



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSTGRADO  
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE:**

**ESPECIALISTA EN CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS**

**TEMA:**

**PROCALCITONINA COMO MARCADOR TEMPRANO DE NEUMONÍA  
ASOCIADA LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA, UNIDAD DE  
CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS, HOSPITAL ROBERTO GILBERT,  
SEPTIEMBRE 2016 - FEBRERO DEL 2017.**

**AUTOR**

**Md. GIOVANNI PAOLO GONZALEZ PAZMIÑO**

**DIRECTOR:**

**DRA. SAYRA SEGURA RONQUILLO**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2018**



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
**SISTEMA DE POSTGRADO**  
**ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el **Md. Giovanni Paolo González Pazmiño**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Especialista en Cuidados Intensivos Pediátricos**.

Guayaquil, 15 de enero de 2018.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

.....

Dra. Sayra Segura

**DIRECTOR DEL PROGRAMA:**

.....

Dr. Xavier Páez.



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSTGRADO  
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**DECLARACION DE RESPONSABILIDAD:**

Yo, Giovanni Paolo González Pazmiño

**DECLARO QUE:**

El trabajo de investigación “PROCALCITONINA COMO MARCADOR TEMPRANO DE NEUMONÍA ASOCIADA LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA, UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS, HOSPITAL ROBERTO GILBERT, SEPTIEMBRE 2016 - FEBRERO DEL 2017”, previo a la obtención del Título de Especialista, se lo desarrollo en base a una investigación integra, se respetó derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el texto del trabajo y cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

En consecuencia, el presente trabajo es de mi total autoría.

En virtud de la presente declaración me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de investigación mencionado.

Guayaquil, 15 de enero de 2018.

**EL AUTOR:**

.....

Md. Giovanni Paolo González Pazmiño.



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSTGRADO  
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**AUTORIZACIÓN:**

**Yo, Giovanni Paolo González Pazmiño**

Autorizo a la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del trabajo de investigación de Especialización titulado: “PROCALCITONINA COMO MARCADOR TEMPRANO DE NEUMONÍA ASOCIADA LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA, UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS, HOSPITAL ROBERTO GILBERT, SEPTIEMBRE 2016 - FEBRERO DEL 2017”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 15 de enero de 2018.

**EL AUTOR:**

.....

Md. Giovanni Paolo González Pazmiño.

## **1. AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por consagrarme la oportunidad de formarme en este campo tan noble como es la medicina crítica, permitiéndome servir a los más pequeños con absoluta responsabilidad y ética envuelta de humanismo que la he forjado a lo largo de esta, mi pasión.

Un especial reconocimiento a mi hermosa madre que fue en este mundo terrenal uno de los pilares que formo mi personalidad, guio mi camino y, que ahora se ha convertido en mi ángel para cubrirme de su infinito amor.

A todas las personas que me enseñaron e impartieron sus sabios conocimientos y consejos, a mis profesores, en especial al Dr. Xavier Páez Director del Programa y a la Dra. Sayra Segura Directora del Trabajo de Investigación, a mis compañeros y compañeras de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil y del Hospital Roberto Gilbert Elizalde.

## **2. DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico a Dios por estar siempre a mi lado, por la maravillosa familia que tengo, por guardar en tu gloria a mis padres.

A mi esposa Mayra, mis hijos Nicolás y Doménica por ser la luz de mi sendero, por ayudarme y no desmayar en las situaciones que se me presentaban, enseñándome a superar las adversidades de la vida.

A todos los pacientes que día a día con su constante lucha y fortaleza nos alientan a seguir fortaleciendo nuestros conocimientos.

### 3. RESUMEN

**Antecedentes:** La Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica es una complicación frecuente en las Unidades de Cuidados Intensivos, siendo la precoz la más frecuente con el 52%. El objetivo de esta investigación es evaluar la asociación que existe entre la Procalcitonina y los pacientes diagnosticados con Neumonía asociada a la Ventilación Mecánica en el Hospital Pediátrico Roberto Gilbert Elizalde de la ciudad de Guayaquil.

**Materiales y métodos:** Investigación de tipo observacional, descriptivo, prospectivo, longitudinal, analítico; de nivel relacional. La población de estudio fue el total de pacientes ingresados con causas no infecciosas desde septiembre de 2016 a febrero de 2017.

