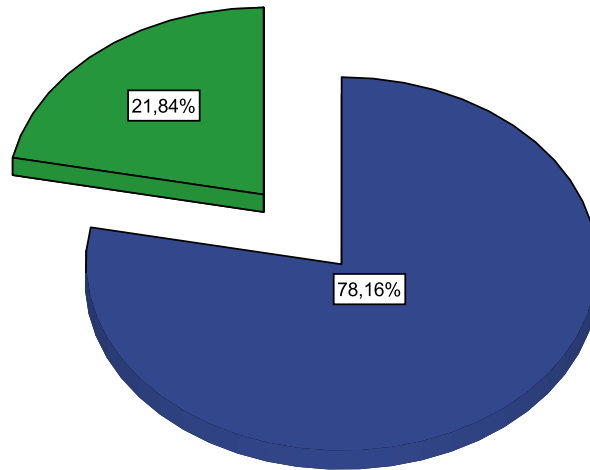
Gráfico 18: Diagrama de sectores de la distribución de los pacientes que fallecieron en hospitalización posterior al egreso de la unidad de cuidado intensivo.



La mortalidad hospitalaria luego del egreso de la unidad de cuidado intensivo fue de 2,3% como se muestra en la gráfica 42. El 97,7% restante tuvo egreso hospitalario en condición de vivo (gráfica 18).

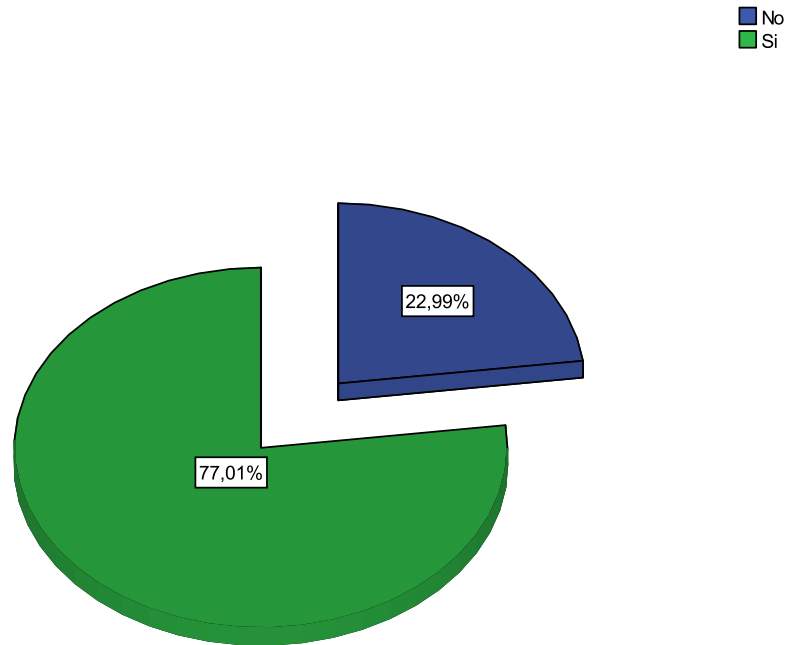
Gráfico 19: Diagrama de sectores de la distribución de pacientes con estancia prolongada en UCI.

■ No
■ Si



En la gráfica 19 se evidencia que el 22% de los pacientes tuvo estancia prolongada en la unidad de cuidado intensivo, definido como hospitalización en UCI por 28 o más días, como se aprecia en la gráfica 43. El 78% restante estuvo hospitalizado por menos de 28 días en la unidad.

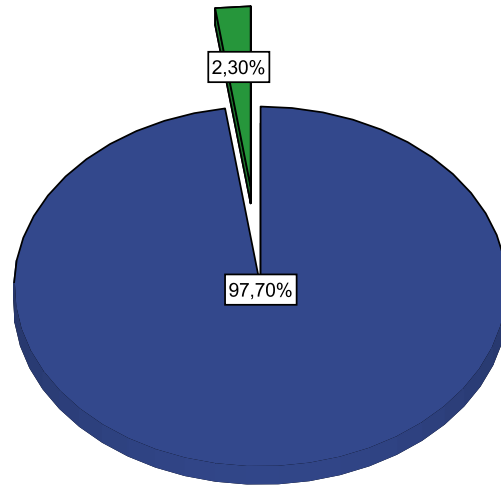
Gráfico 20: Diagrama de sectores de la distribución de la aplicación de un protocolo de retiro de la ventilación mecánica.



El la gráfica 20, se evidencia que el protocolo de retiro de la ventilación mecánica de la institución se aplico en el 77% de los pacientes, en el 23% restante no se registro en la base de datos si hubo adherencia al protocolo.

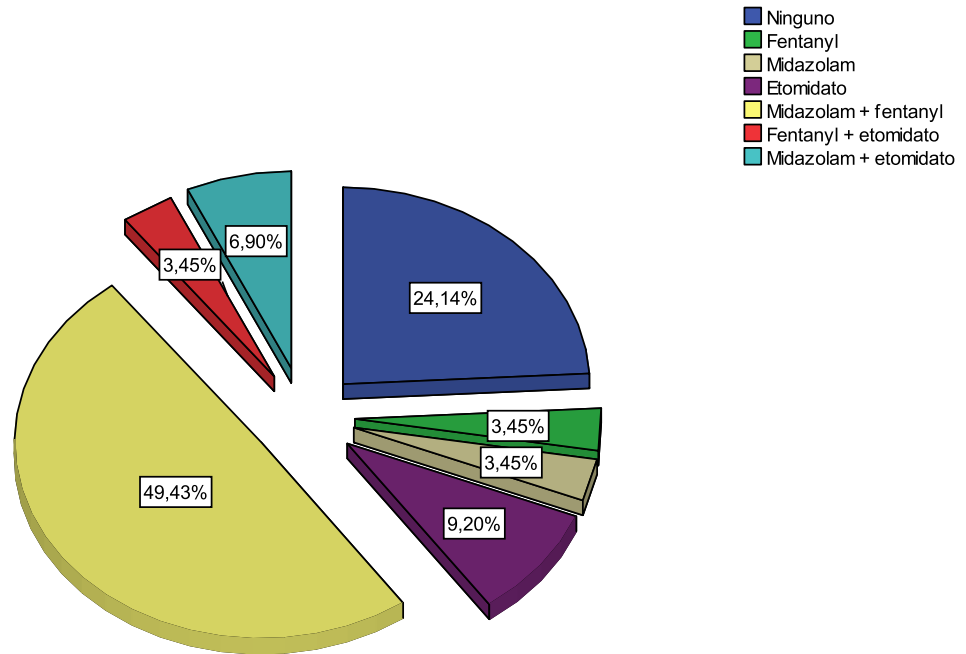
Gráfico 21: Diagrama de sectores de la distribución de paciente que presentaron neumonía asociada a la ventilación mecánica.

■ No
■ Si



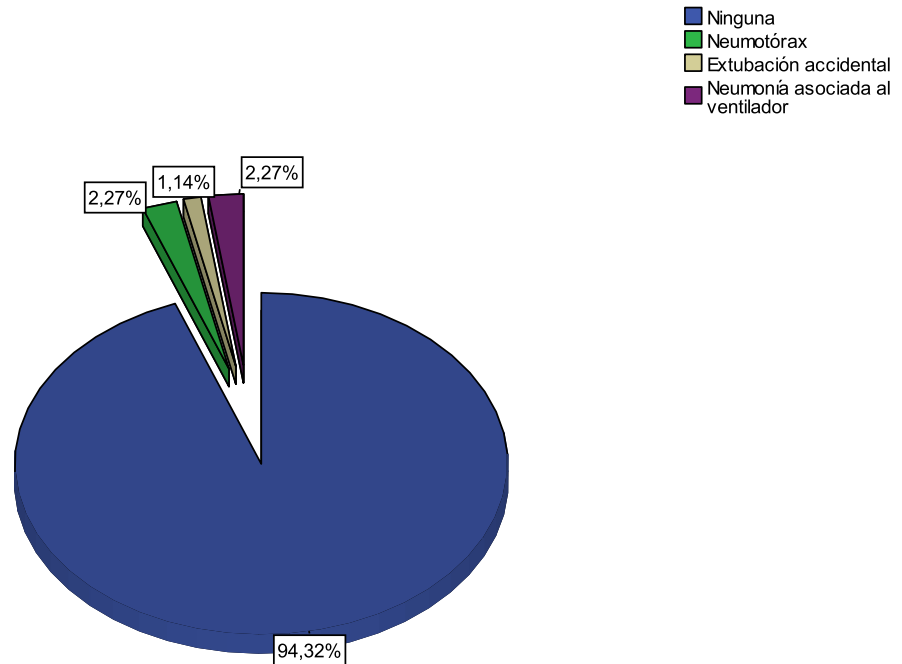
La proporción de incidencia de la neumonía asociada a la ventilación mecánica fue de 2,3% de los pacientes de la muestra evaluada (Gráfico 21).

Gráfico 22: Diagrama de sectores de la distribución del uso de medicamentos para la sedación durante la ventilación mecánica.



