



**UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES  
ESPÍRITU SANTO  
FACULTAD “ENRIQUE ORTEGA MOREIRA”  
DE CIENCIAS MÉDICAS.**

**Neumonía asociada a ventilación mecánica con la aplicación  
de las medidas de prevención protocolizadas (bundle) en el  
área de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza desde  
el mes de enero a septiembre 2016.**

**Trabajo de titulación presentada como requisito previo a  
optar por el Grado Académico de Especialista en Medicina  
Crítica.**

**AUTORA**

**VERÓNICA DE JESÚS BACULIMA PINTADO**

**TUTOR**

**JOSÉ VERGARA CENTENO**

**GUAYAQUIL, FEBRERO 2017**



**Universidad de Especialidades Espíritu Santo**  
**Facultad De Postgrado**  
**Especialidad en Medicina Crítica.**

**Certificación del tutor**

En mi calidad de tutor(a) del trabajo de investigación de tesis para optar el título de especialista en **Medicina Crítica** de la facultad de Postgrados de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo certifico que: he dirigido el trabajo de titulación presentado por la Dra.**Verónica Baculima** con C.I. no. **0104596325** cuyo tema es **“Neumonía asociada a ventilación mecánica con la aplicación medidas de prevención protocolizadas (bundle) en el área de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza desde el mes de enero a septiembre 2016.”** Revisado y corregido se aprobó en su totalidad, lo certifico:

.....  
**Dr. José Vergara Centeno**

Tutor

## **Dedicatoria**

Sin su motivación nada sería tan sencillo. Mi razón de existir y de sonreír, mis amados hijos Juan, Daniela y Marcelo, que me brindaron su apoyo y comprensión sin cuestionar mi ausencia en cada momento importante de sus vidas, a Ustedes mis hijos les dedico mi Especialidad de Medicina Critica.

*Baculima Verónica*

## **Agradecimiento**

Siempre primero a Dios, gracias por su protección, a pesar de las miles de dificultades he avanzado hasta el final. A mis queridos padres Jaime, Teresa, Marcelo, Cecilia, mis adorados hermanos Lorena, James, Gordon, Yulia y Patricia que jamás me dejaron sola, el apoyo de mi familia ha sido incondicional. También agradezco a mis mentores por compartir sus conocimientos, al Dr. José Vergara por presionarme cada día para ser mejor, al Dr. Telmo Fernández por confiar en mí e incentivarme a llegar más allá de la meta, a mis compañeros por alegrar mis días. Y, jamás me olvidaría de agradecerle a mi esposo, que me enseñó a enfrentar el mundo de una manera fortuita, a ser fuerte y valiente sin mirar atrás.

*Baculima Verónica*

## Índice de contenido

Portada .....	I
Certificación del tutor .....	II
Dedicatoria.....	III
Agradecimiento .....	IV
Índice de contenido.....	V
Índice de tablas.....	X
Índice de figuras.....	XI
Resumen .....	XII
Abstract.....	XIII
Introducción .....	1
Capítulo 1 .....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Descripción del problema .....	3
1.3. Delimitación del estudio .....	5
1.4. Objetivos generales y específicos .....	5
1.4.1. Objetivos generales.....	5
1.4.2. Objetivos Específicos.....	5
1.5. Justificación .....	6
1.6. Formulación de hipótesis o preguntas de investigación. ....	7
Capítulo 2 .....	8

2. Marco teórico o conceptual .....	8
2.1. Aspectos teóricos .....	8
2.1.1. Neumonía asociada a ventilación mecánica. ....	8
2.1.1.1. Definición de neumonía asociada a ventilación mecánica....	8
2.1.2. Epidemiología.....	9
2.1.2.1. Incidencia.....	9
2.1.2.2. Microorganismos relacionados. ....	9
2.1.3. Factores de riesgo modificables.....	10
2.1.3.1. Intubación y ventilación mecánica. ....	10
2.1.3.2. Aspiración, posición del cuerpo y alimentación enteral. ....	11
2.1.3.3. Modulación de la colonización. ....	11
2.1.3.4. Higiene oral.....	12
2.1.3.4.1. <i>Antisépticos y antibióticos orales</i> . ....	12
2.1.4. Estrategias diagnósticas y enfoques. ....	12
2.1.4.1. Estrategias de diagnóstico clínico y radiológico.....	12
2.1.4.2. Estrategias bacteriológicas. ....	13
2.1.4.3. Biomarcadores.....	13
2.1.5. Tratamiento antibiótico para neumonía asociada a ventilación mecánica.....	14
2.1.5.1. Enfoque general. ....	14
2.1.5.2. Inicio empírico de terapia antibiótica.....	14
2.1.5.3. Selección apropiada de antibióticos y dosis. ....	15
2.1.6. Prevención de neumonía asociada a ventilación mecánica. ....	15
2.1.6.1. Educación al personal y participación en la prevención de infecciones (bundle).....	15

2.1.6.2.	Paquete de medidas Bundle.....	16
2.1.6.2.1.	<i>Lavado de manos.</i> .....	16
2.1.6.2.2.	<i>Personal médico idóneo (capacitación).</i> .....	17
2.1.6.2.3.	<i>Posición de la cama hospitalaria.</i> .....	18
2.1.6.2.4.	<i>Higiene oral.</i> .....	18
2.1.6.2.5.	<i>Interrupción diaria de la sedación.</i> .....	19
2.1.6.2.6.	<i>Soporte nutricional.</i> .....	19
2.1.6.2.7.	<i>Colocación correcta del tubo endotraqueal.</i> .....	19
2.1.6.2.8.	<i>Descontaminación del tracto digestivo.</i> .....	20
2.1.6.2.9.	<i>Retiro de tubo endotraqueal.</i> .....	20
2.1.6.2.10.	<i>Reducir exposición a ventilación mecánica.</i> .....	20
2.1.6.3.	Prevención de la transmisión de microorganismos.....	20
2.1.6.3.1.	<i>Esterilización o desinfección y mantenimiento de los equipos y dispositivos.</i> .....	20
2.1.6.4.	Monoterapia versus terapia combinada.....	23
2.1.6.5.	Duración de la terapia.....	24
2.2.	Aspectos conceptuales.....	25
2.2.1.	Ventilación mecánica. ....	25
2.2.2.	Tubo endotraqueal. ....	25
2.2.3.	Infección nosocomial.....	25
2.2.4.	Neumonía.....	25
2.2.5.	Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). ....	26
2.2.6.	Medidas de prevención protocolizadas (Bundle).....	27
2.3.	Aspectos legales.....	27

2.4. Antecedentes referenciales .....	29
Capítulo III .....	31
3. Metodología .....	31
3.1. Diseño de la investigación .....	31
3.1.1. Tipos de investigación.....	31
3.1.2. Alcance la investigación.....	32
3.1.3. Lugar de la investigación.....	32
3.1.4. Matriz de operacionalización de las variables. ....	33
3.2. Población y muestra, criterios de inclusión, criterios de exclusión...	35
3.3. Descripción de los Instrumentos, herramientas y procedimientos de la investigación .....	37
3.4. Aspectos éticos.....	38
Capítulo IV .....	39
4. Análisis y discusión de resultados .....	39
4.1. Resultados.....	39
4.1.1. Analizar la mortalidad de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVIM) en el Hospital Luis Vernaza.....	39
4.1.2. Medir el efecto de la aplicación del bundle en la prevención de neumonía adquirida por ventilación mecánica en el hospital Luis Vernaza. Comparar nuestra realidad con cifras internacionales. ....	41
4.1.2.1. Contrastación con otros estudios.....	57
4.1.3. Identificar los factores de riesgo en nuestro medio que favorecen el desarrollo de neumonía adquirida por ventilación mecánica. ....	41
4.1.3.1. Diagnóstico de ingreso. ....	42

4.1.3.2.	Días de ventilación. ....	44
4.1.3.3.	La edad del paciente. ....	45
4.1.3.4.	El APACHE II.....	47
4.1.3.5.	La re-intubación del paciente.....	50
4.2.	Discusión .....	52
4.2.1.	Análisis de la mortalidad de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVIM) en el Hospital Luis Vernaza.....	52
4.2.2.	Medición del efecto de la aplicación del bundle en la prevención de neumonía adquirida por ventilación mecánica en el hospital Luis Vernaza.....	53
4.2.3.	Identificar los factores de riesgo en nuestro medio que favorecen el desarrollo de neumonía adquirida por ventilación mecánica. ....	53
4.2.3.1.	Diagnóstico de ingreso. ....	53
4.2.3.2.	Días de ventilación. ....	54
4.2.3.3.	La edad del paciente. ....	54
4.2.3.4.	El APACHE II.....	55
4.2.3.5.	La re-intubación del paciente.....	56
4.3.	Cálculo de tasas. ....	56
Capítulo V	.....	59
5.	Conclusiones y recomendaciones .....	59
5.1.	Conclusiones .....	59
5.2.	Recomendación.....	60
Bibliografía	.....	62

## Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables.....	33
Tabla 2. Clasificación de los pacientes por desarrollo de NAVM y estado de egreso.....	39
Tabla 3. Tabla modelo para el cálculo del riesgo relativo. ....	40
Tabla 4. Incidencia de NAVM en el área y periodo estudiado. ....	41
Tabla 5. Diagnóstico del paciente ingresado a la UCI comparando desarrollo o no de NAVM.....	42
Tabla 6. Diagnósticos más frecuentes en pacientes con o sin NAVM. ....	43
Tabla 8. Días de ventilación mecánica en pacientes ingresados a la UCI. ....	44
Tabla 9. Días de ventilación mecánica en pacientes con NAVM por condición de egreso.....	45
Tabla 10. Edad del paciente sometido a ventilación mecánica.....	45
Tabla 11. Edad del paciente sometido a ventilación mecánica con NAVM... ..	46
Tabla 12. APACHE II del paciente sometido a ventilación mecánica. ....	47
Tabla 13. APACHE II del paciente con NAVM por condición de egreso.....	48
Tabla 14. Pacientes que recibieron ventilación mecánica y requirieron ser re-intubados.....	50
Tabla 15. La re-intubación según el desarrollo o no de NAVM.....	50
Tabla 16. La re-intubación en pacientes con NAVM por diagnóstico de egreso.....	51

## Índice de figuras

Figura 1: Higiene de manos con alcohol.....	17
Figura 2: Lavado de manos con jabón y agua. ....	17
Figura 3: Clasificación de los pacientes por desarrollo de NAVM y estado de egreso.....	40
Figura 4: Diagnósticos más frecuentes en pacientes con o sin NAVM. ....	43
Figura 5: APACHE II del paciente sometido a ventilación mecánica. ....	47
Figura 6: APACHE II del paciente con NAVM por condición de egreso.....	49

## Resumen

**Introducción-** La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM) es una inflamación a nivel del parénquima pulmonar producida por bacterias o agentes infecciosos que adquiere un paciente dentro de la UCI, generalmente se produce a causa de la intubación endotraqueal que se le realiza al paciente en ventilación mecánica dejando expuestas las vías respiratorias. Las medidas de prevención protocolizadas (bundle) son un conjunto de procesos o prácticas necesarias para el cuidado de la integridad de los pacientes en las unidades de cuidados intensivos por lo que el presente estudio busca conocer la efectividad de estas medidas en la prevención de la NAVVM en la UCI del Hospital Luis Vernaza.

**Métodos-** La metodología de la presente investigación fue el desarrollo de un estudio observacional dentro del periodo de enero a septiembre de 2016 a los pacientes que se les brindo asistencia respiratoria mecánica y que desarrollaron NAVVM.

**Resultados-** Se analizaron un total de 686 pacientes durante el periodo mencionado, con una incidencia de NAVVM en los pacientes ventilados, del 7,14% (n= 49) o de 6,60 por cada 1.000 días de ventilación mecánica, mientras que la mortalidad de los pacientes que desarrollaron esta infección fue del 46,9% (n= 23).

**Conclusión-** Las medidas bundle aplicadas en el área, enfocan en la prevención de la NAVVM reduciendo su incidencia, pero sin impacto en la mortalidad, por lo que sigue siendo un reto para los profesionales de la salud.

**Palabras Clave:** NAVVM, bundle, prevención, ventilación mecánica, UCI

## Abstract

**Introduction-** Ventilator-associated pneumonia (VAP) is an inflammation of the lung's parenchyma produced by bacterias or infectious agents that a patient acquires within the ICU, usually due to endotracheal intubation performed on the patient in mechanical ventilation that leaves exposed its airway. The bundle protocol is a set of processes or practices necessary for the care of the integrity of the patients in the intensive care unit. The present study seeks to know the effectiveness of these measures in the prevention of VAP in the ICU of Luis Vernaza's Hospital.

**Methods-**The methodology of this research was the development of an observational study within the period from January to September of 2016 to patients with vital support of mechanical ventilation and that developed VAP.

**Results-** A total of 686 patients during the mentioned period were study, with an incidence of VAP in ventilated patients of 7.14% (n = 49) or 6.60 per 1,000 days of mechanical ventilation, while mortality of patients who developed this infection was 46.9% (n = 23).

**Conclusion-** The bundle protocol applied in the area, focuses on the prevention of VAP by reducing its incidence and avoiding this complication in patients, with no impact in mortality so it continues being a challenge for professionals in health care.

**Key words:** VAP, bundle, prevention, mechanical ventilation, ICU.

## **Introducción**

La presente investigación analizó la efectividad de las medidas bundle en la disminución de la incidencia de la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM) en el Área de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza durante el período de enero-septiembre de 2016.

En el Capítulo I se planteó el problema del estudio que se enfoca en la necesidad de aplicar las medidas bundle como prevención de la NAVVM a los pacientes ingresados en la UCI, además se establecieron los objetivos que guiarán a todos los procedimientos que se realizarán en el estudio principalmente la determinación de los resultados de la investigación, se justificó la importancia del estudio así como la delimitación y determinación de la hipótesis del mismo.

En el Capítulo II se desarrolló el marco teórico del estudio recogiendo toda la información relacionada al paquete de medidas bundle así como las características clínicas de la neumonía asociada a la ventilación mecánica, también se determinó los aspectos legales que deben ser considerados durante el desarrollo de la investigación y de los estudios referenciales para la contrastación de resultados.

En el Capítulo III se estableció la metodología de la investigación que guio la recolección de datos durante el período de análisis así como de las variables que fueron analizadas en la elaboración de los resultados del estudio.

En el Capítulo IV y V se realizaron los análisis de los datos recogidos así como de la contrastación de los mismos con otros estudios dando paso a la elaboración de las conclusiones y recomendaciones encontradas dentro de la investigación.

## Capítulo 1

### 1.1. Antecedentes

El ser humano requiere oxígeno y bajo circunstancias graves no puede respirarlo por sí solo por lo que se necesita de mecanismos de soporte para ello. Los inicios de la ventilación mecánica datan desde 1543 y desde ese momento se fueron desarrollando hasta el siglo XX en donde se perfeccionó a lo que conocemos hoy en día. A pesar de su importancia como un soporte vital para pacientes en estado crítico, la ventilación mecánica puede ser la causa de una serie de infecciones nosocomiales entre las que se menciona la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM). La incidencia de la NAVVM es de 7 casos por cada 1000 días de asistencia mecánica en las unidades de cuidado intensivo (1).