**Resultados:** La tasa de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica fue de 28 por cada 1000 días de ventilación mecánica. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en los niveles séricos de Procalcitonina en los días 2, 3, 4 ( $p < 0,05$ ). Utilizando las curvas ROC, se concluye que el valor de corte óptimo de Procalcitonina utilizable como marcador temprano para el diagnóstico de Neumonía asociada a la Ventilación Mecánica temprana es en el día 2, con un valor de 1,1150 ng/ml, posee una capacidad discriminativa del 78% con una sensibilidad del 66,67% y una especificidad del 84,48%. Su valor predictivo positivo en el 47,06%.

**Conclusiones:** La Procalcitonina Sérica se elevan con anticipación en la Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica, siendo mejor la determinación en el día dos, presentando una sensibilidad baja, por lo que no es determinante para realizar un diagnóstico temprano.

**Palabras clave:** **Pediatría, Neumonía, Ventilación Mecánica, Procalcitonina.**

#### 4. ABSTRACT

**Background:** Pneumonia associated with Mechanical Ventilation is a frequent complication in Intensive Care Units, with the most frequent being 52%. The objective of this research is to evaluate the association that exists between Procalcitonin and patients diagnosed with Pneumonia associated with Mechanical Ventilation at the Roberto Gilbert Elizalde Pediatric Hospital in the city of Guayaquil.

**Materials and Methods:** Observational, descriptive, prospective, longitudinal, analytical research; of relational level. The study population was the total of patients admitted with non-infectious causes from September 2016 to February 2017.

**Results:** The rate of pneumonia associated with mechanical ventilation was 28 per 1000 days of mechanical ventilation. Statistically significant differences were observed in the serum levels of Procalcitonin on days 2, 3, 4 ( $p < 0.05$ ). Using the ROC curves, it is concluded that the optimal cut-off value of Procalcitonin can be used as an early marker for the diagnosis of Pneumonia associated with Early Mechanical Ventilation is on day 2, with a value of 1.1150 ng / ml, has a discriminative capacity of 78% with a sensitivity of 66.67% and a specificity of 84.48%. Its positive predictive value in 47.06%.

**Conclusions:** Procalcitonin Sérica rise early in the pneumonia associated with mechanical ventilation, being better the determination on day two, presenting a low sensitivity, so it is not determinant to make an early diagnosis.

**Key words:** Pediatrics, Pneumonia, Mechanical Ventilation, Procalcitonin.



## 5. INDICE DE CONTENIDOS

1. AGRADECIMIENTO .....	I
2. DEDICATORIA.....	II
3. RESUMEN .....	III
4. ABSTRACT .....	IV
5. INDICE DE CONTENIDOS.....	V
6. INDICE DE TABLAS .....	VII
7. INDICE DE ILUSTRACIONES .....	VII
8. INDICE DE GRAFICOS.....	VIII
9. INDICE DE ANEXOS .....	IX
10. INTRODUCCION .....	1
11. EL PROBLEMA .....	3
11.1 Identificación, Valoración y planteamiento. ....	3
12. OBJETIVOS .....	5
12.1 Objetivo General .....	5
12.2 Objetivo Especifico .....	5
13. MARCO TEORICO .....	6
13.1 Definición .....	6
13.2 Epidemiología de la neumonía asociada a la ventilación mecánica .....	6
13.3 Patogénesis.....	7
13.3.1 Alteración de la Barrera del Árbol Traqueal.....	8
13.3.2 Translocación bacteriana.....	9
13.3.3. Contaminación de la Vía Aérea .....	9
13.3.4 Mecanismo de Defensa Pulmonar .....	9
13.3.5 Agentes causales .....	9
13.4 Clasificación de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica. ....	10
13.4.1 Neumonía asociado a la ventilación mecánica de inicio temprano .....	10
13.4.2 Neumonía asociado a la ventilación mecánica de inicio tardío .....	10
13.5 Factores de Riesgo.....	10
13.6 Diagnostico.....	11
13.6.1 Diagnóstico Clínico .....	11
13.7 Biomarcadores en la Neumonía asociada a la Ventilación Mecánica. ....	13