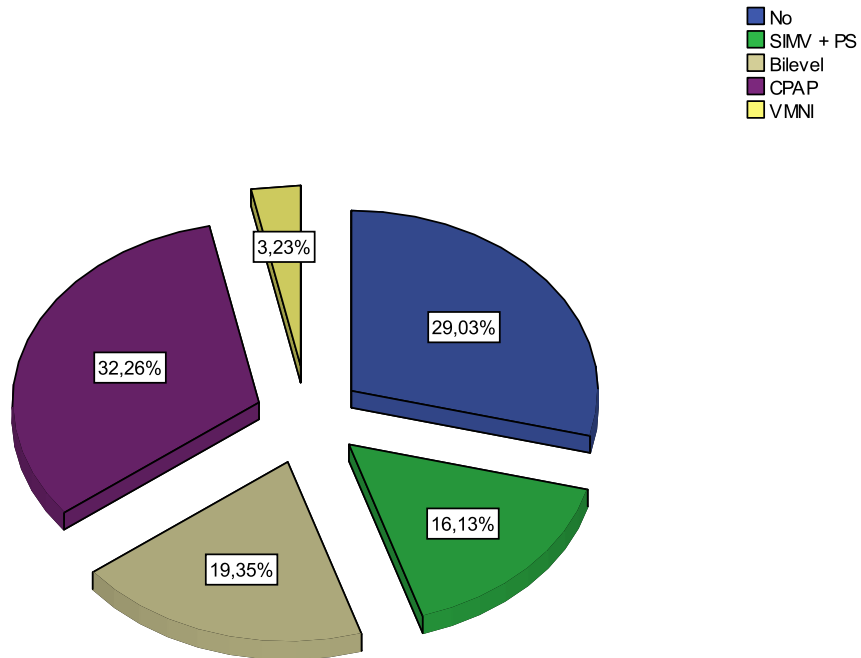
En el gráfico 22, se observa la distribución de proporciones para el uso de medicamentos para la sedación durante la ventilación mecánica; encontrando que casi en un 50% de los casos la combinación de medicamentos de elección fue midazolam mas fentanyl. En el 24% de los pacientes no se registro el uso de ningún medicamento de esta clase. El fentanyl como medicamento único se registro en el 3,45% de los pacientes, y el etomidato, solo o en combinación con otros medicamentos se usó casi en el 17% de los pacientes.

Gráfico 23: Diagrama de sectores de las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica.



Al evaluar las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica (gráfico 23), se encuentra que el 94% de los pacientes no presentaron ningún tipo de complicación durante el tiempo de aplicación de este manejo. En el 6% restante se presentó neumotórax y neumonía asociada al ventilador (2,3%), y extubación accidental en 1% de los casos.

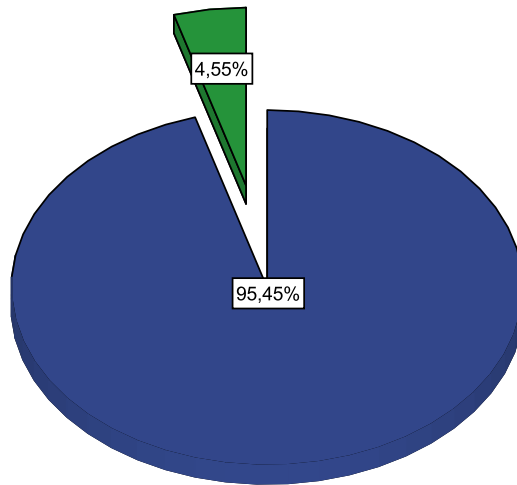
Gráfico 24: Diagrama de frecuencias de la distribución de cambios en el modo ventilatorio.



En el gráfico 24, se encuentra la distribución de cambios en el modo ventilatorio, en el que se especifica el modo al que se pasa al paciente en ventilación mecánica después del modo inicial al ser ventilados. Se evidencia que el 32% de los pacientes pasaron a CPAP, mientras que el 29% de los pacientes continuaron con el modo inicial al que se les programó y no se registró cambio en el mismo. Otra proporción importante fue el cambio a SIMV mas presión de soporte en el 16% y a bilevel en el 19%. Solo en 3% paso a ventilación mecánica no invasiva.

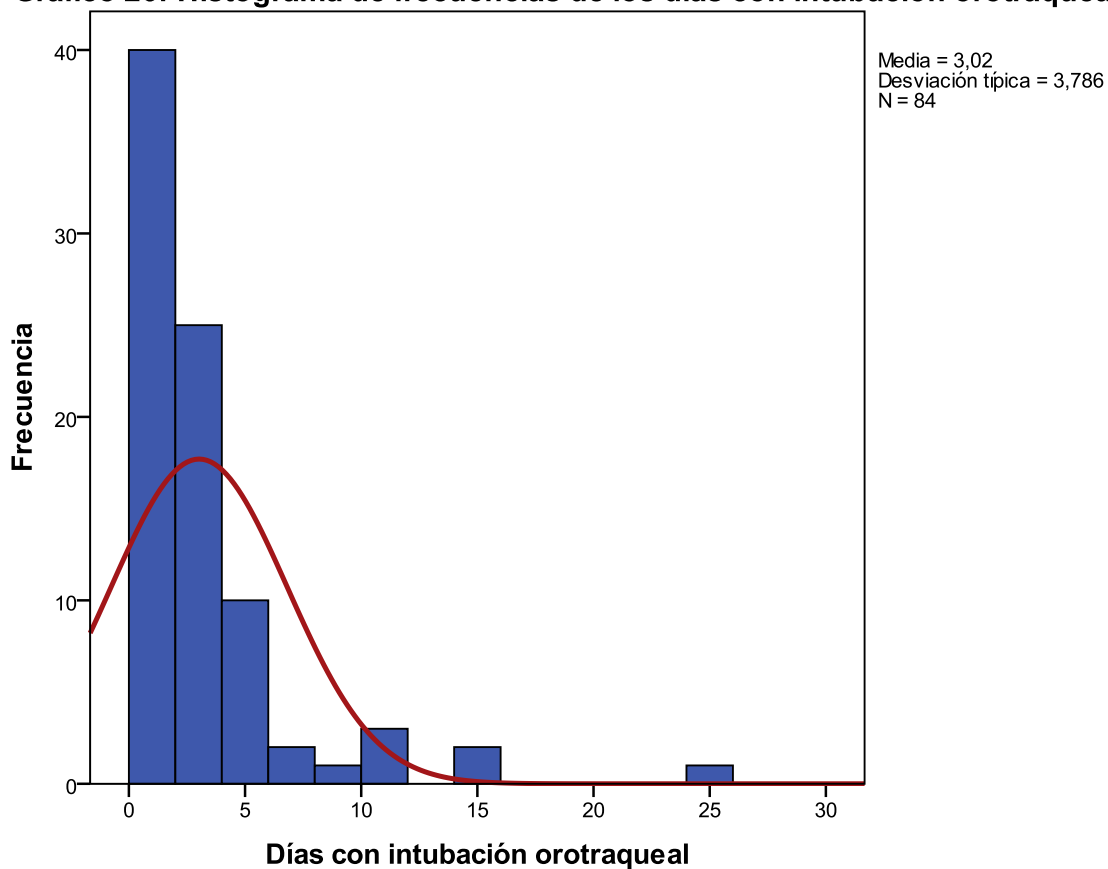
Gráfico 25: Diagrama de sectores de la distribución proporcional de reintubación.

■ No
■ Si



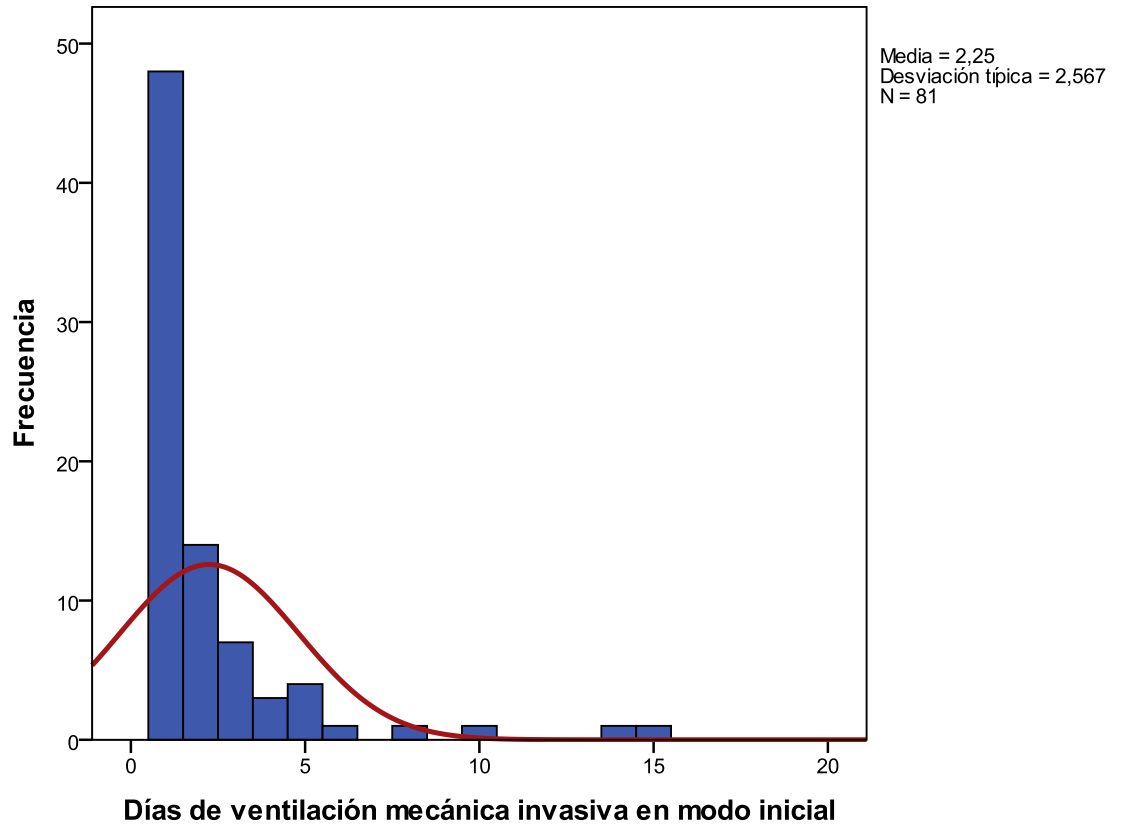
Después del logro del retiro del soporte ventilatorio se evaluó el requerimiento de reintubación de los pacientes, el cual fue menor al 5% como se evidencia en la grafica 25.

Gráfico 26: Histograma de frecuencias de los días con intubación orotraqueal.