Este tipo de pacientes que requieren de un ventilador mecánico suelen estar internados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del hospital. Se dice que es un soporte porque no da solución a la enfermedad o lesión del paciente sino que permite mantenerlo con vida hasta que los tratamientos encaminados a su curación empiecen a surtir efecto. Al hablar de ventilación mecánica se debe tomar en consideración que existen dos tipos, la ventilación invasiva y la no invasiva.

En el caso de la ventilación invasiva, el riesgo que incurre el paciente es mayor debido a que su uso prolongado o cuidados no específicos pueden provocar en la mayoría de las ocasiones NAVVM ya que el tubo por el que se suministra aire al paciente facilita el ingreso de gérmenes a los pulmones (2).

Cabe indicar que el riesgo que genera este tipo de ventilación invasiva es alto, pues el paciente que requiere por más de 48 horas este soporte tiene una probabilidad del 21% de adquirir neumonía. La NAVM posee un grado de mortalidad que va del 30% al 70% en los pacientes, por lo tanto, quienes sobrevivan a esta infección tengan una estancia hospitalaria mayor entre 19 y 44 días, adicionalmente existe un 76% de probabilidad de muerte si la NAVM fue desarrollada en el individuo por microorganismos multirresistentes (2).

Por lo mencionado, la ventilación invasiva en algunos países está siendo sustituido por la no invasiva, que se realiza por medio de mascarillas herméticas sin intubación permitiendo mantener vivo al paciente sin alto riesgo a sufrir efectos secundarios que perjudiquen la salud y bienestar del mismo (3).

## **1.2. Descripción del problema**

Si bien es cierto, la ventilación mecánica permite mantener al paciente con vida mientras está en estado grave, esto hasta que el tratamiento que aplica el personal médico para su recuperación empiece a funcionar, sin embargo este posee sus riesgos como ya se mencionó, siendo el más representativo la neumonía asociada a la ventilación mecánica.

Este tipo de neumonía es considerada una de las más frecuentes en Unidades de Cuidados Intensivos que suele diagnosticarse en más del 60% de los pacientes en el área produciéndose debido a la contaminación del equipo de terapia, siendo el tubo endotraqueal el que se convierte en un reservorio de microorganismos infectantes produciendo una biopelícula en su superficie resistente a antibióticos y a las defensas del huésped.

Se considera NAVM cuando se presenta una complicación pulmonar posterior a 48 a 72 horas de realizada la intubación endotraqueal al paciente sometido a ventilación mecánica con infiltrados nuevos o a su vez progresivos en la radiografía de tórax, además, por lo menos dos de los siguientes

síntomas ya sea cambios en la secreción bronquial, fiebre, hipotermia, leucocitosis, leucopenia y la presencia de microorganismos después del lavado broncoalveolar (4).

La NAVM además de tener un alto grado de morbimortalidad, representa costos adicionales para la unidad médica, sin embargo es necesario el uso de la ventilación mecánica para asegurar la vida del paciente. Las medidas bundle son prácticas de prevención de infecciones nosocomiales en los pacientes ingresados en las UCI debidamente sustentadas mediante estudios científicos, consisten en un conjunto de normas bien definidas que concentran los esfuerzos realizados por el personal de salud para evitar el contagio de estas infecciones dentro del ambiente hospitalario y que se deben desarrollar y ejecutar de forma permanente y eficaz (4).

Entre las medidas bundle utilizadas en pacientes a los que se le proporciona ventilación mecánica están la total asepsia del personal de salud a cargo del paciente tanto antes como después de realizar procedimientos relacionados a la ventilación mecánica, la elevación de la cabecera de la cama entre 30 a 45 grados, a menos que exista alguna contraindicación, la higiene bucal del paciente, el tratamiento antibiótico empírico, evaluar diariamente si existe la posibilidad de extubar al paciente, entre otras (5).

En el hospital Luis Vernaza a pesar de los esfuerzos institucionales que se han desarrollado para disminuir la incidencia de esta infección nosocomial en los pacientes internados en la UCI, se crearon medidas de prevención para mantener la frecuencia de NAVM por debajo de estándares internacionales, sin embargo, se observó que no tuvo impacto en la mortalidad.

Es por ello que mediante este estudio se busca determinar la utilidad de las medidas de prevención protocolizadas (bundle) como un medio enfocado a la prevención de neumonía asociada a la ventilación mecánica e identificar los pacientes en riesgo de adquirir NAVM en las unidades de cuidados intensivos del Hospital Luis Vernaza.

### **1.3. Delimitación del estudio**

Este estudio será llevado a cabo en la ciudad de Guayaquil, específicamente en el hospital Luis Vernaza dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos, tomando como objeto de estudio a 686 pacientes que ingresaron en esta área del hospital y requirieron ventilación mecánica en los meses de enero a septiembre del 2016.

Cabe recalcar que este estudio se centrará en aquellos pacientes con asistencia respiratoria mecánica, con una edad superior a los 16 años, no se considerará dentro de este estudio a aquellos pacientes que tienen antecedentes de neumonía a repetición, que presentaron ese cuadro clínico antes de su ingreso a la unidad o que fallecieron menos de 24 horas de estadía.

### **1.4. Objetivos generales y específicos**

#### **1.4.1. Objetivos generales.**

Determinar la utilidad de la aplicación de las medidas de prevención protocolizadas (bundle) en la prevención de neumonías asociadas a ventilación mecánica en el área de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza desde el mes de enero a septiembre 2016.

#### **1.4.2. Objetivos Específicos.**

Analizar la mortalidad de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM) en el Hospital Luis Vernaza.

Medir el efecto de la aplicación del bundle en la prevención de neumonía adquirida por ventilación mecánica en el hospital Luis Vernaza, comparando nuestra realidad con cifras internacionales

Identificar los factores de riesgo en nuestro medio que favorecen el desarrollo de neumonía adquirida por ventilación mecánica.

## 1.5. Justificación

Dentro de las unidades de cuidados intensivos se debe brindar una atención de calidad al paciente centrada 100% a su recuperación, por ello los esfuerzos que realicen los profesionales deben ir encaminados hacia este punto y cualquier otro riesgo que se incurra en la estadía del paciente en esta área debe ser minimizado para evitar que la vida y salud del mismo esté en peligro (6).

A la unidad de cuidados intensivos UCI acuden pacientes en condiciones graves que requieren de una atención especializada, en algunos casos requieren ayuda para respirar por lo que son conectados a mecanismos de ventilación mecánica que ayuda a mantenerlo vivo mientras se le imparte el tratamiento para su recuperación ya sea de una enfermedad o lesión. A pesar de su gran ayuda, el riesgo de estos mecanismos es alto y su uso es de estricta decisión médica.

El procedimiento de la intubación en la ventilación mecánica facilita que el paciente adquiera una infección debido al fácil acceso de microorganismos a su vía aérea. Si bien es cierto, la NAVM se da como consecuencia de la ventilación mecánica siendo muy frecuente en las UCI, por lo que la responsabilidad recae en la institución y por ende en sus profesionales, en especial si no utilizan medidas adecuadas para reducir el riesgo de adquirir alguna infección nosocomial.

Es por ello que mediante este estudio se busca determinar si la aplicación de medidas bundle en pacientes ingresados a la UCI con ventilación mecánica aporta a la prevención de la NAVM, con el fin de promover mejores prácticas dentro de la institución con el debido sustento científico demostrando a su vez compromiso hacia la integridad del paciente.

Es importante resaltar que este estudio se encuentra dentro de los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir, específicamente en el objetivo 3

referente a “Mejorar la Calidad de Vida de la Población” esto mediante procedimientos en instituciones médicas hospitalarias que garanticen el acceso a salud óptima que no pongan en riesgo la salud del paciente (7).

#### **1.6. Formulación de hipótesis o preguntas de investigación.**

El empleo del paquete de medidas bundle en la ventilación mecánica, disminuye la incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM).

## Capítulo 2

### 2. Marco teórico o conceptual

#### 2.1. Aspectos teóricos

##### 2.1.1. Neumonía asociada a ventilación mecánica.

###### 2.1.1.1. *Definición de neumonía asociada a ventilación mecánica.*

La neumonía asociada a la ventilación mecánica o conocida como NAVM por su abreviación, es una inflamación a nivel del parénquima pulmonar, la misma que es producida u ocasionada por agentes infecciosos que se encuentran en el ambiente del área UCI de la unidad médica, y se desarrolla en el paciente posterior a la intubación. Cabe indicar que para ser catalogada como NAVM debe darse durante la estancia hospitalaria, es decir que no debe haber indicios de la enfermedad al ingreso del paciente al UCI (8).

Hay que establecer que esta neumonía se clasifica según el tiempo en el que se presenten los síntomas siendo precoz cuando se da los primeros 4 días de haber recibido la ventilación mecánica y tardía cuando se desarrolla a partir del cuarto día de haber iniciado la asistencia respiratoria mecánica (9). En sí la NAVM es un proceso neumónico que se presenta en las personas que están sometidas a una asistencia respiratoria mecánica, que se adquiere después de las 48 horas ya sea de la intubación o destete, siempre y cuando no haya evidencia clínica de neumonía antes de ser ventilados.

Además es una grave complicación que desarrollan los pacientes que por la complejidad de su patología requieren este mecanismo de soporte vital. Generalmente los pacientes intubados necesitan sedación para reducir el trauma del procedimiento y requieren una constante evaluación para evitar la incidencia de esta patología (10).

## **2.1.2. Epidemiología.**

### **2.1.2.1. Incidencia.**

Es una de las infecciones con mayor frecuencia en las unidades de cuidados intensivos, siendo el 80% de las neumonías nosocomiales adquiridas en el ambiente hospitalario, caracterizada por una alta mortalidad que va entre un 20% a un 70% dentro de las UCI, a pesar de los variados esfuerzos de la comunidad médica internacional por disminuir su incidencia, los pronósticos y diagnóstico han evolucionado a lo largo de la décadas así como también la creación de medidas de profilaxis para evitar el desarrollo de la patología (11).

Sin embargo hay que tener en cuenta que la probabilidad de que un paciente desarrolle NAVM dependerá exclusivamente de algunas variables: el tiempo en el que este reciba soporte respiratorio, el cuidado del personal de salud, la debida profilaxis y la completa asepsia de la unidad de cuidados intensivos. Es más probable que el paciente desarrolle NAVM durante las dos primeras semanas de recibir ventilación mecánica que por lo general son horas críticas del cuadro clínico.

### **2.1.2.2. Microorganismos relacionados.**

La neumonía asociada a la ventilación mecánica a diferencia de la neumonía adquirida en la comunidad es producida frecuentemente por bacilos entéricos gramnegativos aerobios siendo la mayoría de casos encontrados por *Enterobacter*, *Pseudomonas Aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae*. Además de

estos patógenos, se considera de suma importancia al *Staphylococcus Aureus* y el *Acinetobacter spp* (12).

En sí los microorganismos implicados para que una persona desarrolle NAVM pueden ser de origen exógeno, siendo los causantes los presentes en el circuito ventilatorio, en el humidificador, en la biopelícula del tubo endotraqueal, entre otros; sin embargo son más frecuentes aquellos que se derivan de la flora endógena del paciente tales como nariz, boca, orofaringe, senos paranasales, estómago o tráquea (13).

Entre los microorganismos que ocasionan la neumonía asociada a la ventilación mecánica se evidencian el *Streptococcus pneumoniae*, el *Haemophilus influenzae*, el *Moraxella catarrhalis*, el *Staphylococcus aureus* meticilino sensible, esto en la neumonía temprana pero en la tardía suelen identificarse el *S. aureus* meticilino resistente, *Pseudomonas aeruginosa*, enterobacterias, *Acinetobacter baumannii* (14).

Entre las bacterias es más común el *S. pneumoniae* resistente, el *S. aureus* meticilino resistente y la *P. aeruginosa*. En el caso de hongos son más frecuentes el *aspergillus fumigatus* y el *Candida sp*. También suele ser ocasionada por virus, con mas frecuencia el H. influenza A y B, además del virus de la parainfluenza, adenovirus, sinticial respiratorio (VSR) y el metapneumovirus (12).

### **2.1.3. Factores de riesgo modificables.**

#### **2.1.3.1. *Intubación y ventilación mecánica.***

En sí la intubación y la re intubación deben evitarse, siendo preferible que se emplee en mayor medida la ventilación mecánica de tipo no invasiva. Así mismo habrá pacientes que requieran de ventilación mecánica por más de 72 horas, por lo que se deben drenar constantemente las secreciones subglóticas

para evitar infecciones. A su vez se considera altamente necesario el cambio del circuito ventilatorio siempre que exista la presencia de impurezas (15).

### **2.1.3.2. Aspiración, posición del cuerpo y alimentación enteral.**

Se debe evitar la posición del paciente en cúbito supino, siendo la ideal una posición con el cabecero de la cama elevado entre 30 y 45 grados o lo más cerca posible de ese grado de inclinación. A su vez la nutrición enteral es mayormente recomendable que la parenteral, ya que ayuda a disminuir el riesgo de complicaciones que el segundo tipo de nutrición podría generar, como por ejemplo la translocación bacteriana. Así mismo no existe ningún indicio sobre el empleo de antibióticoterapia profiláctica o fármacos para la descontaminación de la cavidad oral (16).

Para que la NAVM ocurra es necesario que exista un desequilibrio entre la capacidad de las bacterias para introducirse en el parénquima pulmonar y los mecanismos de defensa del huésped, siendo factores que favorecen a ello la gravedad de la enfermedad por la que el paciente ingresó a la unidad médica, alguna cirugía o antibióticoterapia previa (17).

La mayoría de los casos se producen por la aspiración de microorganismos en la orofaringe, principalmente bacilos Gram negativos desde el cuarto día de recibida la ventilación mecánica. También suele producirse por la inhalación de sustancias como aerosoles contaminados.

### **2.1.3.3. Modulación de la colonización.**

Cabe indicar que los mecanismos de defensa que posea el paciente sumado a la colonización por microorganismos patógenos de la orofaringe hacen posible que este desarrolle NAVM, hay que considerar que es la intubación endotraqueal la que rompe el aislamiento de la vía aérea inferior lo cual favorece a que se desarrolle la colonización.

Se debe considerar que no sólo la colonización de la orofaringe sino también la de las superficies dentales son un reservorio de microorganismos en especial las bacterias como más frecuentes, mismas que pueden llegar al tracto respiratorio de forma fácil en pacientes con ventilación mecánica favoreciendo a que desarrolle neumonía (18).

#### **2.1.3.4. Higiene oral.**

##### **2.1.3.4.1. Antisépticos y antibióticos orales.**

En primer lugar está la prevención para evitar la formación de la biopelícula o biocapas ocasionada por la colonización de los tubos endotraqueales en pacientes sometidos a ventilación mecánica, es por ello que se han diseñado tubos con dicho fin pero recubiertos de plata, los mismos que reducen la formación de la llamadas biocapas, a su vez con acción bactericida (19).

Por otro lado las bacterias también se acumulan en la placa, por lo que se recomienda un lavado bucal con antiséptico tres veces al día, especialmente cuando el paciente tiene un riesgo elevado de adquirir neumonía o está siendo sometido a profilaxis para úlceras de estrés y transfusión de hemoderivados. Estando demostrado que el gluconato de clorhexidina al 0,12% en enjuague bucal ayuda a disminuir la posibilidad de adquirir una infección respiratorio pero no modifica la mortalidad (19).

#### **2.1.4. Estrategias diagnósticas y enfoques.**

##### **2.1.4.1. Estrategias de diagnóstico clínico y radiológico.**

Para diagnosticar que un paciente adquirió neumonía asociada a la ventilación mecánica se deben considerar factores clínicos, como la posibilidad de otra fuente de infección, el grado de sospecha clínica, signos de sepsis. Tener en consideración en los signos vitales tales como la temperatura, la frecuencia de respiración, entre otras, a su vez puede presentar cambios en

la oxigenación, en el aspecto y cantidad de las secreciones. Los cultivos con muestras no invasivas semicuantitativas del paciente a fin de determinar que patógeno está causando la infección son los métodos de diagnósticos actualmente sugeridos (14).

La radiografía del tórax es un método indispensable para asegurar que el paciente posee una neumonía, siendo una prueba básica que permite identificar si existen cambios como infiltrados pulmonares. En sí el diagnóstico de la NAVM se basa en la combinación de dos criterios que son los clínicos y los radiográficos, realizándose posteriormente la confirmación microbiológica. Este diagnóstico involucra la presencia de fiebre mayor a los 38 grados, leucocitosis mayores a 10.000/mm cúbicos, la presencia de secreciones traqueales purulentas, hipoxemia y el infiltrado nuevo además de persistente en la radiografía del tórax (20).

#### **2.1.4.2. Estrategias bacteriológicas.**

Los procesos existentes para el tratamiento de la NAVM, en ciertos casos generan enfermedad bacteriológica como organismos multirresistentes, *Pseudomonas Aeruginosa*, estafilococos resistentes a la meticilina (MRSA) y *Acinetobacter Baumannii*, ocasionando un gran índice de mortalidad en los pacientes, siendo uno de los siete factores que están presente en las infecciones de la UCI (16).

#### **2.1.4.3. Biomarcadores.**

Los biomarcadores son moléculas que se utilizan para diagnosticar enfermedades infecciosas relacionadas la NAVM, son identificados como diferentes fluidos e incluso alguno de ellos son realizados para una toma de decisiones y son procalcitonina (PCT), citoquinas y proteínas C reactivas (PCR) (21).

### **2.1.5. Tratamiento antibiótico para neumonía asociada a ventilación mecánica.**

#### **2.1.5.1. Enfoque general.**

Hay que considerar que el uso del antibiótico dependerá del microorganismo que haya provocado la NAVM que puede ser una bacteria, un hongo o un virus. Entre los antimicrobianos está la ampicilina, la ceftriaxona, el betalactámico, piperazilina, Cefalosporinas, carbapenémicos entre otros (22).

#### **2.1.5.2. Inicio empírico de terapia antibiótica.**

Este tratamiento debe empezar lo más pronto posible una vez existan sospechas de que el paciente ha adquirido neumonía, independientemente se conozca el microorganismo causante se debe proporcionar un antibiótico que permita combatir cualquiera que sea el origen de la neumonía hasta establecer un tratamiento específico una vez se conozca la causa. Incluir cobertura para *Estafilococo Aureus*, *Pseudomonas Aeruginosa* y otros Bacilos gram negativos. También sugiere una cobertura a *Estafilococo metilino resistente* en pacientes vulnerables a adquirirlo o que están siendo tratados en unidades con una epidemiología de *estafilococo metilino resistente* en más de 10 al 20% o en lugares en donde no se conoce la prevalencia. El uso de antibióticos contra microorganismos multidrogo resistentes debe ser considerado en pacientes con factores de riesgo (14) (18).

En sí el tratamiento empírico va a depender de los factores de riesgo que presenta el paciente relacionados a la resistencia de fármacos, entre estos factores están si se le ha administrado antibióticos los últimos 90 días, pacientes con choque séptico en el momento del diagnóstico de NAVM, pacientes con síndrome de distres respiratorio agudo que precede a la NAVM, cinco o más días de hospitalización previa a la ocurrencia de la NAVM y falla renal aguda con terapia de reemplazo renal. En caso que no presente los

factores mencionados es recomendable que el tratamiento antibiótico inicie con ceftriaxona, ampicilina o fluoroquinolona pero en caso que se predispone a los factores de riesgo se sugiere iniciar para gram positivos contra actividad meticilino resistente con vancomicina o linezolid, para gram negativos contra actividad antiseudomónica (agentes con bases B-lactámico): piperacilina tazobactam, cabapenémico, cefalosporinas o monobactam y para gram negativos contra actividad antiseudomónica (agentes No B-lactámicos) considerar el uso de una fluoroquinolona, aminoglucósido o polimixina (14).

#### **2.1.5.3. Selección apropiada de antibióticos y dosis.**

Se debe considerar que este dependerá de la condición del paciente, su evolución y del tipo de microorganismo que está ocasionando la NAVM. Para dar un tratamiento más efectivo se debe tomar una muestra semicuantitativa de las secreciones de tipo traqueobronquiales para microscopía y a su vez para cultivo (14) (18).

#### **2.1.6. Prevención de neumonía asociada a ventilación mecánica.**

##### **2.1.6.1. Educación al personal y participación en la prevención de infecciones (bundle).**

Al conjunto prácticas necesarias para el cuidado de la salud de los pacientes dentro de las unidades de cuidados intensivos se las denomina bundle (23). Los pacientes con patologías severas o con factores de riesgo que ingresan a las UCI necesitan que sus enfermedades sean tratadas de manera segura, siempre velando por mejorar su calidad de vida y la acelerando el proceso de recuperación. Los elevados índices de NAVM en las unidades de cuidados intensivos han dado la importancia necesaria a que el personal médico de estas dependencias cumpla a cabalidad y con total responsabilidad las bundle.

En sí las medidas bundle son un conjunto de prácticas llevadas a cabo a

nivel hospitalario necesarias para proporcionar al paciente un cuidado seguro y eficiente, siendo los más comunes en la neumonía asociada a la ventilación mecánica la elevación de la cabecera del paciente, el retiro de la sedación además de la evaluación diaria para llevar a cabo la extubación incluyendo un cuidado oral diario (24).

### **2.1.6.2. Paquete de medidas Bundle.**

Las acciones necesarias para evitar el desarrollo de estas complicaciones en el paciente son de fundamental importancia para lograr bajar la incidencia de esta enfermedad en las UCI de las unidades médicas, para lograr este fin se han desarrollado a lo largo de las décadas paquetes de medidas enfocadas en esta problemática (25). Entre las acciones desarrolladas con este fin están:

#### **2.1.6.2.1. Lavado de manos.**

Una de las maneras más frecuentes de facilitar la movilización de agentes patógenos es el tacto. Por este motivo es de vital importancia el lavado de manos antes y después de manipular las partes del sistema de terapia respiratoria, después de haber estado expuestos a secreciones del paciente aunque se haya utilizado guantes para la manipulación de los mismos y antes de revisar a otro paciente.

Para realizar el lavado de manos se recomienda usar agua y jabón durante 40 o 60 segundos restregando toda la superficie de la misma, pero en caso de que se vaya a realizar alguna práctica invasiva en el paciente se recomienda usar una solución alcohólica unos 20 o 30 segundos para asegurar la asepsia completa de las manos y la eliminación de los patógenos.



**Figura 1:** Higiene de manos con alcohol.

**Fuente:** Elaborado por Álvarez, Cortés, Gómez, Fernández, Sossa, Beltrán, Mendieta, Montúfar, Ortiz & Padilla (24)



**Figura 2:** Lavado de manos con jabón y agua.

**Fuente:** Elaborado por Álvarez, Cortés, Gómez, Fernández, Sossa, Beltrán, Mendieta, Montúfar, Ortiz & Padilla (24).

#### 2.1.6.2.2. Personal médico idóneo (capacitación).

Los doctores, enfermeras y todo el personal médico asignados a la UCI deben tener pleno conocimiento de los procedimientos a realizarse, teniendo

en consideración que las prácticas que ellos realizan tienen un impacto directo en la salud de los pacientes. Uno de los procedimientos a efectuarse es la aspiración de supuraciones bronquiales esta se realiza de dos formas: Técnica de aspiración abierta y Técnica de aspiración cerrada.

En la primera se usan sondas de un único uso y en la segunda las sondas son de numeroso uso, para la realización de este procedimiento se debe tener una asepsia total por parte del personal médico a cargo del procedimiento.

#### *2.1.6.2.3. Posición de la cama hospitalaria.*

Varios estudios han demostrado que la posición normal (0°grados) de la cama hospitalaria es contraproducente en pacientes con ventilación mecánica, y que aumenta el riesgo de contraer NAVM con este antecedente el personal médico debe procurar mantener las camas hospitalarias levantadas entre 30-45°grados.

#### *2.1.6.2.4. Higiene oral.*

En el caso de la higiene de la cavidad oral, esta debe realizarse cada 6 horas, debido a que el lavado y la descontaminación con antisépticos de la cavidad oral pueden ayudar a disminuir la colonización de la orofaringe generada por gérmenes de tipo nosocomiales, disminuyendo de esta forma la incidencia de la NAVM.

Esta medida es de suma importancia ya que las vías respiratorias del paciente están expuestas a la entrada y proliferación de un sinfín de agentes patógenos, generalmente la higiene se realiza con agentes de limpieza bucal y procedimientos de atención oral, y entre ellas están:

- Peróxido de hidrógeno
- Bicarbonato de Sodio
- Solución salina

- Agua
- Clorhexidina
- Antibióticos tópicos
- Ácido cítrico y glicerina
- Agentes hidratantes
- Povidona yodada
- Control mecánico de la placa (26).

#### 2.1.6.2.5. *Interrupción diaria de la sedación.*

Es una de las medidas que se aplican a fin de disminuir los días de ventilación mecánica a los cuales será sometido el paciente. Diariamente se retirará la sedación al paciente para verificar que pueda ejercer la función de la respiración por sí solo, de una manera que garantice los niveles normales de oxigenación del organismo.

Por causa de que la VM es un factor de riesgo para el desarrollo de NAVM se ha declarado la importancia de realizar esta medida. Se deberá tener el debido control para que en el momento de retirar la sedación el paciente no sufra traumas dolor, ni ansiedad a fin de que esto no cause un impacto negativo en su salud (19).

#### 2.1.6.2.6. *Soporte nutricional.*

Se empleará la nutrición enteral que consiste en administrar los nutrientes directamente en el tracto digestivo mediante sonda.

#### 2.1.6.2.7. *Colocación correcta del tubo endotraqueal.*

Fijar el tubo endotraqueal al paciente utilizando vendas procurando otorgar estabilidad al TOT (tubo orotraqueal), que de facilidad para realizar las respectivas limpiezas, no presionar demasiado el cuello de manera que no obstaculice la llegada de sangre al cerebro y no lacerar al paciente.

#### *2.1.6.2.8. Descontaminación del tracto digestivo.*

Esta limpieza se realizara con una mezcla de varios antibióticos tales como colistina, gentamicina y nistatina en la boca y la faringe. Esta se realizará cada 6 horas después de la limpieza de la cavidad bucal.

#### *2.1.6.2.9. Retiro de tubo endotraqueal.*

El personal médico debe comprobar que el paciente ya no necesite ventilación mecánica antes de retirarle el tubo endotraqueal, porque la reintubación eleva el factor de riesgo para la aparición de NAVM.

#### *2.1.6.2.10. Reducir exposición a ventilación mecánica.*

Analizar todos los días la necesidad del paciente de utilizar ventilación mecánica, y lograr que su exposición a la misma sea la menor posible.

### **2.1.6.3. Prevención de la transmisión de microorganismos.**

#### *2.1.6.3.1. Esterilización o desinfección y mantenimiento de los equipos y dispositivos.*

Las condensaciones que pueden presentarse en las tabuladoras de los respiradores son más propensas a contaminarse ocasionando que aumente la incidencia de la NAVM, especialmente aquellos de agua caliente. Es más adecuado que se realicen cambios periódicos a los circuitos del respirador cuando se presenten visualmente contaminados de sangre, secreciones o vómito por lo que es necesario el monitoreo contante. No se procederá con el cambio de los humidificadores antes de los dos días, esto solo se realizará de existir mal funcionamiento o algún tipo de polución a la vista.

Las medidas de prevención de la NAVM disminuyen el índice de riesgo de infección en el paciente ya sea mediante la administración de agentes de tipo inmunomoduladores además de medidas para evitar que se aspire contenido digestivo en la vía aérea que pueden presentarse por intubación, a lo que se

conoce como broncoaspiración (19).

Referente a las medidas relacionadas con los respiradores y equipos respiratorios se puede mencionar el mantenimiento al respirador y demás dispositivos que participen en la misma, siendo las medidas la desinfección o esterilización antes de su uso con otros pacientes siendo el ambú, el fibroscopio y el sensor de temperatura de los gases medicinales, incluso esta desinfección o esterilización deberá ser de alto nivel en algunos casos mencionando que no es necesario que el interior de los respiradores sea desinfectado de forma rutinaria, al igual que las máquinas para anestesiarse, adicionalmente se recomienda la no reutilización de dispositivos cuyo uso es único.

En el caso del sistema de humidificación, se considera esencial que se acondicionen los gases medicinales inspirados en aquellos pacientes que deben recibir una vía aérea de tipo artificial, cabe indicar que al emplear una vía artificial no se da un contacto entre la vía aérea natural y los gases medicinales, lo cual causa que los mismos no se calienten ni se humidifiquen lo cual provoca que se almacene moco en la vía aérea, lo cual contribuye a la aparición de NAVM.

Entre los humidificadores más utilizados en la actualidad se distinguen de dos tipos que son los de agua caliente y los que intercambian calor y humedad. Los de agua caliente funcionan de tal forma que pasa gas medicinal por agua o vapor de agua a una temperatura elevada.

En el caso de los que funcionan como intercambiadores de calor y humedad funcionan de tal forma que el gas pasa a través de un material porosa con la capacidad de acumular tanto humedad y calor del aire espiratorio del individuo conectado, liberando luego el calor y humedad al aire inspiratorio, realizando una función similar a la de las fosas nasales por lo que se la conoce como nariz artificial.

La ventaja de los humidificadores de agua caliente es que permiten modificar la temperatura además de la humidificación de los gases medicinales a fin de evitar la apreciación de NAVM, sin embargo sus inconvenientes es que se suelen acumular condensaciones líquidas específicamente en las tubuladuras además de la contaminación de los líquidos del recipiente del humidificador.

En el caso de los intercambiadores de calor y humedad la ventaja es que presentan una menor condensación líquida en las tubuladuras además de que el circuito respiratorio es de mayor simplicidad, sin embargo sus riesgos están ligados a la oclusión del circuito respiratorio ya sea por la ocupación de secreciones respiratorias o también por líquido condensado, además de un aumento de espacio muerto incluyendo la resistencia del flujo aéreo ya que los gases pasan por el material interno del intercambiador.

Es por ello que existen recomendaciones para ambos métodos, siendo la eliminación periódica de los líquidos condensados en las tubuladuras, a su vez la utilización de agua estéril la cual es ideal para rellenar los humidificadores que funcionan con agua caliente. Al respecto de las tubuladuras de los circuitos del respirador, en estos suelen aparecer líquidos condensados que puede contaminarse gracias a microorganismos ya sea debido al contacto con las manos del personal o por medio de secreciones respiratorias del paciente al toser.