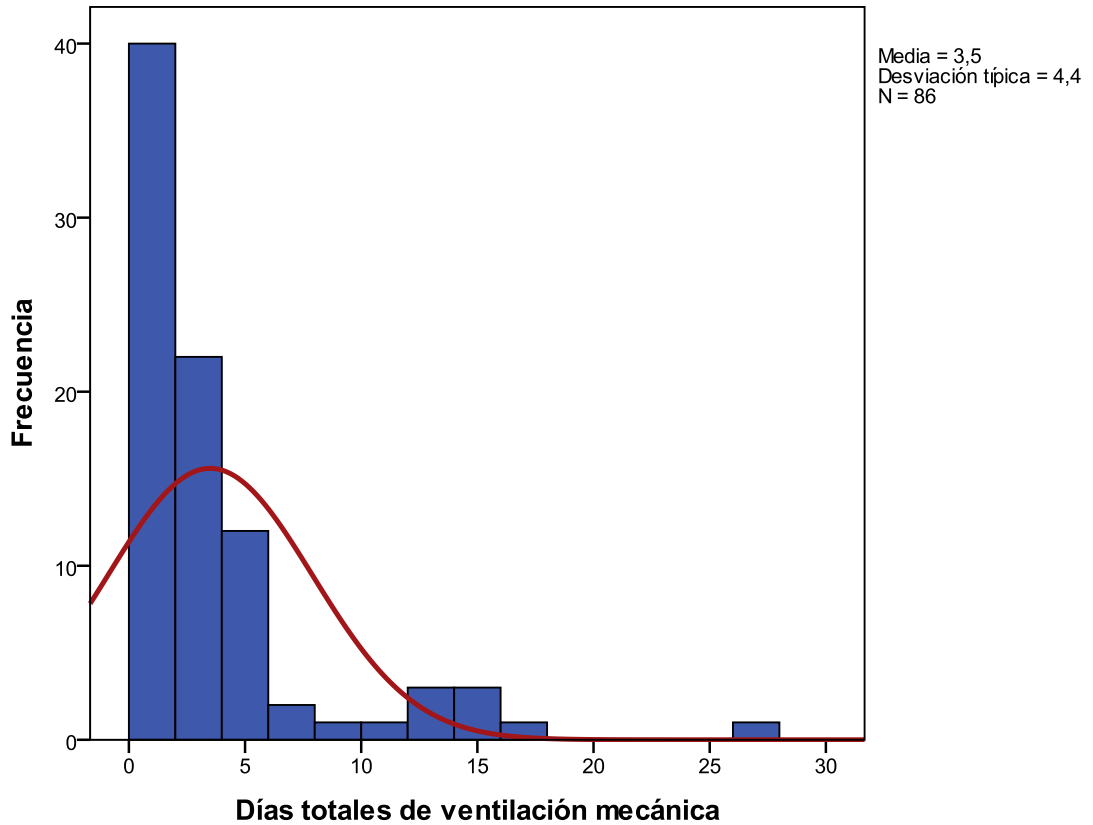
En el gráfico 26 se muestran los días en los que los pacientes estuvieron sometidos a intubación orotraqueal, encontrando una media de 3 días, con una desviación estándar de 3,78 días; a pesar de esta amplia distribución, se evidencia en la grafica que la mayoría de los pacientes estuvieron bajo intubación orotraqueal durante uno o dos días a lo sumo.

Gráfico 27: Histograma de frecuencias de los días de ventilación mecánica invasiva en modo inicial al ingreso a UCI.



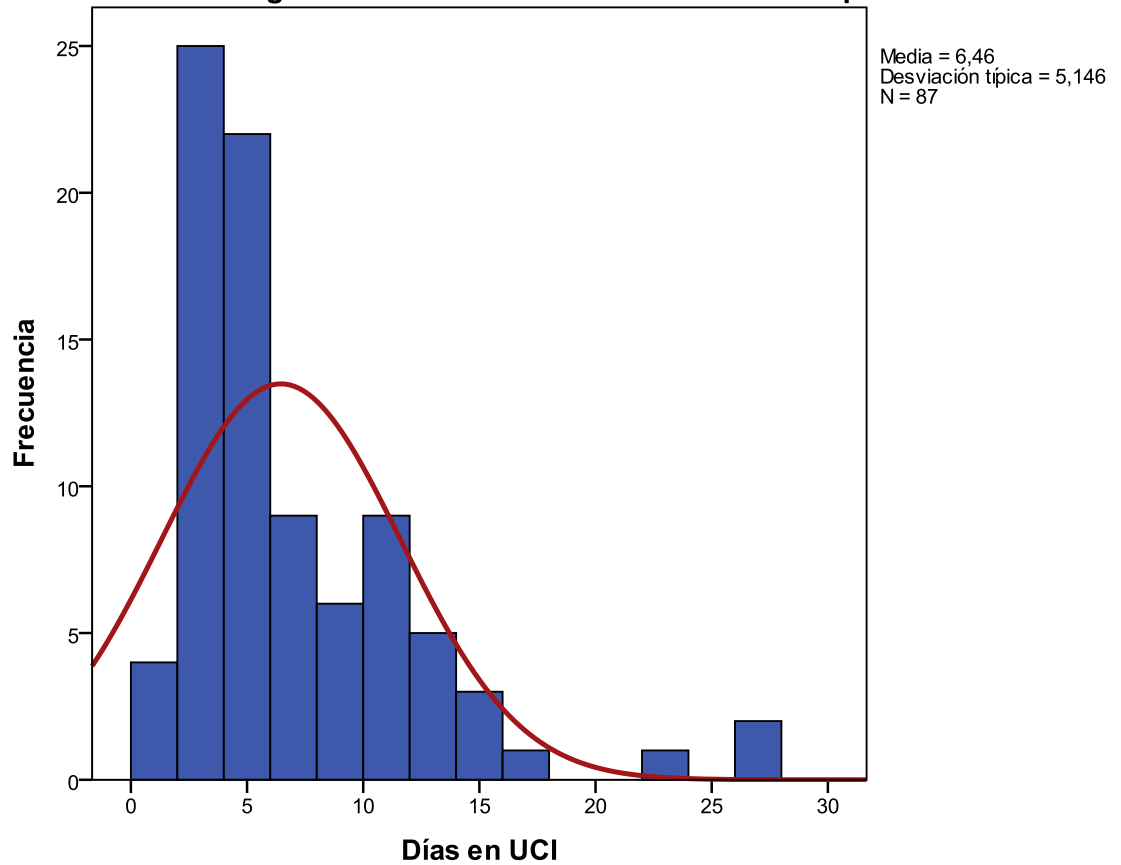
En la gráfica 27 se encuentra que a la mayoría de los pacientes (48) se les realiza cambio del modo ventilatorio en el transcurso del primer día de ventilación mecánica, con un promedio de 2,25 días. Solo 5 pacientes recibieron cambio del modo ventilatorio después de 5 días en esta muestra.

Gráfico 28: Histograma de frecuencias de los días totales de ventilación mecánica durante la estancia en UCI.



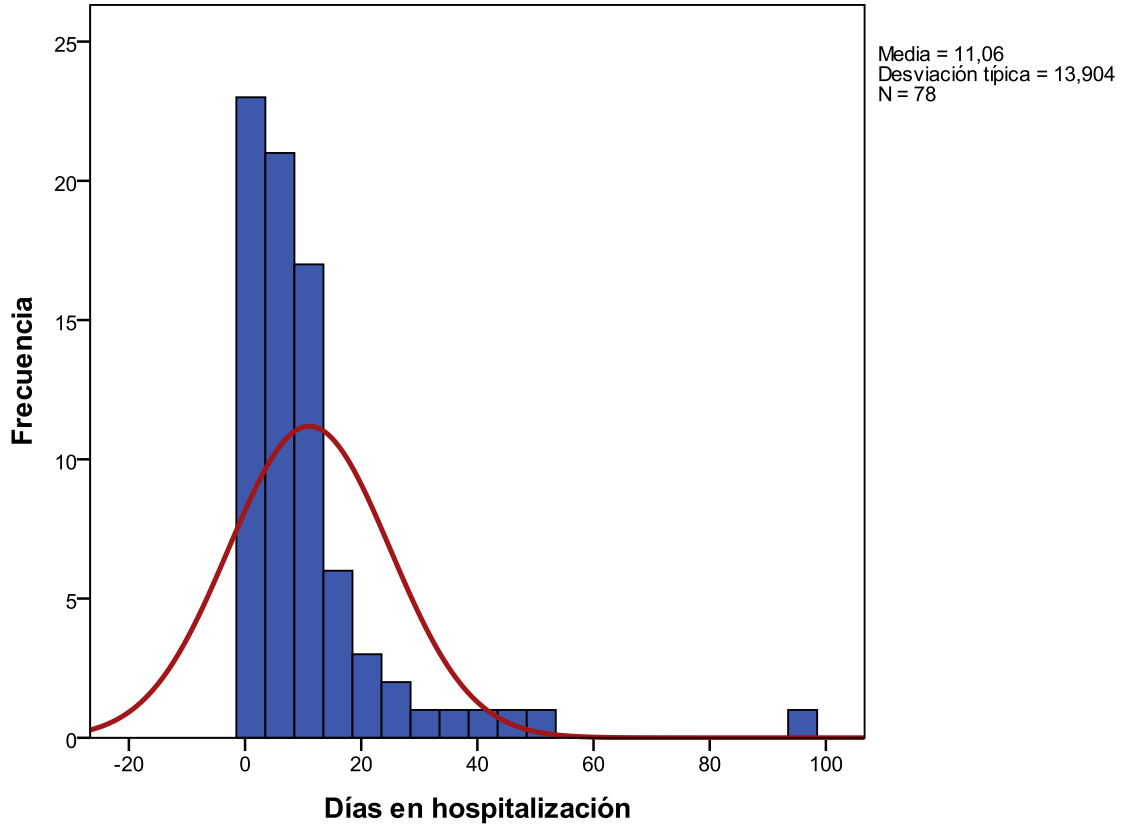
En el gráfico 28 se encuentran los días totales de ventilación mecánica durante la estancia en la unidad de cuidado intensivo, con una media de 3,5 días y una desviación estándar de 4,4 días, con una distribución que tiende claramente a la izquierda, pues la mayoría de los pacientes recibieron ventilación mecánica hasta por 6 días o menos.