Este líquido contaminado si no se toman las medidas adecuadas puede introducirse en el árbol traqueobronquial del paciente ya sea por aspiración, cambio de ubicación del respirador o durante el aseo al paciente, produciendo NAVM. Para ello es necesario que se cambien periódicamente las tubuladuras, incluyendo el evitar que la temperatura del gas descienda en la fase inspiratoria calentando las mismas, siendo necesario también el drenaje periódico del líquido condensado además de la utilización del intercambiador

de calor y humedad lo cual reduce la probabilidad de que aparezcan líquidos condensados. No se recomienda el cambio constante de estas tubuladuras, más bien solo cuando presenten manchas o mal funciones.

Respecto a cambio de los intercambiadores de calor y humedad, al igual que el cambio de los sistemas de aspiración cerrados, no es necesario hacerlo de forma rutinaria, siendo sólo en caso de malfuncionamiento o contaminación visible, por su parte los filtros respiratorios también conocidos como antimicrobianos o antibacterianos son aquellos que se colocan en el circuito de respiración evitando que microorganismos ingresen en el paciente protegiéndolo de infecciones de tipo respiratorias.

Los problemas que presentan es que incrementan la resistencia al flujo aéreo, además del espacio muerto del circuito y el volumen compresible. La resistencia puede causar el atrapamiento aéreo en el pulmón del paciente provocando un deterioro hemodinámico, además de incrementar el trabajo respiratorio realizado por el individuo conectado y la dificultad del destete de la ventilación.

#### **2.1.6.4. *Monoterapia versus terapia combinada.***

Una de las interrogantes más difíciles de satisfacer para los profesionales que buscan establecer un tratamiento antibiótico inicial eficiente frente a la neumonía asociada a la ventilación mecánica es definir la utilización de una monoterapia o de combinar antibióticos para obtener un "mejor" resultado. En la mayoría de estudios que han considerado esta posibilidad y han analizado estos dos planes de tratamiento han relacionado que las combinaciones de antibióticos a pesar de parecer que incrementan los resultados positivos por lo general son costosas, asociando a las mismas con una mayor toxicidad y al aplicar mayor antibacterianos se pueden encontrar con microorganismos resistentes aumentando los índices de superinfección y muerte (27).

Los estudios realizados sobre este dilema han concluido que la monoterapia no es inferior a la terapia combinada respecto a los resultados presentados durante un tratamiento empírico inicial donde no se tenga información precisa de las bacterias que ataquen al paciente por la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Todo depende de conocer la flora del medio.

Sin embargo se prevé que un tratamiento inicial eficiente para la neumonía asociada a la ventilación mecánica es la combinación de un betalactámico en conjunto con un aminoglucósido o un quinolona en caso de que la enfermedad sea severa durante los primeros días de diagnóstico hasta contar con los resultados del cultivo. Otro tratamiento eficiente sería aplicar monoterapia en los casos que la infección sea por aeruginosa o por microorganismos tales como *Enterobacter*, *Serratia*, *Kebsiella*, *Citrobacter* y *Acinetobacter* no sean diagnosticados en el paciente.

#### **2.1.6.5. Duración de la terapia.**

Cabe indicar que el tratamiento empírico temprano puede reducir la mortalidad del paciente con NAVM, sin embargo si en las primeras 48 horas no se proporciona una terapia adecuada, la mortalidad puede aumentar hasta un 91%. Hay que considerar que el tiempo de tratamiento recomendado debe ser de 7 días y en caso de pacientes a los que se les proporcione una terapia combinada puede suspenderse entre el 5 al 7 día si se obtiene una respuesta adecuada (28).

La mejora clínica del tratamiento se da entre las 48 y 72 horas de haberse proporcionado el mismo por lo que es indispensable que no se detenga antes de ese lapso, es por ello que si no se evidencian mejoras al tercer día se debe investigar si el paciente presenta patologías no infecciosas que simulen neumonía o que el mismo presente infecciones diferentes al pulmón e incluso infecciones por agentes drogo resistentes.

## **2.2. Aspectos conceptuales**

### **2.2.1. Ventilación mecánica.**

Representa una de las mayores causas de arribo de pacientes a las unidades de cuidados intensivos, cuando el paciente no está en capacidad de abastecerse de aire por cuenta propia se procede a darle apoyo vital aplicando en ellos la ventilación mecánica (29). Se le proporciona aire al paciente de manera artificial ya sea por medio de tubo endotraqueal o por traqueotomía. EL fin principal de esta medida es oxigenar al paciente para ayudar a su capacidad pulmonar, suministrarle fármacos eficazmente cuando presenten pérdida parcial o total de conciencia.

### **2.2.2. Tubo endotraqueal.**

Para brindar al paciente la ventilación mecánica es necesaria colocarle un tubo endotraqueal que consiste en un tubo plástico hueco esterilizado que se inserta en la tráquea del paciente por medio de la boca o la nariz, según observación del médico y la patología que padezca el paciente.

### **2.2.3. Infección nosocomial.**

Se refiere a todo tipo de patologías que se haya adquirido al ser ingresado en un área médica, regularmente para definir a este cuadro clínico la infección debe aparecer 48 horas después de estar ubicado el paciente dentro del hospital (29).

### **2.2.4. Neumonía.**

Es una patología respiratoria que si no se detecta a tiempo puede ser muy grave. Se desarrolla cuando hay una inflamación del parénquima los pulmones, ya que los alveolos que generalmente están llenos de aire se encuentran con supuraciones por causa de virus, bacterias u hongos (9). Es

una de las enfermedades más comunes en el mundo y es responsable del 15% de muertes de infantes menores de 5 años en el mundo correspondiente al año 2015 según la OMS (30), esta enfermedad se caracteriza por la tos, fiebre alta, dolor de los músculos del tórax, decaimiento y dificultad para respirar.

### **2.2.5. Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).**

La UCI es una dependencia del hospital o unidad médica donde se realiza el monitoreo y tratamiento de pacientes críticos (4). Esta área está equipada con todos los implementos necesarios para mejorar la calidad de vida del paciente, y siempre debe encontrarse en un estado de asepsia, el personal médico que labora en estas áreas está capacitado integralmente en todo lo que se refiere a cuidados de pacientes críticos y manejo de emergencias.

Habitualmente se encuentra varias sub áreas dentro de estas unidades tales como la zona general en donde se ubican a los pacientes que necesitan soporte vital avanzado, la zona postoperatoria en donde están pacientes a los cuales se les realizo cirugías complejas y necesitan supervisión constante, la zona coronaria donde se ubican pacientes con problemas de índole cardiaco y la zona de trasplantes en donde ingresan aquellos que fueron sometidos a trasplantes de algún órgano.

Por los complejos cuidados que requieren los pacientes ingresados en la UCI esta debe contar con una serie de especificaciones técnicas que permitan mantener la adecuada asepsia del área. En una UCI la intersección entre el piso y la pared debe ser curva, El tejado no debe tener imperfecciones, las adecuaciones deben realizarse con vinílicos y ser aislantes, el piso debe disipar la electricidad estática.

### **2.2.6. Medidas de prevención protocolizadas (Bundle).**

Las medidas de prevención protocolizadas (bundle) son un conjunto de procesos o prácticas necesarias para el cuidado de la integridad de los pacientes en las unidades de cuidados intensivos. Constituyen un sistema educacional al personal hospitalario tanto sanitario como de vigilancia para la infección, también está la prevención de la transmisión de microorganismos la cual incluye medidas relacionadas al respirador como el mantenimiento y también las medidas para evitar que microorganismos se transmitan de persona a persona. Existen a su vez medidas para modificar el índice de riesgo de infección en el paciente y prevenir broncoaspiración del contenido gástrico a la vía aérea (19).

### **2.3. Aspectos legales**

Es deber del Estado velar por el cumplimiento del mandato constitucional redactado en el art. 32 de la Constitución de la República del Ecuador (31), relacionado con el derecho a la salud de las personas. Entendiéndose que por derecho a la salud no se refiere solo a que las personas no presenten ninguna patología médica, sino que tengan acceso a una buena calidad de vida mediante el otorgamiento de otros beneficios tales como: la correcta alimentación, el ejercicio, a vivir en ambientes óptimos y a poder obtener agua segura.

Todas las iniciativas que el Estado emprenda para la satisfacción de este derecho deberán regirse bajo principios fundamentales de igualdad, respeto, interculturalidad y excelencia. El Estado es responsable del Sistema Nacional de Salud que posee como objetivo primordial la recuperación, el resguardo y el restablecimiento del potencial de tener una vida favorable para los ciudadanos.

Las entidades públicas de salud son gratuitas y tienen la obligación de

prestar un servicio de calidad pero humanizado, comprendiendo que deberán comunicar oportunamente al paciente o sus familiares de los procedimientos a efectuarse y confirmar su consentimiento, además se espera recibir un servicio de calidad respetando todos los protocolos, parámetros y decretos que se necesitara para la realización del mismo. El Buen Vivir reconocido en la constitución otorga el derecho al ambiente sano de las personas y garantiza que el estado establezca planes y programas para el cuidado y conservación de estos espacios tan amigables para la preservación de la salud.

El servicio de salud puede adquirirse de dos vías: la Red de Salud Pública y la Salud Privada. Precisando que la Red Pública es gratuita y en la privada el costo de todos los procedimientos y servicios es asumido completamente por el usuario. Pero esta clasificación no desliga a ninguna a no registrarse bajo los mismos principios y normas. Ejercer la medicina en cualquiera de sus carreras y afines lleva consigo un gran riesgo, porque directamente los procedimientos que realiza el personal médico tienen impacto en la calidad de vida del paciente. Por este motivo en la Legislación Ecuatoriana para precisar en el Código Integral Penal existe una figura penal que castiga la mala práctica profesional.

En el Año 2014 se reformo el art. 146 del COIP (32), que sanciona a los profesionales que ejerciendo su profesión ocasionen la muerte de una persona con pena privativa de la libertad de uno a tres años. Pero de comprobarse que el profesional inobservando alguna norma, ley, manual o técnica ocasione la muerte de la persona se sancionara con pena privativa de la libertad de tres a cinco años.

El art. 146 Presente en el COIP busca que los pacientes tengan la seguridad de que el personal médico que trata su patología, pondrá especial cuidado en no infringir ninguna norma técnica o de seguridad. Por eso constituye de una gran importancia que el personal médico este completamente capacitado en

cumplir las bundle a cabalidad y así evitar el empeoramiento del cuadro clínico del paciente y procurar en el menor tiempo posible su recuperación, para que el paciente logre tener una calidad de vida digna.

#### **2.4. Antecedentes referenciales.**

En un estudio realizado por Del Cotillo & Valls donde se analizaron la aplicación de dos medidas bundle muy importantes siendo la posición del paciente para la intubación y el control de la presión del tubo, se obtuvieron resultados importantes para futuros estudios sobre el tiempo de cada una de las medidas y el control de las mismas. Estos investigadores aplicaron un estudio longitudinal descriptivo donde midieron la elevación de la cama mayor o igual a 30° o menor a 30° analizando la falta de cumplimiento de esta medida así como del control del tubo con un frecuencia de seis horas.

Se registraron a 172 pacientes para la elevación de la cama y 584 sobre la presión del tubo (33). En el caso del levantamiento de la cama se determinó que los pacientes pueden permanecer en la posición menor a 30° durante una hora y 15 minutos mientras que en la posición mayor a 30° podían permanecer de tres a cinco horas siendo más ideal. Respecto a la presión del tubo solamente el 20% de los pacientes fueron medidos respecto a este factor cada seis horas por lo que se necesita un mejor control de esta medida.

Una iniciativa interesante sobre las medidas bundle se llevó a cabo en España denominada "Zero-VAP" que consiste en la implementación del conjunto de medidas de prevención bundle para la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Esta propuesta nació de varias Sociedades Españolas de Medicina en Cuidados Intensivos respaldada por el Ministerio de Salud Español.

El proyecto implementaba 35 medidas para la prevención de este cuadro clínico siendo 7 de carácter básico y 3 de alta recomendación, el programa

contaba además con un soporte en línea para garantizar la seguridad del paciente siendo obligatorio introducir los casos que aparecían en cada una de las sociedades así como de las tasas de mortalidad para que el gobierno español pueda contar con estadísticas actuales de la NAV también conocida como NAVM. El objetivo de la propuesta fue reducir la tasa hasta menos de 9 casos por 1.000 días de ventilación. Como resultado de este programa el gobierno español logró expedir guías de prevención para las diferentes instituciones de salud pública y privada (34).

Un estudio realizado en el hospital Memorial Chang Gung, entre el 1 de enero del 2007 y el 31 de enero del 2008 se demostró los factores de riesgos que se producen en un respirador relacionado a pacientes con NAVM, el análisis desarrollado de 163 pacientes  $\geq$  de 18 años, se obtuvo una muestra de 90 personas que permanecieron con vida con una tasa de mortalidad del 44,8%. Entre las personas sobrevivientes 36 de ellos habían sido separados de los ventiladores en la instancia de la descarga, concluyendo que la oxigenación es el factor de dependencia de un respirador (35).

Entre enero del 2002 y diciembre del 2003, en el hospital de pediatría de Camagüey se realizó un estudio sobre el comportamiento de la neumonía asociada a la ventilación mecánica, se desarrolló con una muestra de 35 personas mediante un procedimiento llamado EPITAD, de un conjunto de 141 para obtener el dato primario y ser relacionado con las historias clínicas. Para obtener los datos primarios se deben de efectuar los datos como: sexo, afecciones que ocasionen la ventilación, grupo de edad, movilizaciones del paciente según su disposición y evolución de la neumonía. Se halló que 13 pacientes entre 11 y 15 años tienen el 37,14% de vulnerabilidad referente a la neumonía asociada en la respiración artificial, el sexo masculino precede con 22 pacientes lo que representa un 62,8% (36).

## Capítulo III

### 3. Metodología

#### 3.1. Diseño de la investigación

##### 3.1.1. Tipos de investigación.

Esta investigación tendrá un diseño mixto realizando comparaciones y análisis entre variables cuantitativas y cualitativas, con enfoques opuestos pero importantes para el desarrollo de la metodología clínica, pues se analizarán datos obtenidos de la población de estudio por medio del análisis de los gráficos estadísticos realizados en Excel como constancia de la aprobación o rechazo de la hipótesis.

Los tipos de investigación que se utilizarán en el estudio son la investigación descriptiva y observacional con carácter retrospectiva siendo aplicada a los participantes escogidos como población de la investigación en este caso a los pacientes del área de terapia intensiva del Hospital Luis Vernaza que durante su estancia de hospitalización se les haya diagnosticado neumonía asociada a la ventilación mecánica.

El tipo de investigación observacional consiste en percibir los sucesos, situaciones o hechos que puedan ocurrir durante el periodo de realización del estudio, utilizándose la observación científica que se emplea para la obtención del conocimiento científico siendo de suma importancia para resolver la interrogante del problema estudiado (37). El estudio observacional permitirá conocer el estado y la evolución de los pacientes de forma precisa a través de la recolección de información base sin la intervención del investigador sino analizar el curso o desarrollo normal de los sucesos.

Por otra parte se establece que se utilizará a la investigación descriptiva debido a que la misma estudia nuevas áreas de investigación con el objetivo de realizar un sondeo primario a la situación actual que caracterizando ciertos elementos de estudio, además lleva cabo estudios sobre situaciones que albergan un problema latente para la sociedad (38).

El estudio observacional se considera de carácter retrospectivo debido a que el inicio de la investigación es posterior a la recolección de datos por lo que se analiza información que ha ocurrido en el pasado, en este caso la información fue recolectada en el periodo de Enero a Septiembre de 2016 mientras que la obtención y análisis de los resultados se llevó a cabo entre Noviembre y Diciembre de 2016 (39).

### **3.1.2. Alcance la investigación.**

El alcance del presente estudio será de recolección y análisis de información debido a que el investigador se limitará a la observación de los hechos sin intervenir en los mismos, en este caso se tomará suma atención a los siguientes factores: variables de mayor relevancia, complicaciones al paciente y variables de datos de estancia. Como limitación temporal se establece al periodo de enero a septiembre de 2016 como tiempo de recolección de datos y el periodo septiembre 2016-Enero 2017 para el análisis de resultados.

Para la determinación de resultados es necesario apelarse a lo establecido en la operacionalización de las variables siendo de suma importancia establecer la relación entre las variables de estudio para la comprobación de la hipótesis del presente estudio.

### **3.1.3. Lugar de la investigación.**

La presente investigación observacional se realizará en el Hospital Luis

Vernaza perteneciente a la Junta de Beneficencia de Guayaquil ubicada en Loja No. 700 y Escobedo específicamente en el área de Terapia Intensiva a las personas que durante su estancia hospitalaria se les diagnóstico neumonía asociada a la ventilación mecánica en el periodo de Enero a Septiembre de 2016.

### 3.1.4. Matriz de operacionalización de las variables.

**Tabla 1.**

*Operacionalización de las variables.*

Variables	Definición	Dimensión	Indicador
Género	Conjunto de características físicas, biológicas, anatómicas y fisiológicas de los seres humanos dadas por los cromosomas sexuales	Cualitativa dicotómica	Masculino Femenino
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Cuantitativa numérica	Años: 16 – 30 31 – 65 > de 65
Neumonía asociada a la ventilación mecánica	Lesión del parénquima pulmonar que se desarrolla en un paciente en ventilación mecánica después de la intubación.	Cualitativo	Sí No
APACHE II	Escala de pronóstico de gravedad	Cuantitativo	Mortalidad 0 – 4: 4% 5 – 9: 8% 10 – 14: 15% 15 – 19: 24% 20 – 24: 40 % 25 – 29: 55% 30 – 34: 73% 35 – 100: 85%

Sepsis	Un continuo en el que el enfermo infectado puede evolucionar por las siguientes fases: SRIS (síndrome de respuesta inflamatoria sistémica), sepsis, choque séptico.	Cualitativo	Sí No
Choque séptico	Sepsis Severa que se acompaña de hipotensión refractaria a la administración de fluidos.	Cualitativo	Sí No
Incidencia	Número de casos nuevos de una enfermedad que se desarrollan en una población durante un periodo de tiempo determinado	Cuantitativo	<b>Numerador:</b> enfermos nuevos del evento x registrados en periodo de Tiempo <b>Denominador:</b> población expuesta al riesgo de enfermar de esa causa en el Periodo
Tasa de mortalidad	Tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada	Cuantitativa	Número de pacientes fallecidos del total de casos identificados
Estancia hospitalaria	Es el número de días promedio que permanecen los usuarios en los servicios de hospitalización.	Cuantitativo	Total de días – estancias dividido para el número total de egresos
Días de ventilación mecánica	Número de días de un paciente en ventilación mecánica desde la intubación endotraqueal hasta el destete del ventilador o hasta la muerte.	Cuantitativo	Número de días

Diagnóstico de Ingreso	Es el proceso patológico que tras el estudio pertinente y según criterio facultativo, se considera la causa principal o motivo del ingreso del paciente en el hospital.	Cualitativo	Diagnóstico
------------------------	---	-------------	-------------

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V.(2017).

La operacionalización de las variables es muy importante dentro de la investigación debido a que define las variables para la recolección de datos especialmente las que se relacionarán para la confirmación o rechazo de la hipótesis establecida en el estudio de acuerdo a los resultados obtenidos mediante el estudio observacional.

Como variables más importantes se establecen a las siguientes: Neumonía Asociada a la ventilación mecánica, Apache II, Días de ventilación mecánica y Diagnóstico de Ingreso. Las complicaciones presentes en este estudio se establecen a la Sepsis y al Choque séptico.

Por otra parte existen ciertas variables que serán relacionadas con las de mayor importancia para la determinación de la caracterización clínica de la enfermedad en el estudio tales como la edad, el género, la incidencia y la estancia hospitalaria.

Por medio de la conceptualización de las variables y la determinación de la importancia de las mismas se podrán obtener resultados más fiables con mayor precisión.

### **3.2. Población y muestra, criterios de inclusión, criterios de exclusión**

Se considera como población de la investigación a todos los pacientes que durante el período de enero a septiembre de 2016 fueron diagnosticados de

neumonía asociada con la ventilación mecánica durante su estadía en el área de Terapia Intensiva del Hospital Luis Vernaza.

La presente investigación utilizará el muestreo no probabilístico debido a que no se conoce la probabilidad de los elementos de la población a ser seleccionados en el estudio. En este caso el tipo de muestreo no probabilístico a utilizar es por conveniencia debido a que la muestra que se toma es aquella que se encuentra disponible durante el período de investigación, sin embargo a veces la muestra tomada puede ser no representativa para la población (40).

Se considera que la muestra no probabilística concuerda con la población de la investigación pues se analizarán a todos los pacientes que ingresen a las instalaciones del hospital de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión y de exclusión:

**Criterios de inclusión.**

- Mayores de 16 años de edad.
- Diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica durante su internación en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Luis Vernaza en el periodo 01 enero a septiembre 2016.

**Criterios de exclusión.**

- Pacientes que solicitan alta a petición.
- Pacientes transferidos de otras Instituciones con diagnóstico de neumonía.
- Pacientes que fallecen dentro de las 24 horas de ingreso.
- Pacientes con diagnóstico de patología pulmonar subyacente.

### **3.3. Descripción de los Instrumentos, herramientas y procedimientos de la investigación**

Las técnicas de investigación que se utilizarán en el presente estudio son la observación y la revisión documental. La observación científica se considera como uno de los mejores métodos para la recolección de datos, en el caso de la metodología clínica es ideal para el diagnóstico de los pacientes y el análisis de las complicaciones para interrelacionar factores de riesgo con ciertas características clínicas de la enfermedad estudiada (41).

Respecto a la revisión documental consiste en la búsqueda de información secundaria obtenida a través de libros, revistas, publicaciones científicas e informes de otros investigadores que tengan una relación significativa con las variables estudiadas por esta investigación con el objetivo de comparar los resultados obtenidos (42).

Como instrumentos de investigación se utilizará al sistema electrónico hospitalario “SERVINTE”, el cual permite obtener información de cada paciente que sea integrante del estudio, la información que se puede obtener en este sistema es la siguiente: historia clínica, exámenes de laboratorio y exámenes de imágenes que servirán como antecedente para registrar los sucesos en la base de datos siendo otro instrumento utilizado en el estudio para la recolección de información donde se almacenarán todos los sucesos que se hayan presentado durante el proceso investigativo.

En el caso de las herramientas a utilizar se someterán los resultados de la recolección de información al análisis estadístico mediante gráficos elaborados en el software de Excel ya que mediante el mismo se realizará la comprobación o rechazo de la hipótesis, en el caso de que se obtenga la hipótesis nula como resultado se rechaza la hipótesis de la investigación y si existe una relación entre las variables se comprueba la hipótesis alternativa, es decir la hipótesis establecida en el estudio (43).

El método para describir las medidas de tendencia central para las variables cuya distribución sea normal será la media, si no lo es se utilizara la mediana. En el caso de la dispersión para la primera se utilizara la desviación estándar y para la última los rangos intercuartiles.

El procedimiento investigativo consiste en adquirir la autorización de la institución con el objetivo de tener acceso a la información requerida de los pacientes que fueron escogidos para el estudio de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Luego del registro y obtención de los datos, se tabulan y analizan los resultados en el software de Excel y por medio de los gráficos estadísticos se exponen los resultados para su mejor comprensión.

#### **3.4. Aspectos éticos**

La ética del investigador será respaldada por una carta de autorización del comité de ética del Hospital Luis Vernaza para el desarrollo del estudio observacional a la población de la investigación siendo los pacientes ingresados al área de cuidados intensivos con neumonía asociada a la ventilación mecánica, además todos los procedimientos de recolección de información deberán ser supervisados por la persona que asigne la institución.

## Capítulo IV

### 4. Análisis y discusión de resultados

La cantidad de pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos en el periodo de estudio correspondientes a los meses de enero a septiembre del 2016 fue de 686, en los cuales se analizó la incidencia de Neumonía asociada a la ventilación mecánica como una manera de identificar qué tan factible resultó la aplicación de medidas de prevención (bundle) encaminadas a evitar el desarrollo de la infección mencionada. En el presente estudio se establecieron tres objetivos específicos, los cuales serán desarrollados a continuación.

#### 4.1. Resultados

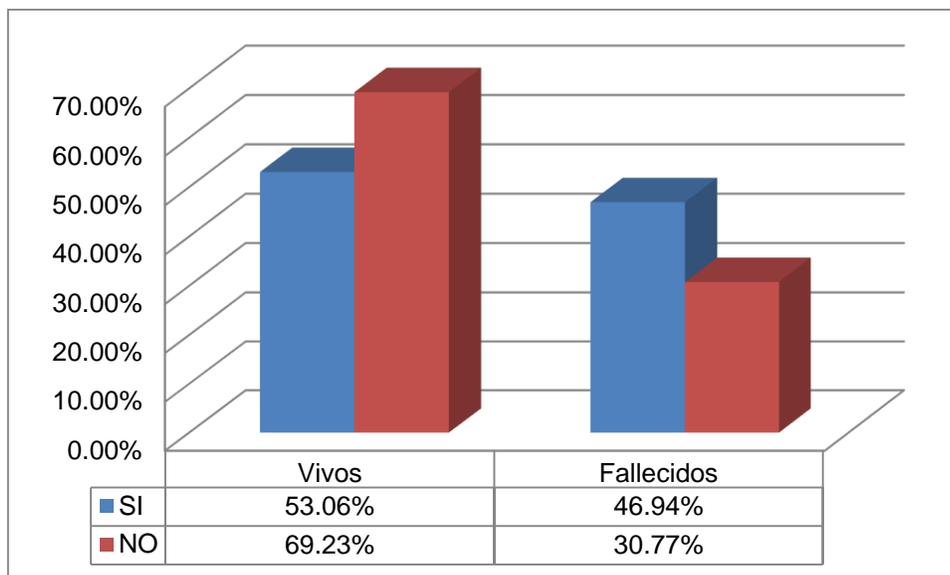
##### 4.1.1. Analizar la mortalidad de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVМ) en el Hospital Luis Vernaza.

**Tabla 2.**

*Clasificación de los pacientes por desarrollo de NAVM y estado de egreso.*

Desarrollo de neumonía	Vivos	Fallecidos	Total de pacientes con o sin NAVM.
<b>Sí</b>	<b>26</b> 53,06%	<b>23</b> 46,94%	<b>49</b> 100%
<b>No</b>	<b>441</b> 69,23%	<b>196</b> 30,77%	<b>637</b> 100
<b>Total de Pacientes por diagnóstico</b>	<b>467</b> 68,08%	<b>219</b> 31,92%	<b>686</b> 100,0%

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).



**Figura 3:** Clasificación de los pacientes por desarrollo de NAVM y estado de egreso.

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).

- Referente al desarrollo de NAVM por condición de egreso, de los 49 pacientes, egresaron de la UCI vivos 26 (53,00%), fallecieron 23, es decir el 46,94%.
- En el caso de pacientes sin neumonía, un total de 637 pacientes, de los cuales 441 (69,23%) egresaron vivos y 196 (30,77%) fallecieron.

**Tabla 3.**

*Tabla modelo para el cálculo del riesgo relativo.*

<b>A</b>	<b>c</b>
<b>B</b>	d

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).

$$\text{Riesgo Relativo} = \frac{c/(a + c)}{d/(b + d)}$$

$$Riesgo\ Relativo = \frac{23/(26 + 23)}{196/(441 + 196)}$$

$$Riesgo\ Relativo = 1,53$$

- El riesgo relativo de este análisis corresponde a 1,53.

#### 4.1.2. Medir el efecto de la aplicación del bundle en la prevención de neumonía adquirida por ventilación mecánica en el hospital Luis Vernaza. Comparar nuestra realidad con cifras internacionales.

**Tabla 4.**

*Incidencia de NAVM en el área y periodo estudiado.*

NAVM	Pacientes	% de incidencia
Sí	49	7,14%
No	637	92,96%
<b>Total</b>	<b>686</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).

- De los 686 pacientes que ingresaron a la UCI, fueron 49 los que desarrollaron neumonía que representan el 7,14% del total. En el caso de pacientes sin neumonía (n=637) represento el 92,96%.

#### 4.1.3. Identificar los factores de riesgo en nuestro medio que favorecen el desarrollo de neumonía adquirida por ventilación mecánica.

Se consideraron como factores de riesgo que podrían favorecer el desarrollo de NAVM el tipo de diagnóstico de ingreso, los días de ventilación, la edad, el APACHE II y la re-intubación del paciente.

#### 4.1.3.1. Diagnóstico de ingreso.

**Tabla 5.**

*Diagnóstico del paciente ingresado a la UCI comparando desarrollo o no de NAVM.*

<b>Diagnóstico de mayor incidencia</b>	<b>Con NAVM</b>	<b>Sin NAVM</b>	<b>Total</b>
<b>Neurológico</b>	<b>25</b> 10,87%	<b>205</b> 89,13%	<b>230</b> 100,00%
<b>Digestivo</b>	<b>13</b> 8,84%	<b>134</b> 91,16%	<b>147</b> 100,00%
<b>Respiratorio</b>	<b>5</b> 4,50%	<b>106</b> 95,50%	<b>111</b> 100,00%
<b>Cardiovascular</b>	<b>1</b> 1,14%	<b>87</b> 98,86%	<b>88</b> 100,00%
<b>*Otros</b>	<b>2</b> 2,74%	<b>71</b> 97,26%	<b>73</b> 100,00%
<b>Renal/Urológico</b>	<b>3</b> 8,11%	<b>34</b> 91,89%	<b>37</b> 100,00%
<b>Total</b>	<b>49</b> 7,14%	<b>637</b> 92,86%	<b>686</b> 100,00%

\*Otros: hematológico, toxicológico y ginecológico

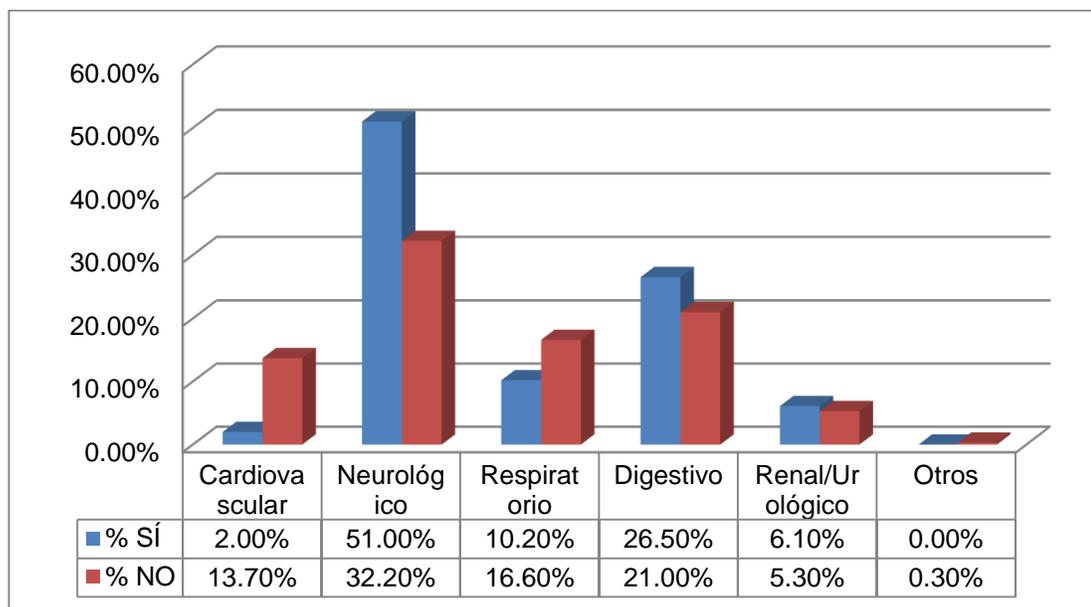
**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).