Gráfico 29: Histograma de frecuencias de los días de hospitalización en UCI.



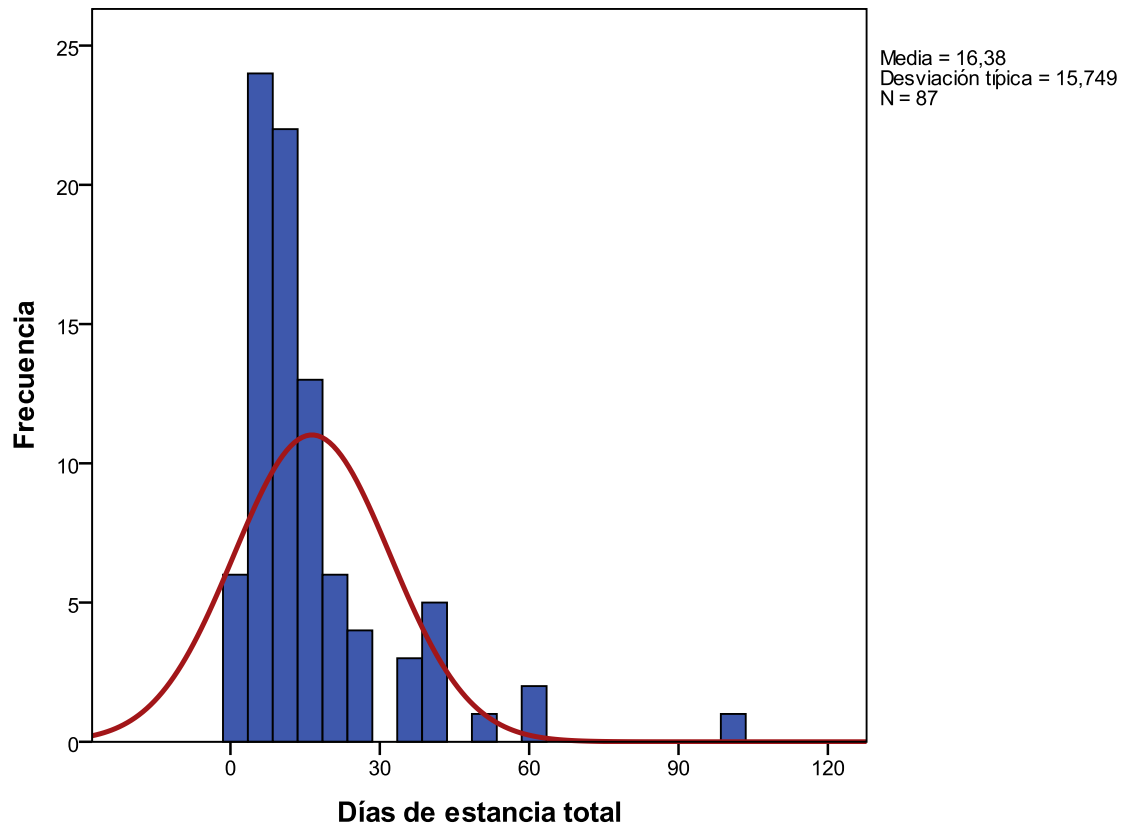
Los días de hospitalización en la unidad de cuidado intensivo se presentan en la gráfica 29, en la que se encontró un promedio de estancia de 6,46 días, con una desviación estándar de 5 días. Pocos pacientes estuvieron hospitalizados por más de 20 días.

Gráfico 30: Histograma de frecuencias de los días de hospitalización en pisos generales después del egreso de UCI.



En el gráfico 30 se representa el periodo de hospitalización en pisos generales posterior al egreso de la unidad en cuidado intensivo, encontrando una media de 11 días con una desviación estándar de 14 días. Solo un paciente estuvo hospitalizado por casi 100 días en pisos, y la gran mayoría lo estuvo por menos de 20 días.

Gráfico 31: Histograma de frecuencias de los días de estancia total en la institución.



El promedio del total de días de estancia hospitalaria (desde el ingreso a la institución, estancia en UCI y hospitalización en pisos generales), fue de 16,4 días, con una desviación estándar de 16 días. En la gráfica 31 se evidencia como con los datos agrupados, la mayoría de los pacientes tuvo una estancia total menor a 30 días.

Tabla 1: Medidas de dispersión y de tendencia central para las variables de tiempo de estancia y de ventilación mecánica.

	Días con intubación orotraqueal	Días totales de ventilación mecánica	Días en modo inicial de ventilación mecánica	Días en modo final de ventilación mecánica	Días en UCI	Días en hospitalización	Días de estancia total
Válidos	84	86	84	88	87	78	87
Media	3,02	3,50	2,37	1,47	6,46	11,06	16,38
Mediana	2,00	2,00	1,00	,00	5,00	7,00	12,00
Desv. típ.	3,786	4,400	2,737	3,581	5,146	13,904	15,749

En la tabla 1, se resumen los hallazgos de las variables relacionadas con el tiempo, referente al tiempo de ventilación mecánica y de hospitalización.

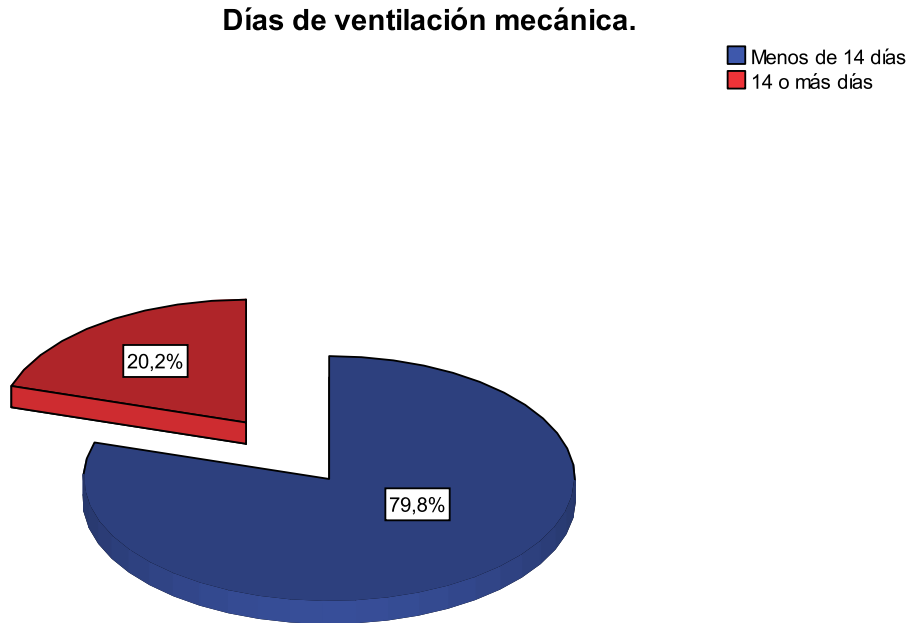
Se evidencia que la media de los días en ventilación mecánica en comparación con los de intubación orotraqueal fue similar, con una media ligeramente mayor para los días totales de ventilación mecánica, se resalta que el número de días para estas dos variables evaluados en cuartiles fue igual para ambos grupos.

En cuanto a los días en ventilación mecánica considerando el número de días en modo inicial y en modo final, se encuentra un promedio de días en ventilación mayor en el modo inicial que en el final (2,37 y 1,47 respectivamente).

Los pacientes que presentaron patología crítica con estancia en unidades de cuidado intensivo estuvieron más días hospitalizados en pisos generales que en la UCI, con un

promedio de días que casi duplica al segundo. Para el total de estancia hospitalaria se encuentra que hasta el 50% de los pacientes estuvo hospitalizado por 12 días o menos, los demás estuvieron hospitalizados por un periodo de tiempo mayor.

Gráfico 32: Diagrama de sectores de ventilación mecánica con corte al día 14.

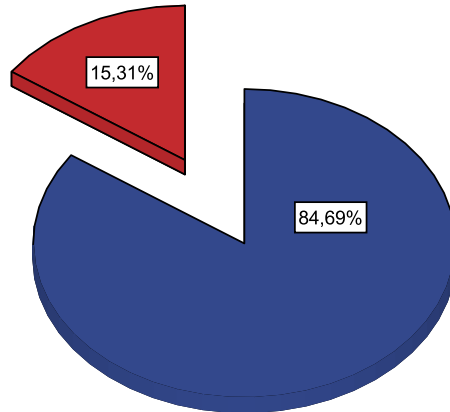


En la gráfica 32 se expresa la proporción de pacientes bajo ventilación mecánica, que requirieron esta terapia de soporte durante 14 días a lo menos, encontrando que esta condición la presento hasta un quinto de los pacientes de la muestra; el 80% restante estuvo bajo ventilación mecánica por un periodo de tiempo menor a 14 días.

Gráfico 33: Diagrama de sectores de ventilación mecánica con corte al día 28.