- De los diagnósticos presentados por los pacientes ingresados al UCI, del tipo neurológico (n=230) 10,87% de ellos presentó NAVM y el 89,13% no lo hizo, seguido por el digestivo (n=147), de ellos 8,84% con NAVM y 91,16% sin NAVM, el respiratorio (n=111) 4,50% con NAVM y 95,50% sin NAVM, el diagnóstico tipo cardiovascular (n=88) 1,14% con NAVM y 97,86% sin NAVM, otros diagnósticos (n=73) 2,74% con NAVM y 97,26% sin NAVM, por ultimo renal/urológico (n=37) 8,11% con NAVM y 91,89% sin NAVM.

**Tabla 6.***Diagnósticos más frecuentes en pacientes con o sin NAVM.*

Diagnóstico de mayor incidencia	Con NAVM	% SÍ	Sin NAVM	% NO
Cardiovascular	1	2,00%	87	13,70%
Neurológico	25	51,00%	205	32,20%
Respiratorio	5	10,20%	106	16,60%
Digestivo	13	26,50%	134	21,00%
Renal/Urológico	3	6,10%	34	5,30%
*Otros	2	0,00%	71	0,30%
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100,00%</b>	<b>637</b>	<b>100,00%</b>

\*Otros: hematológico, toxicológico y ginecológico

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).

\*Otros: hematológico, toxicológico y ginecológico

**Figura 4:** Diagnósticos más frecuentes en pacientes con o sin NAVM.**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).

- De un total de 49 pacientes que desarrollaron NAVM el diagnóstico neurológico representó un 51%, seguido del digestivo con 26,50%,

el respiratorio 10,20%, renal/urológico 6,10%, el cardiovascular 2% y otros diagnósticos con 0%.

- De un total de 637 pacientes que no desarrollaron NAVM, el diagnóstico neurológico representó 32,20%, el digestivo 21%, el respiratorio 16,60%, el cardiovascular 13,70% el renal/urológico 5,30% y otros diagnósticos 0.30%.

#### 4.1.3.2. *Días de ventilación.*

**Tabla 7.**

*Días de ventilación mecánica en pacientes ingresados a la UCI.*

<b>ARM DÍAS</b>	<b>Con NAVM</b>	<b>Sin NAVM</b>	<b>Total</b>
<b>0 - 10.</b>	<b>11</b> 2,36%	<b>456</b> 97,64%	<b>467</b> 100,00%
<b>11 - 30.</b>	<b>25</b> 14,88%	<b>143</b> 85,12%	<b>168</b> 100,00%
<b>31 - 50.</b>	<b>6</b> 17,65%	<b>28</b> 82,35%	<b>34</b> 100,00%
<b>&gt; de 50</b>	<b>7</b> 41,18%	<b>10</b> 58,82%	<b>17</b> 100,00%
	<b>49</b> 7,14%	<b>637</b> 92,86%	<b>686</b> 100,00%

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).

- Referente a los días de ventilación mecánica, de 0 a 10 días (n=467) 2,36% pacientes desarrollaron NAVM y 97,64% no lo hicieron, de 11 a 30 días (n=168) el 14,88% de pacientes tuvieron NAVM y 85,12% sin NAVM, de 31 a 50 días (n=34) 17,65% de pacientes con NAVM y 82,35% sin NAVM y más de 50 días (n=17) 41,18% con NAVM y 58,82% sin NAVM.

**Tabla 8.**

*Días de ventilación mecánica en pacientes con NAVM por condición de egreso.*

ARM DÍAS	Vivos	Muertos	Con NAVM
<b>0 - 10.</b>	<b>8</b> 72,73%	<b>3</b> 27,27%	<b>11</b> 100,00%
<b>11 - 30.</b>	<b>13</b> 52,00%	<b>12</b> 48,00%	<b>25</b> 100,00%
<b>31 - 50.</b>	<b>2</b> 33,33%	<b>4</b> 66,67%	<b>6</b> 100,00%
<b>&gt; de 50</b>	<b>3</b> 42,86%	<b>4</b> 57,14%	<b>7</b> 100,00%
<b>Total de pacientes</b>	<b>26</b> 53,06%	<b>23</b> 46,94%	<b>49</b> 100,00%

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).

- Referente a los días de ventilación mecánica en pacientes con NAVM y la condición de egreso, de 0 a 10 días (n=11) 72,73% egresaron vivos y 27,27% fallecieron, de 11 a 30 días (n=25) el 52% vivieron y 48% fallecieron, de 31 a 50 días (n=6) 33,33% vivieron y 66,67% fallecieron y más de 50 días (n=7) 42,86% vivieron y 57,14% fallecieron.

#### **4.1.3.3. La edad del paciente.**

**Tabla 9.**

*Edad del paciente sometido a ventilación mecánica.*

Edad en años	Con NAVM	Sin NAVM	Total
<b>16 – 30</b>	<b>7</b> 6,54%	<b>100</b> 93,46%	<b>107</b> 100,00%
<b>31 – 65</b>	<b>25</b> 7,06%	<b>329</b> 92,94%	<b>354</b> 100,00%
<b>&gt; de 65</b>	<b>17</b> 7,56%	<b>208</b> 92,44%	<b>225</b> 100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>49</b> 7,14%	<b>637</b> 92,86%	<b>686</b> 100,00%

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).

- Según las edades a estudiar, entre 16-30 años (n=107) 7 pacientes (6,54%) desarrollaron NAVM y 100 (93,46%) no lo hicieron, de 31-65 años (n=354) 25 pacientes (7,06%) tuvieron NAVM y 329 (92,94%) sin NAVM, y más de 65 años (n=225) 17 pacientes (7,56%) con NAVM y 208 (92,44%) sin NAVM.

**Tabla 10.**

*Edad del paciente sometido a ventilación mecánica con NAVM.*

<b>Edad en años con NAVM</b>	<b>Vivos</b>	<b>Muertos</b>	<b>Con NAVM</b>
<b>16 – 30</b>	<b>6</b> 85,71%	<b>1</b> 14,29%	<b>7</b> 100,00%
<b>31 – 65</b>	<b>13</b> 52,00%	<b>12</b> 48,00%	<b>25</b> 100,00%
<b>&gt; de 65</b>	<b>7</b> 41,18%	<b>10</b> 58,82%	<b>17</b> 100,00%
<b>Total</b>	<b>26</b> 53,06%	<b>23</b> 46,94%	<b>49</b> 100,00%

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).

- De los 49 pacientes con NAVM, 26 (53,06%) vivieron y 23 (46,94%) fallecieron.
- Según la edad en años en pacientes con NAVM y la condición de egreso, de 16-30 años (n=7), 6 (85,71%) egresaron vivos y 1(14,29%) falleció, de 31-65 años (n=25) 13(52%) vivieron y 12(48%) fallecieron, y más de 65 años (n=17) 7 (41,18%) vivieron y 10 (58,82%) fallecieron.

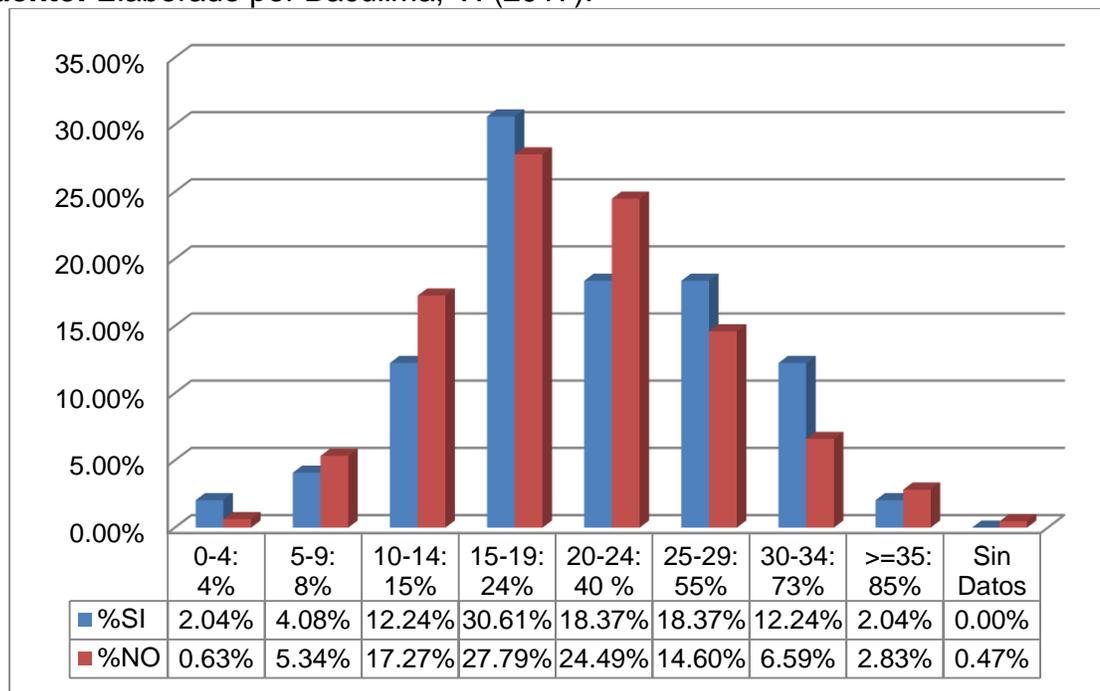
#### 4.1.3.4. EI APACHE II.

**Tabla 11.**

*APACHE II del paciente sometido a ventilación mecánica.*

APACHE II	Con NAVM	% SI	Sin NAVM	% NO	Total	% Total
0-4: 4%	1	2,04%	4	0,63%	5	0,73%
5-9: 8%	2	4,08%	34	5,34%	36	5,25%
10-14: 15%	6	12,24%	110	17,27%	116	16,91%
15-19: 24%	15	30,61%	177	27,79%	192	27,99%
20-24: 40 %	9	18,37%	156	24,49%	165	24,05%
25-29: 55%	9	18,37%	93	14,60%	102	14,87%
30-34: 73%	6	12,24%	42	6,59%	48	7,00%
>35: 85%	1	2,04%	18	2,83%	19	2,77%
Sin Datos	0	0,00%	3	0,47%	3	0,44%
Total	49	100,00%	637	100,00%	686	100,00%

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).



**Figura 5:** APACHE II del paciente sometido a ventilación mecánica.

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).

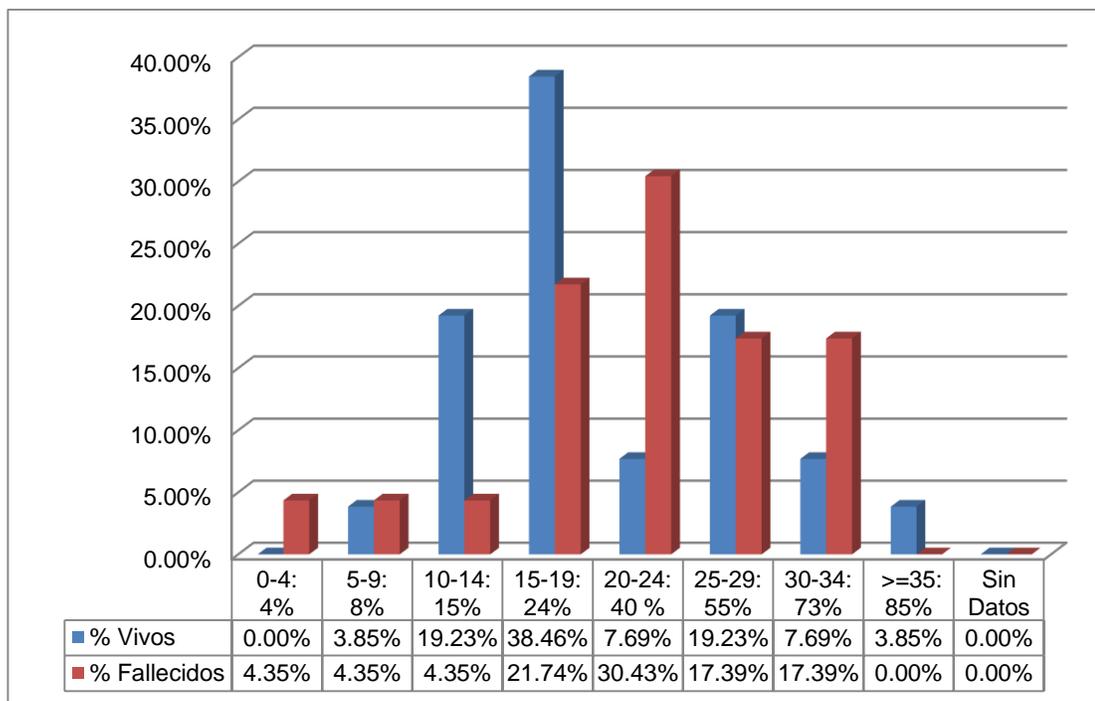
- Del APACHE II de 0-4 (n=5) 1 paciente (2,04%) presento NAVM y 4 (0,63%) no lo hicieron, del APACHE II de 5-9 (n=36) 2 de ellos (4,08%) desarrollaron NAVM y 34 (5,34%) no lo hicieron, del APACHE II 10-14 (n=116) 6(12,24%) tuvieron NAVM y 110 (17,27%) no lo hicieron, del APACHE II 15-19 (n=192) 15 pacientes (30,61%) con NAVM y 117 (27,79%) sin NAVM, del APACHE II 20-24 (n=165) 9 (18,37%) con NAVM y 156 (24,49%) sin NAVM. De un APACHE II de 25-29 (n=102) 9 (18,37%) con NAVM y 93 (14,60%) sin NAVM, de un APACHE II 30-34 (n=48) 6 de ellos (12,24%) con NAVM y 42 (6,59%) sin NAVM, de un APACHE II >35 (n=19) 1 (2,04%) con NAVM y 18 (2,83) sin NAVM. Existen 3 (0,43%) pacientes sin datos de APACHE II registrados con NAVM.