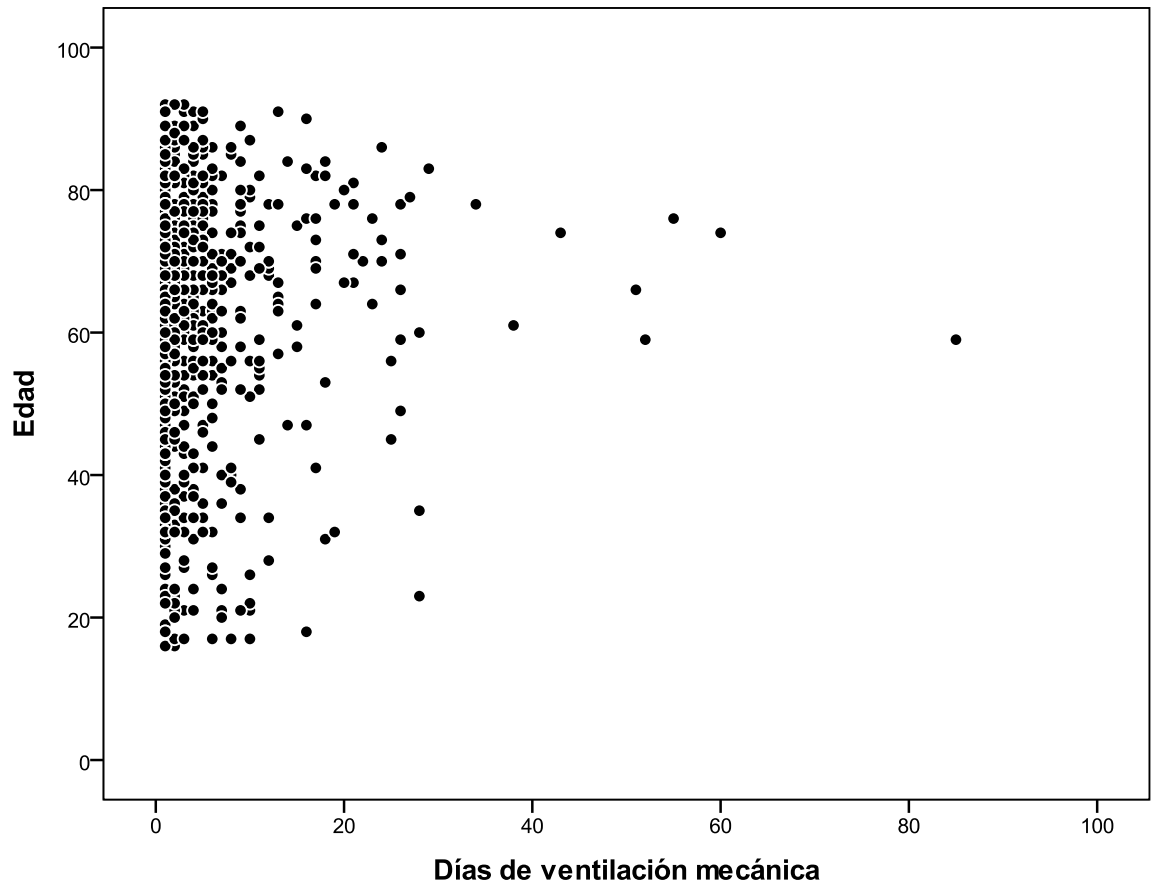
Días en ventilación mecánica.

■ Menos de 28 días
■ 28 o más días



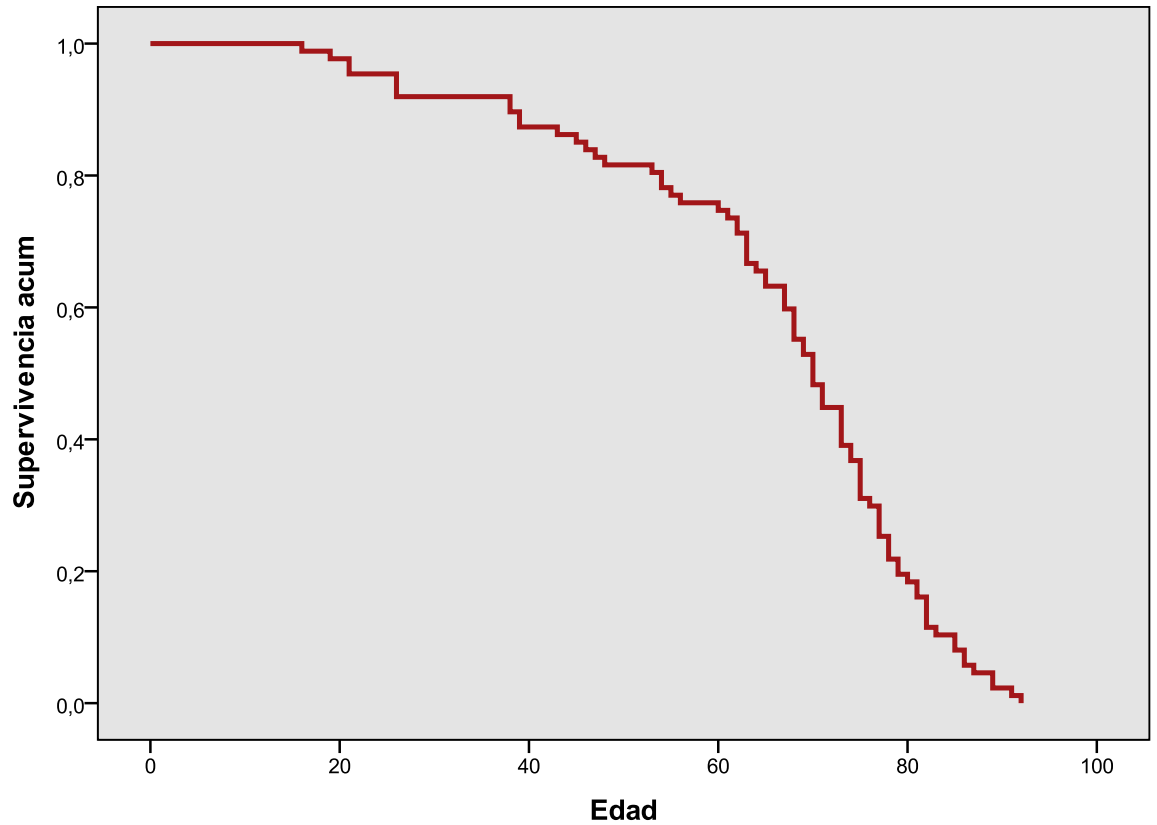
Al evaluar los requerimientos de soporte ventilatorio de forma prolongada, con corte al día 28 (gráfico 33), se encontró que hasta el 15% de los pacientes de la muestra requirieron ventilación mecánica durante 28 o más días.

Gráfico 34: Nube de dispersión que compara edad con días de ventilación mecánica.



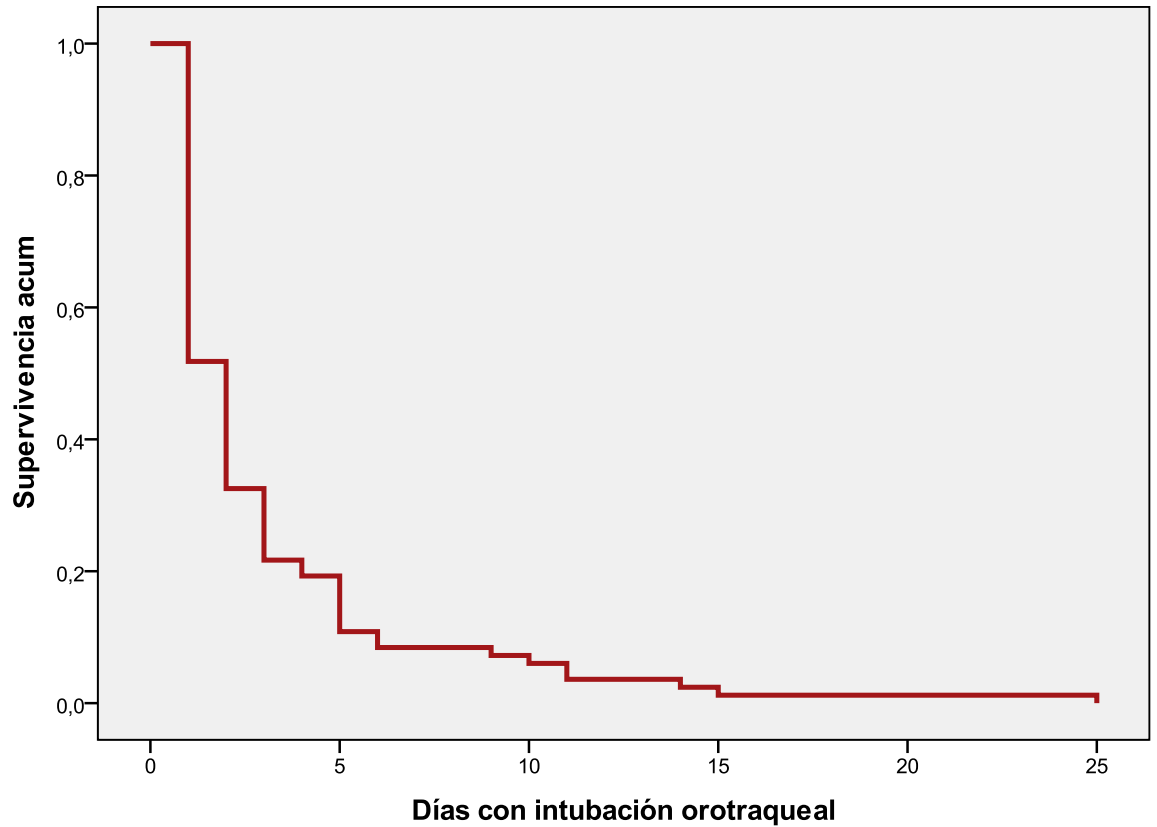
En el gráfico 34 se expresa la distribución del total de los pacientes en función de la edad y los días de ventilación mecánica mediante una nube de dispersión, en la que se encuentra que la duración de la ventilación mecánica es mayor a medida que aumenta la edad del paciente, con una mayor concentración en el grupo de edad entre los 60 y los 80 años.

Gráfico 35: Kaplan-Meier de la supervivencia acumulada en UCI en comparación con la edad.



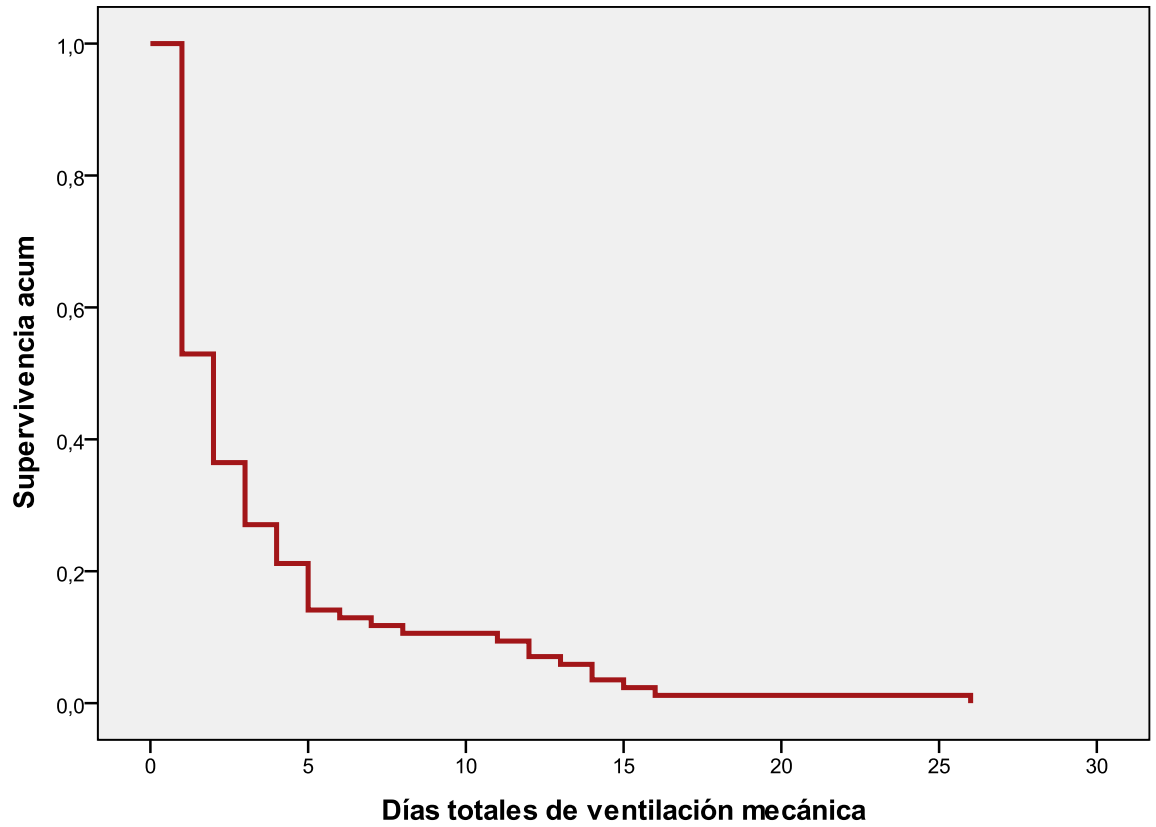
En el gráfico 35 se puede evaluar la mortalidad total de los pacientes en relación con la edad, en la que se encuentra que la mortalidad avanza progresivamente a medida que aumenta la edad, con una mortalidad cercana al 50% alrededor de los 70 años, y mayor a 80% después de los 80 años.

Gráfico 36: Kaplan-Meier de la supervivencia acumulada en UCI en relación a los días de intubación orotraqueal.



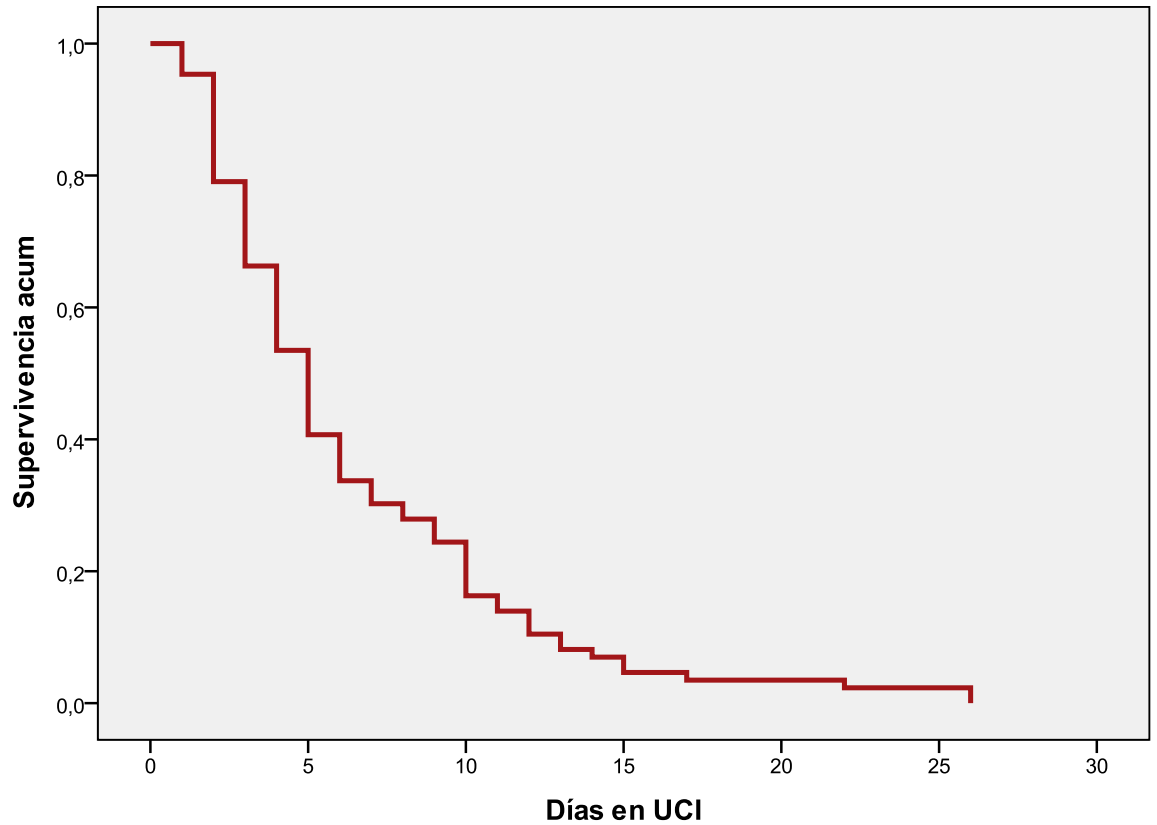
Se encontró en esta muestra un aumento de la mortalidad de los pacientes que fueron invadidos con tubo orotraqueal por tres o más días, siendo la mortalidad en este grupo del 80% o mayor después de este periodo de tiempo (gráfica 36).

Gráfico 37: Kaplan-Meier de la supervivencia acumulada en UCI en relación a los días de ventilación mecánica.



En la gráfica 37 se evidencia que los pacientes que requirieron soporte con ventilación mecánica por 5 o más días, presentaron un aumento en la mortalidad del 80% o mayor, y superior al 90% después del día 10.

Gráfico 38: Kaplan-Meier de la supervivencia acumulada en UCI en relación a los días de estancia en la unidad de cuidados intensivos.



En la gráfica 38 que compara la supervivencia en función de los días de hospitalización en UCI, se encuentra que al día 5, sobrevive hasta el 40% de los pacientes inclusive, aumentándose la mortalidad después de este periodo de tiempo con una supervivencia menor al 20% después de 10 días de hospitalización en cuidado intensivo.

11. Discusión

De acuerdo a los resultados descritos en el presente estudio, caracterizar una población de pacientes que requieren ventilación mecánica puede ayudar al diseño de estrategias que disminuyan los eventos adversos relacionados con la ventilación mecánica para general pautas en la atención de los pacientes en estado crítico. Existen barreras en la implementación de nuevas estrategias para cambiar la práctica cotidiana, las cuales se relacionan con la dificultad de los clínicos a adaptarse a estos cambios. Muchas de estas estrategias se deben individualizar, como por ejemplo el uso de bajos volúmenes corrientes en pacientes con algún tipo de lesión pulmonar.

En las unidades de cuidado intensivo analizadas la mayoría de los pacientes que requirieron ventilación mecánica corresponde a aquellos sometidos a cirugía cardiovascular (30%). La media de edad de los pacientes se encuentra en 63,81 años, y esta relacionada con el tipo de comorbilidad y diagnóstico al ingreso, siendo la comorbilidad más frecuente hipertensión arterial (30%) y que sumada a la enfermedad coronaria, el infarto de miocardio, las valvulopatías y la fibrilación auricular, explican más del 50% de los casos. En segundo lugar, se encuentra la enfermedad pulmonar obstructiva crónica con más del 12%.

De acuerdo a lo anterior, la causa más frecuente de falla ventilatoria en los pacientes críticos atendidos en estas unidades es el estado postoperatorio con un 43%, de estos casos el 75,55%, corresponde a cirugía cardiovascular, el 12,36% a otras causas, el 10,44% a cirugía abdominal y el 1,65% a cirugía del sistema nervioso central. Desafortunadamente, en más del 41,8% de los casos, no hay un registro claro del motivo por cual el paciente es ventilado al ingreso a la unidad, lo que se convierte en una oportunidad para mejorar los procesos de registro.

El comportamiento de las estrategias ventilatorias al ingreso a la unidad no difieren mucho de otras reportadas con anterioridad en otros estudios, y es alentador que la mayoría se corresponden con estrategias protectoras en cuanto al volumen corriente por kilogramo

(kg) de peso ideal, siendo este entre 6-8ml/kg empezando inmediatamente después de la intubación (29, 30). En los modos controlados por volumen, la media de volumen corriente programado fue de 481ml; solo 17% fue mayor a 500ml. Así mismo en los modos ventilatorios por presión se limitan las presiones picos en la vía aérea a niveles protectores, con más del 75% de los pacientes con presiones pico programadas menores a 20cmH₂O. La evidencia actual sugiere mantener presión meseta por debajo de 30 cmH₂O. Desafortunadamente los registros de estas presiones tampoco se llevan a cabo en las unidades estudiadas. Sin embargo, al mantener las presiones pico por debajo de 20 cmH₂O, la presión meseta debería ser inferior a ésta (2, 32).