**Tabla 12.**

*APACHE II del paciente con NAVM por condición de egreso.*

<b>APACHE II</b>	<b>Vivos</b>	<b>% Vivos</b>	<b>Fallecidos</b>	<b>% Fallecidos</b>	<b>Total</b>
<b>0-4: 4%</b>	0	0,00%	1	4,35%	1
<b>5-9: 8%</b>	1	3,85%	1	4,35%	2
<b>10-14: 15%</b>	5	19,23%	1	4,35%	6
<b>15-19: 24%</b>	10	38,46%	5	21,74%	15
<b>20-24: 40 %</b>	2	7,69%	7	30,43%	9
<b>25-29: 55%</b>	5	19,23%	4	17,39%	9
<b>30-34: 73%</b>	2	7,69%	4	17,39%	6
<b>&gt;=35: 85%</b>	1	3,85%	0	0,00%	1
<b>Total</b>	26	100,00%	23	100,00%	49

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).



**Figura 6:** APACHE II del paciente con NAVM por condición de egreso.

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).

- De los 26 pacientes con NAVM que egresaron vivos de la UCI, un APACHE II de 0-4 tuvo cero pacientes, mientras que un APACHE II 5-9 (n=1) 3,85%, un APACHE II 10-14 (n=5) 19,23%, un APACHE II de 15-19 (n=10) 38,46%, un APACHE II 20-24 (n=2) 7,69%, un APACHE II 25-29 (n=5) 19,23%, un APACHE II de 30-34 (n=2) 7,69% y un APACHE II >35 (n=1) 3,85%.
- De los 23 pacientes con NAVM que fallecieron en la UCI, un APACHE II de 0-4 tuvo 1 paciente (4,35%), mientras que un APACHE II 5-9 (n=1) 4,35%, un APACHE II 10-14 (n=1) 4,35%, un APACHE II de 15-19 (n=5) 21,74%, un APACHE II 20-24 (n=7) 30,34%, un APACHE II 25-29 (n=4) 17,39%, un APACHE II de 30-34 (n=4) 17,30% y un APACHE II >35 cero pacientes.

#### 4.1.3.5. La re-intubación del paciente.

**Tabla 13.**

*Pacientes que recibieron ventilación mecánica y requirieron ser re-intubados.*

Re-intubación	Total	%
<b>Sí</b>	12	1,7%
<b>No</b>	674	98,3%
<b>Total</b>	686	100,0%

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).

- De 686 pacientes ingresados a la UCI en el periodo estudiado fueron 12 (1,7%) los que requirieron re intubación y los pacientes que no requirieron re intubación fueron 674 (98,3%) de los 686 ingresados.

**Tabla 14.**

*La re-intubación según el desarrollo o no de NAVM.*

Re-intubación	Con NAVM	Sin NAVM	Total
<b>Sí</b>	1 8,33%	11 91,67%	12 100,00%
<b>No</b>	48 7,12%	626 92,88%	674 100,00%
<b>Total</b>	49 7,14%	637 92,86%	686 100,00%

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).

$$\text{Riesgo Relativo: } \frac{a/(a + c)}{b/(b + d)}$$

$$\text{Riesgo Relativo: } \frac{1/(1 + 11)}{48/(48 + 626)} = 1,17$$

- De los pacientes re intubados, se registró 1 de 11 que adquirió

NAVM correspondiente al 8,33%.

- De los pacientes no re intubados, se registraron 48 de los 674 que desarrollaron NAVM, es decir un 7,12%.
- El riesgo relativo de la re intubación para el desarrollo de NAVM es de 1,17.

**Tabla 15.**

*La re-intubación en pacientes con NAVM por diagnóstico de egreso.*

Re - intubación	Vivos	Muertos	Total
<b>Sí</b>	1 100,0%	0 0,0%	1 100,0%
<b>No</b>	25 52,08%	23 47,92%	48 100,00%
<b>Total</b>	26 53,06%	23 46,94%	49 100,00%

**Fuente:** Elaborado por Baculima, V. (2017).

$$Riesgo\ Relativo = \frac{c/(a + c)}{d/(b + d)}$$

$$Riesgo\ Relativo = \frac{0/(1 + 0)}{23/(26 + 23)}$$

$$Riesgo\ Relativo = 0$$

- El paciente con NAVM que se reintubo egreso vivo de la UCI, mientras que de 48 pacientes no reintubados, egresaron vivos 25 (52,08%) y fallecieron 23 (47,92%).
- Según este estudio el riesgo relativo de la mortalidad por NAVM en pacientes con re intubación es de 0.

## **4.2. Discusión**

### **4.2.1. Análisis de la mortalidad de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM) en el Hospital Luis Vernaza.**

Mediante el análisis se puede identificar que del total de 686 pacientes que requirieron ventilación mecánica en el periodo de estudio, hubo un total de fallecidos de 219, los cuales representan el 31,9% del total de pacientes, considerándose este porcentaje el riesgo de mortalidad de un paciente ventilado en la UCI.

De los 49 pacientes que desarrollaron neumonía asociada a la ventilación mecánica, fallecieron 23 correspondiendo a un 46,9% siendo este porcentaje el riesgo de mortalidad de pacientes con NAVVM. Cabe indicar que este riesgo de mortalidad es superior al registrado en la UCI sin considerar el desarrollo o no de NAVVM.

Por otra parte, de un total de 637 pacientes que no desarrollaron NAVVM, fallecieron 196, mismos que representan el 30,8% del grupo de pacientes sin la infección.

Se puede concluir que la mortalidad del área estudiada corresponde al 31,9%, sin embargo al analizar la mortalidad de pacientes que no adquirieron la infección (30,8%) en comparación de pacientes que fallecieron con NAVVM (46,9%), se demuestra que existe un mayor riesgo de mortalidad en pacientes que presentaron NAVVM en comparación con aquellos que no la desarrollaron.

Lo mencionado anteriormente se sustenta en el cálculo del Odds Ratio el cual evidencia que la probabilidad de que fallezcan pacientes por neumonía es de 1,5 veces superior en relación a pacientes sin neumonía.

#### **4.2.2. Medición del efecto de la aplicación del bundle en la prevención de neumonía adquirida por ventilación mecánica en el hospital Luis Vernaza.**

Al observar la cantidad de pacientes con NAVM (n=49), mismos que representan el 7,14% del total de pacientes ingresados al UCI en el periodo estudiado, se considera dicho porcentaje como el riesgo que un paciente desarrolle la infección en el área. De la misma forma se puede mencionar que la aplicación de las medidas bundle fue exitosa ya que el riesgo internacional (20%-30%) de desarrollar NAVM es mayor al riesgo en este estudio.

Cabe mencionar que las medidas bundle están enfocadas en prevenir que un paciente desarrolle NAVM sin embargo, su aplicación no incide en la mortalidad de estos pacientes, considerándose una elevada mortalidad por NAVM del 46,9% como lo muestra la **TABLA 3**.

#### **4.2.3. Identificar los factores de riesgo en nuestro medio que favorecen el desarrollo de neumonía adquirida por ventilación mecánica.**

##### **4.2.3.1. Diagnóstico de ingreso.**

Se clasificaron los diagnósticos de cada paciente en un total de seis categorías, de esta forma se pudo determinar el diagnóstico más frecuente en presentar NAVM fue el neurológico, y así, el menos frecuente el cardiovascular. De los 49 pacientes con diagnóstico de NAVM, se registraron 25 (51%) con diagnóstico neurológico. Pero se observó que del total de pacientes neurológicos que fueron 230, solamente 25 de ellos (10,87%) desarrollaron NAVM.

Con esto se puede determinar que los diagnósticos de ingreso de tipo neurológico no sólo presentan mayor riesgo de que un paciente desarrolle NAVM sino que son los más frecuentes dentro de las UCI, ya que tanto pacientes vivos como los fallecidos ingresaron principalmente por esta causa

y recibieron soporte ventilatorio.

#### **4.2.3.2. Días de ventilación.**

Los días de ventilación mecánica del paciente ingresado a la UCI en el periodo de estudio están clasificados por intervalos. Para conocer el riesgo de NAVM en cada periodo de ventilación fue necesario clasificarlos, de esta manera se pudo identificar que el riesgo de desarrollar NAVM aumenta mientras el periodo de ventilación es mayor.

Observando los periodos, entre 0 a 10 días de ventilación el riesgo corresponde al 2,36%, entre 11 a 30 días este incrementa a 14,88% y de esta forma va incrementando hasta alcanzar un 41,18% de riesgo de desarrollar NAVM en pacientes con más de 50 días de ventilación.

Respecto a los pacientes que desarrollaron NAVM y clasificándolos según el periodo de ventilación se pudo comprobar que el riesgo de mortalidad en periodos de ventilación superiores a los 30 días es mayor al 50%. De 31 a 50 días de ventilación el riesgo de mortalidad del paciente es del 66,67% mientras que en aquellos con una ventilación más prolonga, es decir superior a los 50 días, esta corresponde al 57,14%.

Con esto se demuestra que el riesgo de desarrollar NAVM es mayor en pacientes mientras más días estén conectados al ventilador, además de provocar que el riesgo de muerte sea alto en aquellos que desarrollan la infección mencionada.

#### **4.2.3.3. La edad del paciente.**

Se clasificaron los pacientes en tres grupos de edad separándolos según la presencia o no de NAVM, al momento de calcular el riesgo de sufrir NAVM en cada grupo de edad se pudo determinar que en edades altas, el riesgo se hace mayor iniciando en 6,54% para aquellos pacientes entre 16 a 30 años y

terminando en 7,56% en aquellos pacientes mayores a los 65 años.

Como ya se mencionó, la NAVM posee un mayor riesgo de desarrollarse en pacientes con edad avanzada y de la misma forma existe mayor riesgo de mortalidad en pacientes que adquieren la infección dentro de este grupo. Se evidencia en el estudio que el riesgo de mortalidad es del 14,3% en grupos entre 16 a 30 años incrementándose hasta alcanzar un 48% en pacientes entre 31 a 65 años para aumentar nuevamente a un 58,82% en pacientes mayores a 65 años.

Con esto se concluye que la edad avanzada es un factor de riesgo no sólo para el desarrollo de NAVM sino de mortalidad en pacientes que adquirieron dicha infección.

#### **4.2.3.4. *El APACHE II.***

Se clasificaron a los pacientes ventilados según su nivel de APACHE II en donde se puede identificar que existe una mayor frecuencia de pacientes ingresados al UCI con un APACHE II en un rango entre 15 a 19. De la misma forma este rango es el más frecuente tanto para pacientes con NAVM como en pacientes sin la infección.

Al analizar qué tipo de rango de APACHE II es más frecuente en pacientes vivos y fallecidos con NAVM se pudo constatar que los sobrevivientes poseen un rango de APACHE II entre 15 a 19 mientras que los fallecidos se ubican principalmente en un APACHE II entre 20 a 24.

Cabe indicar que en un APACHE II entre 15 a 19 el riesgo de mortalidad es del 24% mientras que en un rango entre 20 a 24 este riesgo es del 40% por lo cual se justifica que existan mayor cantidad de pacientes fallecidos en el segundo rango mencionado. Un punto a considerar para este estudio es que por sí solo el APACHE II no puede considerarse como un predictor de mortalidad en pacientes con NAVM.

#### **4.2.3.5. La re-intubación del paciente.**

Del total de pacientes que ingresaron a la UCI y requirieron ventilación mecánica el 1,7% de ellos, es decir 12 pacientes, debieron ser re-intubados. Resaltando que la re-intubación está asociada a un mayor riesgo de mortalidad y NAVM en los paciente, lo cual se comprueba con el riesgo relativo permitiendo mencionar que la probabilidad de que un paciente re intubado desarrolle neumonía es de 1,17 veces en relación a la de pacientes no re intubados.

Adicionalmente, al determinar la cantidad de pacientes que requirieron ser re-intubados clasificándolos luego por la presencia o no de NAVM, se pudo evidenciar que el riesgo en este estudio de que un paciente re-intubado desarrolle la infección estudiada es del 8,33% mientras que en aquellos que no fueron re-intubados este riesgo fue del 7,12%, concluyendo de forma concreta que en este estudio es la re-intubación aumenta el riesgo de que un paciente presente NAVM.

Por otra parte, al analizar si la re-intubación está asociada a una elevada mortalidad en pacientes con NAVM se pudo determinar en este estudio que no existe riesgo en estos pacientes, siendo del 0% mientras que en aquellos no re-intubados fue del 47,9% lo cual se comprueba al calcular el riesgo relativo en donde la probabilidad de fallecidos por re intubación con NAVM es de 0 veces en relación a aquellos sin NAVM.

Cabe mencionar que sólo fue un paciente de los que adquirieron NAVM tuvo que ser re-intubado lo cual también influye en el índice de riesgo mencionado.

#### **4.3. Cálculo de tasas.**

Entre el cálculo de las tasas se encuentran las siguientes con el fin de medir de forma más efectivas la incidencia de la NAVM en relación a determinadas variables. La primera fórmula permite calcular el número de neumonías que se

presentan por cada 100 pacientes ventilados, de esta forma se toma el número de neumonías en el periodo de estudio multiplicado por 100 y el resultado se divide por el total de pacientes ventilados.

$$\text{NAVM por cada 100 pacientes} = \frac{\text{Número de NAVM} \times 100}{\text{pacientes con NAVM}}$$

$$\text{NAVM por cada 100 pacientes} = \frac{49 \times 100}{686}$$

$$\text{NAVM por cada 100 pacientes} = \mathbf{7,14\%}$$

Cabe indicar que este porcentaje es igual al obtenido en el análisis de la base de datos presentado como porcentaje de incidencia de NAVM.

Otro ratio permite conocer cuántas neumonías se dan en el área por cada 1000 días de ventilación mecánica tomando para éste cálculo el número de neumonías en el área multiplicadas por 1.000 y dividiendo dicho resultado para el total de días de ventilación.

$$\text{NAVM por cada 1000 días de VM} = \frac{\text{Número de NAVM} \times 1000}{\text{Días de VM}}$$

$$\text{NAVM por cada 1000 días de VM} = \frac{(49 \times 1000)}{7422}$$

$$\text{NAVM por cada 1000 días de VM} = \mathbf{6,60}$$

En este caso se pudo constatar que por cada 1000 días de ventilación mecánica proporcionada en la UCI se dan 6,60 casos de NAVM.

#### **4.3.1.1. Contrastación con otros estudios.**

En el estudio desarrollado por Guimaraes, Nemer, Azeredo, Caldeira, Souza, Rodríguez, Guimarães & Damasceno, se analizaron dos periodos en los cuales el primero estuvo comprendido entre los años 2006- 2007 y el

segundo grupo entre los años 2007-2008, esto con el fin de medir la incidencia de la NAVM, no aplicando medidas bundle en el primer periodo y aplicándose en el segundo.

En el primer grupo la mortalidad fue del 42% mientras que la incidencia de la NAVM fue del 8,7%, por otra parte el segundo grupo en donde se aplicaron las medidas Bundle la mortalidad fue del 41,5% y la incidencia de la neumonía fue del 1,5% (11). Si bien la mortalidad de la NAVM no se reduce en forma significativa, la incidencia de la misma disminuye en gran medida.

A través de este estudio se demuestra que la aplicación de las medidas Bundle reducen de forma significativa el desarrollo de NAVM pero que la mortalidad sigue siendo un problema y que la reducción de esta dependerá del tratamiento que proporcionen los profesionales además del estado clínico del paciente. En el estudio desarrollado en el hospital Luis Vernaza, se evidenció que la neumonía tenía una incidencia del 7,14% con una mortalidad del 46,9%, demostrando que aunque la incidencia de NAVM sea baja con la aplicación de las medidas Bundle, la mortalidad de esta infección es significativa.