Los modos controlados ocupan el segundo lugar de los más empleados (26.1%) en los pacientes ingresados a la unidad, correspondiendo al período postoperatorio inmediato, que define la necesidad de ventilación más frecuentemente. Esto puede deberse al estado inicial de analgesia y relajación neuromuscular residual de estos pacientes. Sin embargo, el modo SIMV + PS es el más frecuentemente utilizado en esta población de pacientes críticos, lo que no se diferencia mucho de otros estudios reportados (32). Otros modos ventilatorios utilizados con menos frecuencia corresponden a APRV (2,07%), BILEVEL (20.83%) y BIPAP (0,58%).

La tendencia actual en sedación para el acople a ventilación mecánica en UCI incluye una sedación que promueva el uso de ventilación espontánea. Sin embargo, casi el 50% de los casos utilizan midazolam asociado a fentanil, aunque la guía actual recomienda otras medidas farmacológicas como dexmedetomidina y remifentanil (33). En cuanto a ventilación mecánica las respiraciones espontáneas deben ser promovidas tan temprano como sea posible en la mayoría de los pacientes, incluso si el control del volumen corriente no se facilita en ventilación asistida, que es a menudo el caso cuando los pacientes críticamente enfermos tienen un adecuado esfuerzo respiratorio. En nuestro estudio los modos espontáneos como CPAP + PS y ventilación mecánica no invasiva aportan el 14,5% de los casos, lo que muestra una tendencia a promover las respiraciones espontáneas.

Es importante anotar que el uso de modos no convencionales (APRV y VAFO) para el manejo de la hipoxemia está alrededor de 0,35%. Lo anterior muestra la tendencia al mayor uso de modos controlados por presión, lo que difiere de lo reportado en otros países (34, 35, 36).

El nivel óptimo de PEEP en ventilación protectora profiláctica no está claro. En pacientes sin SDRA, niveles de PEEP entre 5 y 12 cmH₂O se han usado junto con bajo volúmenes corrientes y es generalmente < 8 cmH₂O (31). En nuestro estudio se sigue la misma tendencia del uso de ventilación protectora con el 84% de los pacientes programados inicialmente entre 5-8cmH₂O.

Los pacientes que parecen beneficiarse más de la ventilación de protección en estos estudios son aquellos que se someten a cirugía de alto riesgo (por ejemplo, el bypass cardíaco, neumonectomía) o que se encuentran en estado crítico y que requieren ingreso en UCI. La observación de los resultados de este estudio en donde la mayoría de la población ventilada corresponde a pacientes en postoperatorio de cirugía cardiovascular, parece estar en concordancia con la tendencia mundial a administrar a administrar ventilación mecánica ventilatoria profiláctica en esta población de pacientes (32, 40) El estudio de Gajic et al. sugiere que el SDRA puede ser un evento adquirido en el hospital, similar a las infecciones hospitalarias, y que el uso de altos volúmenes en la ventilación pulmonar en los pacientes con asistencia respiratoria mecánica fue uno de los mayores factores de riesgo para el desarrollo de SDRA intrahospitalarias (37, 38, 39, 41). Teniendo en cuenta este hallazgo, la tendencia a usar parámetros de ventilación protectores evidenciada en este estudio puede convertirse en un factor protector para el desarrollo de SDRA intrahospitalario.

La duración media de la intubación orotraqueal fue de tres días, mostrando la tendencia a extubaciones tempranas que adquieren relevancia al relacionar los días de intubación orotraqueal con el aumento de mortalidad (37). La ventilación mecánica prolongada se asocia con peores desenlaces (39, 40). En nuestro estudio el 15% de los pacientes requirieron ventilación mecánica por más de 28 días lo que se relaciona directamente con el

desenlace de mortalidad. Esta tendencia de ventilación mecánica prolongada se observa con mayor frecuencia en el grupo de edad entre los 60 y 80 años.

Nuestro estudio mostro que las variables asociadas a mortalidad son aquellas relacionadas con una edad mayor a 70 años que genera una mortalidad del 50% la cual se incrementa a 80% cuando se sobrepasan los 80 años de edad. La duración de la intubación orotraqueal se relaciona directamente con el aumento de riesgo de morir cuando se prolonga por tres o más días, lo que podría considerarse como marcador de mortalidad sugiriendo que una estrategia de extubación temprana en los pacientes de las unidades de cuidado intensivo de la Fundación Santafé de Bogotá puede contribuir a disminuir el riesgo de muerte relacionado con la prolongación de la intubación orotraqueal. Cabe considerar que en la institución se estableció un protocolo de ventilación mecánica que se sigue en un 77%, lo que evidencia una adherencia parcial a estos protocolos, con un 5% de los pacientes que requieren reintubación por extubación fallida (42, 43, 44)

Teniendo en cuenta que en este análisis no se discrimina entre pacientes con ventilación mecánica no invasiva de aquellos con ventilación mecánica invasiva, y se analizan en conjunto, la necesidad de ventilación mecánica más allá del quinto día, muestra un aumento de la mortalidad, especialmente en aquel grupo de pacientes sometidos por más de 10 días con una mortalidad mayor de 90%. Estos hallazgos sugieren que la implementación, diseño o adopción de estrategias que tiendan a disminuir el tiempo de uso de la ventilación mecánica en estos pacientes, podría disminuir el riesgo de muerte asociado a esta condición.

Existe en la institución un bajo porcentaje de complicaciones asociadas a la ventilación mecánica incluyendo neumotórax (6%) y neumonía asociada a ventilación mecánica (2,3%). Para esta última complicación, se desarrollan estrategias enfocadas a la prevención de esta patología.

Los pacientes que ingresan a UCI, presentan más días de hospitalización en salas generales, duplicando la estancia hospitalaria.

La última variable asociada a aumento de la mortalidad que fue identificada en nuestro estudio, fue la estancia en la unidad de cuidados intensivos, la cual mostró un marcado aumento después del decimo día del ingreso a la unidad, lo que brinda la oportunidad de identificar pacientes en alto riesgo y promover medidas para disminuir la estancia en la unidad de cuidados intensivos.

La principal limitación de nuestro estudio es la presencia de ausencia de datos precisos o, en algunos casos, la ausencia completa de datos lo que impacta de manera importante la disponibilidad de información para la caracterización de algunas de las variables estudiadas. Consideramos que este puede ser el inicio para incentivar el desarrollo de un mejor registro y brinda la oportunidad de crear un instrumento de recolección de datos en este tipo de pacientes para disminuir el subregistro y así aumentar las posibilidades de obtener información precisa en la población atendida y las prácticas de ventilación mecánica. Sin embargo y a pesar de esto, se lograron identificar variables como factores de riesgo asociados con el aumento de la mortalidad.

12. Conclusiones y recomendaciones

Los hallazgos de este estudio son muy similares a otras caracterizaciones realizadas y descritas en la literatura mundial (2). Sin embargo, se considera necesario establecer pautas para la recolección de datos, elaborando fuentes de información que permitan la identificación de factores de riesgo asociados con mortalidad en los pacientes que requieren soporte ventilatorio en las unidades de cuidado intensivo, con el fin de desarrollar estrategias de intervención que permitan impactar positivamente en los desenlaces de estos pacientes.

Si bien es cierto se necesitan muchos años para poner en práctica los resultados de la investigación a la práctica clínica, el desarrollo de un sistema de registro de la información sobre la aplicación de ventilación mecánica en el país es imperativo y puede acortar la brecha incentivando la investigación al poder desarrollar estrategias correctivas basadas en el estado actual de la práctica clínica.

Una vez que se han identificados los factores de riesgo asociados con desenlaces importantes en esta población de pacientes y se han identificado los aspectos más importantes sobre la práctica diaria en ventilación mecánica en nuestras unidades de cuidado intensivo el diseño de futuros ensayos clínicos será necesario para definir mejor las intervenciones orientadas a reducir riesgos de desenlaces desfavorables en los pacientes ventilados en las unidades de cuidado intensivo para minimizar la presencia eventos adversos relacionados con la atención en salud y mejorar la calidad de la atención que se brinda a los pacientes críticos.

Consideramos este estudio como el primer paso en un largo camino de caracterización e identificación de prácticas clínicas en las unidades de cuidados intensivos, que debe extenderse a otras unidades e idealmente a todo el país, con el fin de poder establecer con claridad las metas de intervención que impacten positivamente en la supervivencia y prevención de morbilidad asociada con la administración de ventilación mecánica en el contexto del paciente críticamente enfermo.

De igual forma, este tipo de investigación, permite de una manera más precisa determinar el grado de aplicación del nuevo conocimiento en torno al tema en la práctica clínica diaria, permitiendo la retroalimentación continua y la implementación de políticas de educación del personal implicado en el cuidado del paciente crítico ventilado con el fin de llevar a la realidad el conocimiento producto de la investigación a nivel local, regional y global.

13. Bibliografía

1. MacIntyre, N. R., Epstein, S. K., Carson, S., Scheinhorn, D., Christopher, K., Muldoon, S., et al. (2005). Management of patients requiring prolonged mechanical ventilation: Report of a NAMDRRC consensus conference. *Chest*, *128*(6), 3937-3954.
2. Esteban, A., Anzueto, A., Frutos, F., Alia, I., Brochard, L., Stewart, T. E., et al. (2002). Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: A 28-day international study. *JAMA : The Journal of the American Medical Association*, *287*(3), 345-355.
3. Chelluri, L., Im, K. A., Belle, S. H., Schulz, R., Rotondi, A. J., Donahoe, M. P., et al. (2004). Long-term mortality and quality of life after prolonged mechanical ventilation. *Critical Care Medicine*, *32*(1), 61-69.
4. Carson, S. S., Bach, P. B., Brzozowski, L., & Leff, A. (1999). Outcomes after long-term acute care. an analysis of 133 mechanically ventilated patients. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, *159*(5 Pt 1), 1568-1573.
5. Kollef, M. H., Levy, N. T., Ahrens, T. S., Schaiff, R., Prentice, D., & Sherman, G. (1998). The use of continuous i.v. sedation is associated with prolongation of mechanical ventilation. *Chest*, *114*(2), 541-548.
6. Kress, J. P., Christenson, J., Pohlman, A. S., Linkin, D. R., & Hall, J. B. (1999). Outcomes of critically ill cancer patients in a university hospital setting. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, *160*(6), 1957-1961.
7. Azoulay, E., Recher, C., Alberti, C., Soufir, L., Leleu, G., Le Gall, J. R., et al. (1999). Changing use of intensive care for hematological patients: The example of multiple myeloma. *Intensive Care Medicine*, *25*(12), 1395-1401.
8. Staudinger, T., Stoiser, B., Mullner, M., Locker, G. J., Laczika, K., Knapp, S., et al. (2000). Outcome and prognostic factors in critically ill cancer patients admitted to the intensive care unit. *Critical Care Medicine*, *28*(5), 1322-1328.
9. Soares, M., Salluh, J. I., Spector, N., & Rocco, J. R. (2005). Characteristics

and outcomes of cancer patients requiring mechanical ventilatory support for >24 hrs. *Critical Care Medicine*, 33(3), 520-526.