En el estudio desarrollado por Pisitsak y Chaiwat, se tuvo como objetivo comprobar si la aplicación de las medidas de prevención para la NAVM ayudaba a reducir la incidencia de la misma, por lo cual se analizaron dos grupos. En el primer grupo no se aplicaron medidas de prevención y en el segundo se aplicaron de forma adecuada. El primer grupo tuvo una incidencia de NAVM del 21,82% mientras que en el segundo grupo la incidencia fue del 9,9%. Por otra parte la mortalidad del grupo uno fue del 15,5% mientras que en el grupo dos fue del 8,2% demostrando que las medidas Bundle ayudan no sólo a reducir la incidencia de NAVM sino a reducir la mortalidad de la UCI, ya que al haber menos pacientes con la infección, el riesgo de mortalidad de los ventilados se reduce (44)

## Capítulo V

### 5. Conclusiones y recomendaciones

#### 5.1. Conclusiones

La neumonía asociada a la ventilación mecánica es una infección asociada a un alto riesgo de mortalidad dentro de las UCI, por ello la aplicación de medidas preventivas bundle se ha vuelto frecuente para evitar que un paciente ventilado desarrolle la infección mencionada. Cabe indicar que en el estudio desarrollado por la presente autora, la incidencia de NAVM fue del 7,14% y 6,60 casos por cada 1.000 días de ARM, mientras que la mortalidad de los pacientes que la desarrollaron fue del 46,9% concluyendo que las medidas bundle ayudan a prevenir la aparición de la infección pero la mortalidad sigue siendo aún un reto para los profesionales del área.

El estudio realizado involucró un total de 686 pacientes en el periodo de enero a septiembre del 2016 a los cuales se les proporcionó ventilación mecánica en la UCI del centro hospitalario, mencionando que la mortalidad de pacientes ventilados fue 31,92% mientras que en aquellos con NAVM esta fue del 46,94% , adicionalmente el diagnóstico de ingreso con mayor desarrollo de NAVM fue el neurológico con un 51% (n= 25) además de estar asociado a un riesgo de mortalidad elevado en estos pacientes del 10,87%, comparado a otros diagnósticos. Se concluye que los diagnósticos de tipo neurológicos son aquellos en los cuales existe mayor incidencia no solo de NAVM sino de mortalidad, sobre todo en los pacientes que desarrollan la infección estudiada.

Al analizar los factores de riesgos que contribuyen a la NAVM se consideraron el diagnóstico del paciente, días de ventilación, la edad, el APACHE II y la re-intubación. Referente a los días de ventilación se pudo comprobar que a medida que los días aumentan, el riesgo de adquirir NAVM también es mayor llegando incluso al 41,18%, además a mayor días de ventilación existe una mayor probabilidad de que un paciente con NAVM fallezca, especialmente al superar los 30 días con un riesgo mayor al 50%.

Al analizar la edad del paciente como un factor de riesgo para desarrollar NAVM se pudo determinar que a mayor edad del paciente ventilado existe mayor riesgo de que adquiera la infección estudiada, de la misma forma el riesgo de mortalidad en pacientes que desarrollan NAVM incrementa en edades avanzadas. Por otra parte, en este estudio, un APACHE II elevado no está asociado a un mayor riesgo de adquirir NAVM.

A pesar de que la re-intubación es considerada como un factor de alto riesgo en el desarrollo de NAVM, en la presente investigación, se pudo identificar que el riesgo de adquirirla es bajo (8,33%), además de no estar asociada a la mortalidad del paciente.

## **5.2. Recomendación**

Si bien es cierto, este estudio involucró a pacientes que requirieron ventilación mecánica durante el periodo de enero a septiembre del 2016 en el hospital Luis Vernaza en donde se demuestra que existe efectividad en la aplicación de medidas bundle para mitigar el riesgo de que los pacientes adquieran NAVM, esto mediante la comparación de los resultados con hallazgos de otros investigadores, sin embargo, la mortalidad continúa siendo uno de los retos por parte de los profesionales en las unidades de cuidados intensivos, por lo que se recomienda que se establezcan protocolos que mejoren la capacidad de alerta de ante pacientes con NAVM que presenten las condiciones de riesgo analizadas en este estudio, es decir diagnóstico

neurológico, edad avanzada y días de ventilación prolongados principalmente. A pesar de los resultados en esta investigación, se recomienda realizar estudios posteriores en centros hospitalarios con un mayor número de pacientes, así también, se necesita conocer el porcentaje de cumplimiento de las medidas bundle, la efectividad de las mismas y el impacto que estas proporcionan en el desarrollo de NAVM.

## Bibliografía

1. Krein S, Kowalski C, Hofer T, Saint S. Preventing Hospital-Acquired Infections: A National Survey of Practices Reported by U.S. Hospitals in 2005 and 2009. [Online].; 2011 [cited 2017 Enero 28. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3378739/>.
2. Klompas M. The paradox of ventilator-associated pneumonia prevention measures. [Online].; 2009 [cited 2017 Enero 28. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2784360/>.
3. McCurdy B. Noninvasive Positive Pressure Ventilation for Acute Respiratory Failure Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). [Online].; 2012 [cited 2017 Enero 28. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3384377/>.
4. Ashok A, Zai W, Mirski M. Ventilator-associated pneumonia in the ICU. [Online].; 2014 [cited 2017 Enero 28. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4056625/>.
5. Delaney A, Gray H, Laupland K, Zuege D. Kinetic bed therapy to prevent nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a systematic review and meta-analysis. [Online].; 2006 [cited 2017 Enero 28. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1550950/>.
6. Forel J, Francois V, Pulina D, Gacouin A, Perrin G, Barrau K, et al. Ventilator-associated pneumonia and ICU mortality in severe ARDS patients ventilated according to a lung-protective strategy. [Online].; 2012 [cited 2017 Enero 28. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3681394/>.

7. SENPLADES. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. [Online].; 2013 [cited 2016 Diciembre 6. Available from: <http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>.
8. Hung C, Hsieh M, Yang P, Wu S, Lin C, Chen Y. Decrease ventilator-associated pneumonia by bundle care in cardiac surgery intensive care unit. [Online].; 2015 [cited 2017 Enero 5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4475200/>.
9. Caserta R, Marra A, Durao M, Vallone C, Pavao O, Sousa H, et al. A program for sustained improvement in preventing ventilator associated pneumonia in an intensive care setting. [Online].; 2012 [cited 2017 Enero 28. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3521195/>.
10. Jo M. Not-So-Trivial Pursuit: Mechanical Ventilation Risk Reduction. [Online].; 2009 [cited 2017 Enero 5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3723329/>.
11. Critical Care. Sixth International Symposium on Intensive Care and Emergency Medicine for Latin America. [Online].; 2011 [cited 2017 Enero 5. Available from: [http://download.springer.com/static/pdf/523/art%253A10.1186%252Fcc10158.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Fccforum.biomedcentral.com%2Farticle%2F10.1186%2Fcc10158&token2=exp=1485803586~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F523%2Fart%25253A10.1186%25252Fcc10158.pdf\\*~hmac=d1ad3e83](http://download.springer.com/static/pdf/523/art%253A10.1186%252Fcc10158.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Fccforum.biomedcentral.com%2Farticle%2F10.1186%2Fcc10158&token2=exp=1485803586~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F523%2Fart%25253A10.1186%25252Fcc10158.pdf*~hmac=d1ad3e83).
12. Chittawatnarat K, Jaipakdee , Chotirosniramit N, Chandacham K, Jirapongcharoenlap T. Microbiology, resistance patterns, and risk factors

of mortality in ventilator-associated bacterial pneumonia in a Northern Thai tertiary-care university based general surgical intensive care unit.

[Online].; 2014 [cited 2017 Enero 28. Available from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4140702/>.

13. Pletz M, Burkhardt O, Welte T. Nosocomial methicillin-resistant staphylococcus aureus (MRSA) pneumonia: linezolid or vancomycin? - Comparison of pharmacology and clinical efficacy. [Online].; 2010 [cited 2017 Enero 28. Available from:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3352099/>.
14. Kalil , Metersky , Klompas , Muscedere , Sweeney , Palmer , et al. Hospital-Acquired & Ventilator - Associated Pneumonia (HAP/VAP). [Online].; 2016 [cited 2017 Febrero 6. Available from:  
[http://www.idsociety.org/Guidelines/Patient\\_Care/IDSA\\_Practice\\_Guidelines/Infections\\_by\\_Organ\\_System/Lower/Upper\\_Respiratory/Hospital-Acquired\\_Pneumonia\\_\(HAP\)/](http://www.idsociety.org/Guidelines/Patient_Care/IDSA_Practice_Guidelines/Infections_by_Organ_System/Lower/Upper_Respiratory/Hospital-Acquired_Pneumonia_(HAP)/).
15. Piskin N, Aydemir H, Akduman D, Comert F, Kokturk F, Celebi G. Inadequate treatment of ventilator-associated and hospital-acquired pneumonia: Risk factors and impact on outcomes. [Online].; 2012 [cited 2017 Enero 5. Available from:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3511218/>.
16. Lulong B, Li J, Tao T, Bai Y, Ye X, Hotchkiss , et al. Probiotics for preventing ventilator-associated pneumonia. [Online].; 2014 [cited 2017 Enero 28. Available from:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4283465/>.
17. Wolkewitz M, Vonberg R, Grundmann H, Beyersmann J, Gastmeier P, Barwolff S, et al. Risk factors for the development of nosocomial

- pneumonia and mortality on intensive care units: application of competing risks models. [Online].; 2008 [cited 2017 Enero 28. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2447589/>.
18. Minejima E, Lou M, Nieberg P, Wong A. Patients presenting to the hospital with MRSA pneumonia: differentiating characteristics and outcomes with empiric treatment. [Online].; 2014 [cited 2017 Enero 28. Available from: <http://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-14-252>.
  19. O'Grady N, Murray P, Ames N. Preventing Ventilator-Associated Pneumonia: Does the Evidence Support the Practice? [Online].; 2012 [cited 2017 Enero 5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3951308/>.
  20. Wyncoll D, Camporota L. Number needed to treat and cost-effectiveness in the prevention of ventilator-associated pneumonia. [Online].; 2012 [cited 2017 Enero 28. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3580630/>.
  21. Li W, Ding C, Yin S. Severe pneumonia in the elderly: a multivariate analysis of risk factors. [Online].; 2015 [cited 2017 Enero 28. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4612842/>.
  22. Luyt C, Bréchet N, Trouillet J, Chastre J. Antibiotic stewardship in the intensive care unit. [Online].; 2014 [cited 2017 Enero 28. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4281952/>.
  23. Narang S. Use of Ventilator Bundle to Prevent Ventilator Associated Pneumonia. [Online].; 2008 [cited 2017 Enero 28. Available from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3282421/>.

24. Álvarez C, Cortés J, Gómez C, Fernández J, Sossa P, Beltrán F, et al. GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA PARA LA PREVENCIÓN DE INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS ASOCIADAS AL USO DE DISPOSITIVOS MÉDICOS. [Online].; 2010 [cited 2017 Enero 28]. Available from: [http://acin.org/acin/new/Portals/0/Guia\\_IIH\\_Final.pdf](http://acin.org/acin/new/Portals/0/Guia_IIH_Final.pdf).
25. Guterres S, Kuerten R, Pereira E, Godinho K, Kramer C. Evaluation of a bundle to prevent ventilator-associated pneumonia in an intensive care unit1. [Online].; 2014 [cited 2017 Enero 5. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-07072014000300744&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072014000300744&lang=pt).
26. Guerra F, Martino D, Capocci M, Rinaldo F, Mannocci A, Biase , et al. VAP and oral hygiene.A systematic review. [Online].; 2016 [cited 2017 Enero 5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28051826>.
27. Piazza O, Wang X. A translational approach to ventilator associated pneumonia. [Online].; 2014 [cited 2017 Enero 28. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4118201/>.
28. Burillo A, Bouza E. Use of rapid diagnostic techniques in ICU patients with infections. [Online].; 2014 [cited 2017 Enero 5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4247221/>.
29. Klompas M, Khan Y, Kleinman K, Evans R, Lloyd J, Stevenson K, et al. Multicenter Evaluation of a Novel Surveillance Paradigm for Complications of Mechanical Ventilation. [Online].; 2011 [cited 2017 Enero 28. Available from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3062570/>.

30. Organización Mundial de la Salud. Neumonía. [Online].; 2016 [cited 2016 Diciembre 16. Available from:  
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs331/es/>.
31. Asamblea Nacional del Ecuador. Constitución de la República del Ecuador. [Online].; 2008 [cited 2016 Diciembre 16. Available from:  
[http://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](http://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf).
32. Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos. Código Orgánico Integral Penal. [Online].; 2014 [cited 2016 Diciembre 16. Available from:  
[http://www.justicia.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/c%C3%B3digo\\_org%C3%A1nico\\_integral\\_penal\\_-\\_coip\\_ed.\\_sdn-mjdhc.pdf](http://www.justicia.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/c%C3%B3digo_org%C3%A1nico_integral_penal_-_coip_ed._sdn-mjdhc.pdf).
33. Del Cotillo M, Valls J. Analysis of compliance of 2 prevention measures for ventilator-associated pneumonia (raised head of bed and cuff pressure control). Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos (PUBMED). 2014 Diciembre; 25(4).
34. Lerma F, García M, Lorente L, Gordo F, Añón J, Álvarez J, et al. Guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia and their implementation. The Spanish "Zero-VAP" bundle. Biblioteca Nacional de los Estados Unidos (PUBMED). 2014 Mayo; 38(4).
35. Biblioteca Nacional de Medicina de EE.UU.. Factores predictivos de dependencia de un respirador en pacientes con neumonía asociada al ventilador. [Online].; 2012 [cited 2016 Diciembre 30. Available from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3417186/>.

36. Ríos C, Aira J. Comportamiento de la neumonía asociada a ventilación mecánica 2005. [Online].; 2015 [cited 2016 Diciembre 19. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03192005000200006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192005000200006).
37. Sarria E, Brioso Á. Métodos, diseños y técnicas de investigación psicológica. Primera ed. Navas J, editor. Madrid: Ediciones Uned; 2010.
38. Grove S, Gray J, Burns N. Investigación en enfermería, Desarrollo de la práctica enfermera basada en la evidencia. Sexta Edición ed. Jimenez I, editor. Barcelona: Ediciones Elsevier; 2016.
39. Carrillo A, López A. Metodología de la Investigación y práctica clínica basada en la evidencia. Primera ed. Sanidad Cd, editor. Murcia: Quaderna Editorial ; 2015.
40. Espinoza I. Tipos de Muestreo. Artículo Científico. Tegucigalpa: Biblioteca Virtual de Salud Honduras, Unidad de Investigación Científica; 2016.
41. Díaz L. La observación. Artículo Científico. México D.F. : Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Psicología ; 2011.
42. Arias F. El proyecto de investigación. Sexta ed. Madrid: Editorial Episteme; 2012.
43. Barón FTF. Apuntes de Bioestadística. [Online].; 2015 [cited 2016 Diciembre 21. Available from: <https://www.bioestadistica.uma.es/baron/apuntes/ficheros/cap07.pdf>.

44. Pisitsak C, Chaiwat O. Prevention of ventilator-associated pneumonia in the surgical ICU at Siriraj Hospital. [Online].; 2013 [cited 2017 Enero 30.

Available from:

<http://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/cc12436>.