10. Ely, E. W., Baker, A. M., Dunagan, D. P., Burke, H. L., Smith, A. C., Kelly, P. T., et al. (1996). Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *The New England Journal of Medicine*, 335(25), 1864-1869.

11. MacIntyre, N. R., Cook, D. J., Ely, E. W., Jr, Epstein, S. K., Fink, J. B., Heffner, J. E., et al. (2001). Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: A collective task force facilitated by the american college of chest physicians; the american association for respiratory care; and the american college of critical care medicine. *Chest*, 120(6 Suppl), 375S-95S.

12. Girard, T. D., Kress, J. P., Fuchs, B. D., Thomason, J. W., Schweickert, W. D., Pun, B. T., et al. (2008). Efficacy and safety of a paired sedation and ventilator weaning protocol for mechanically ventilated patients in intensive care (awakening and breathing controlled trial): A randomised controlled trial. *Lancet*, 371(9607), 126-134.

13. Yang, K. L., & Tobin, M. J. (1991). A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. *The New England Journal of Medicine*, 324(21), 1445-1450.

14. Penuelas, O., Frutos-Vivar, F., Fernandez, C., Anzueto, A., Epstein, S. K., Apezteguia, C., et al. (2011). Characteristics and outcomes of ventilated patients according to time to liberation from mechanical ventilation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 184(4), 430-437.

15. Booth, C. M., Matukas, L. M., Tomlinson, G. A., Rachlis, A. R., Rose, D. B., Dwosh, H. A., et al. (2003). Clinical features and short-term outcomes of 144 patients with SARS in the greater toronto area. *JAMA : The Journal of the American Medical Association*, 289(21), 2801-2809.

16. Corwin, H. L., Gettinger, A., Pearl, R. G., Fink, M. P., Levy, M. M., Abraham, E., et al. (2004). The CRIT study: Anemia and blood transfusion in the critically ill--current clinical practice in the united states. *Critical Care Medicine*, 32(1), 39-52.

17. Levy, M. M., Abraham, E., Zilberberg, M., & MacIntyre, N. R. (2005). A descriptive evaluation of transfusion practices in patients receiving mechanical ventilation. *Chest*, *127*(3), 928-935.
18. Schapira, D. V., Studnicki, J., Bradham, D. D., Wolff, P., & Jarrett, A. (1993). Intensive care, survival, and expense of treating critically ill cancer patients. *JAMA : The Journal of the American Medical Association*, *269*(6), 783-786.
19. Rotondi, A. J., Chelluri, L., Sirio, C., Mendelsohn, A., Schulz, R., Belle, S., et al. (2002). Patients' recollections of stressful experiences while receiving prolonged mechanical ventilation in an intensive care unit. *Critical Care Medicine*, *30*(4), 746-752.
20. Berwick, D. M., Calkins, D. R., McCannon, C. J., & Hackbarth, A. D. (2006). The 100,000 lives campaign: Setting a goal and a deadline for improving health care quality. *JAMA : The Journal of the American Medical Association*, *295*(3), 324-327.
21. Esteban, A., Ferguson, N. D., Meade, M. O., Frutos-Vivar, F., Apezteguia, C., Brochard, L., et al. (2008). Evolution of mechanical ventilation in response to clinical research. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, *177*(2), 170-177.
22. Marini, J. J. (2013). Lower tidal volumes for everyone: Principle or prescription? *Intensive Care Medicine*, *39*(1), 3-5.
23. Lellouche, F., & Lipes, J. (2013). Prophylactic protective ventilation: Lower tidal volumes for all critically ill patients? *Intensive Care Medicine*, *39*(1), 6-15.
24. Jia, X., Malhotra, A., Saeed, M., Mark, R. G., & Talmor, D. (2008). Risk factors for ARDS in patients receiving mechanical ventilation for > 48 h. *Chest*, *133*(4), 853-861.
25. Kollef, M. H. (2013). Ventilator-associated complications, including infection-related complications: The way forward. *Critical Care Clinics*, *29*(1), 33-50.
26. Nseir, S., Di Pompeo, C., Soubrier, S., Cavestri, B., Jozefowicz, E., Saulnier, F., et al. (2005). Impact of ventilator-associated pneumonia on outcome in patients with COPD. *Chest*, *128*(3), 1650-1656.

27. Soares, M., Caruso, P., Silva, E., Teles, J. M., Lobo, S. M., Friedman, G., et al. (2010). Characteristics and outcomes of patients with cancer requiring admission to intensive care units: A prospective multicenter study. *Critical Care Medicine*, 38(1), 9-15.
28. Soares, M., Depuydt, P. O., & Salluh, J. I. (2010). Mechanical ventilation in cancer patients: Clinical characteristics and outcomes. *Critical Care Clinics*, 26(1), 41-58.
29. Putensen C, Theuerkauf N, Zinserling J, Wrigge H, Pelosi P (2009) Meta-analysis: ventilation strategies and outcomes of the acute respiratory distress syndrome and acute lung injury. *Ann Intern Med* 151:566–576
30. Girard TD, Bernard GR (2007). Mechanical ventilation in ARDS: a state-of-the-art review. *Chest* 131:921–929
31. Roy G, Brower, Michael A, Matthay, Alan Morris, M.D, David Schoenfeld and B. Taylor. (2000). The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2000; 342:1301–1308.
32. Carl F. Haas. (2011). Mechanical Ventilation with Lung Protective Strategies: What Works. *Crit Care Clin* 27 469–486.
33. E. Celis-Rodríguez, C. Birchenall, M.Á. de la Cal, G. Castorena Arellano, A. Hernández, D. Cerasof, J.C. Díaz Cortés, C. Dueñas Castell, E.J. Jimenez, J.C. Meza, T. Muñoz Martínez, J.O. Sosa García, C. Pacheco Tovar, F. Pálizas, J.M. Pardo Oviedo, D-I. Pinilla, F. Raffán-Sanabria, N. Raimondir, C. Righy Shinotsuka, M. Suárez, S. Ugarte y S. Rubiano (2013). Guía de práctica clínica basada en la evidencia para el manejo de la sedoanalgesia en el paciente adulto críticamente enfermo. *Medicina Intensiva*; 588: 1-56.
34. Calzia E, Lindner KH, Witt S, Schirmer U, Lange H, Stenz R, Georgieff M. (1994). Pressure-time product and work of breathing during biphasic continuous positive airway pressure and assisted spontaneous breathing. *Am J Respir Crit Care Med*;150(4):904-910.
35. Chiang AA, Steinfeld A, Gropper C, MacIntyre N. (1994). Demand flow

airway pressure release ventilation as a partial ventilatory support mode: Comparison with synchronized intermittent mandatory ventilation and pressure support ventilation. *Crit Care Med*; 22(9): 1431-1437.

36. Putensen C, Leon MA, Putensen-Himmer G, Timing of (1994). Pressure release affects power of breathing and minute ventilation during airway pressure release ventilation. *Crit Care Med*; 22(5):872-878.

37. Francois Lellouche, Jed Lipes (2013). Prophylactic protective ventilation: lower tidal volumes for all critically ill patients?. *Intensive Care Med* 39:6–15.

38. Gajic O, Dara SI, Mendez JL, Adesanya AO, Festic E, Caples SM, Rana R, St Sauver JL, Lymp JF, Afessa B, Hubmayr RD (2004). Ventilator-associated lung injury in patients without acute lung injury at the onset of mechanical ventilation. *Crit Care Med* 32:1817–1824.

39. Gajic O, Frutos-Vivar F, Esteban A, Hubmayr RD, Anzueto A (2005) Ventilator settings as a risk factor for acute respiratory distress syndrome in mechanically ventilated patients. *Intensive Care Med* 31:922–926.

40. Lellouche F, Dionne S, Simard S, Bussieres J, Dagenais F (2012) High tidal volumes in mechanically ventilated patients increase organ dysfunction after cardiac surgery. *Anesthesiology* 116:1072–1082.

41. Zupancich E, Paparella D, Turani F, Munch C, Rossi A, Massaccesi S, Ranieri VM (2005). Mechanical ventilation affects inflammatory mediators in patients undergoing cardiopulmonary bypass for cardiac surgery: a randomized clinical trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 130:378–383.

42. Fernandez-Perez ER, Keegan MT, Brown DR, Hubmayr RD, Gajic O (2006) Intraoperative tidal volume as a risk factor for respiratory failure after pneumonectomy. *Anesthesiology* 105:14–18.

43. Michelet P, D'Journo XB, Roch A, Doddoli C, Marin V, Papazian L, Decamps I, Bregeon F, Thomas P, Auffray JP (2006). Protective ventilation influences systemic inflammation after esophagectomy: a randomized controlled study. *Anesthesiology* 105:911–919.

44. M. Popat (Chairman), V. Mitchell, R. Dravid, A. Patel, C. Swampillai and A. Higgs (2012). Difficult Airway Society Guidelines for the management of

tracheal extubation. *Anaesthesia*, 67, 318–340.

45. John F. McConville, M.D., and John P. Kress, M.D (2012). Current Concepts Weaning Patients from the Ventilator. *N Engl J Med* 367;23.