13.7.1	Procalcitonina .....	14
13.7.1.2	Papel Fisiológico de la Procalcitonina .....	14
13.7.2	Procalcitonina y Neumonía asociada a la ventilación Mecánica.....	15
14.	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	17
15.	MÉTODOS.....	18
15.1	Justificación del Método .....	18
15.2	Diseño de la investigación .....	18
15.3	Población .....	18
15.3.1	Universo y muestra .....	18
15.2.2	Tiempo y espacio .....	18
15.2.3	Criterios de Inclusión .....	18
15.3.2	Criterios de Exclusión.....	18
15.4	Procedimiento de recolección de la información.....	19
15.4.1	Técnicas de recolección de la Información.....	19
15.5	Plan de análisis .....	21
15.6	Variables .....	21
15.6.1	Operacionalización de Variables.....	21
15.7	Normas éticas .....	23
16.	PRESENTACION RESULTADOS.....	25
16.1	Características de la población .....	25
16.2	Pacientes con Diagnostico de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica. 29	
16.3	Análisis bivariado .....	31
17.	DISCUSIÓN .....	39
18.	CONCLUSIONES .....	42
19.	VALORACIÓN CRÍTICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
18.	BIBLIOGRAFIA .....	44
19.	ANEXOS .....	51
20.	ABREVIATURAS .....	58

## **6. INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Clinical pulmonary infection score (CPIS) simplificado.....	12
Tabla 2. Criterios diagnósticos de NAVM en niños .....	13
Tabla 3. Técnicas de recolección de la información .....	20
Tabla 4. Tabla de Operacionalización de Variables .....	21
Tabla 5. Distribución de Pacientes por grupo de edad y sexo .....	25
Tabla 6. Pacientes con NAVM, distribución por edad y sexo .....	30
Tabla 7. Diferencia de medias del valor de Procalcitonina en los días 1, 2, 3, 4.....	32
Tabla 8. Valor diagnóstico de los niveles séricos de PCT en los días 1,2, 3, 4....	33
Tabla 9. Diferencia de medias del valor de PCR en los días 1, 2, 3, 4.....	34
Tabla 10. Valor diagnóstico de los niveles séricos de PCR en los días 1, 2, 3, 4.	35

## **7. INDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1 Modelo de Patogénesis de Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica.....	8
Ilustración 2. Resultados de diferentes índices diagnósticos.....	16

## 8. INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Distribución de Pacientes según el mes de atención.....	26
Gráfico 2. Distribución de pacientes, según diagnóstico de ingreso.....	27
Gráfico 3 Distribución de pacientes, según especialidad de ingreso .....	28
Gráfico 4. Distribución de pacientes, según condición al egreso .....	28
Gráfico 5. Distribución de pacientes, según reporte de Hemocultivos.....	29
Gráfico 6. Distribución de pacientes, según Diagnostico de NAVM .....	30
Gráfico 7. Pacientes con Diagnostico de NAVM, distribución según diagnóstico de ingreso .....	31
Gráfico 8. Curva ROC de los valores de PCT y PCR en el día 2.....	36
Gráfico 9. Curva ROC de los valores de PCT y PCR en el día 3 .....	37
Gráfico 10. Curva ROC de los valores de PCT y PCR en el día 4. ....	37

## 9. INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Hoja de recolección de Datos .....	51
Anexo 2. Curva ROC de los valores de PCT en los días 1, 2, 3, 4.....	53
Anexo 3. Curva ROC de los valores de PCR en los días 1, 2, 3, 4.....	54
Anexo 4. Curva ROC de los valores de PCT y PCR en el día 1. ....	55
Anexo 5. Curva ROC de los valores de PCT y PCR en el día 2. ....	55
Anexo 6. Curva ROC de los valores de PCT y PCR en el día 3.....	56
Anexo 7. Curva ROC de los valores de PCT y PCR en el día 4.....	57

## 10. INTRODUCCION

La Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica es una complicación frecuente en la Unidad de Cuidados Intensivos, poco descrita en la población infantil y más aún poco descrita a nivel de nuestro País. Internacionalmente se reporta una incidencia de hasta del 25% de los pacientes en soporte ventilatorio invasivo, con una tasa entre 15 a 26 por cada mil días de ventilación, variando de acuerdo a la Unidad donde se presente, al igual que su microbiología. Su diagnóstico se basa en la clínica que presenta el paciente como el deterioro respiratorio, pero además se combina con hallazgos imagenológico, de laboratorio, microbiológicos; con lo que se ha logrado mejorar la sensibilidad y especificidad, ya que las escalas existentes no han demostrado ser concluyentes. (1-5)

La Procalcitonina sérica, es una prohormona, que normalmente circula en valores muy bajos, su elevación se da en situaciones de Sepsis, infecciones bacterianas, reacciones inflamatorias graves, entre otras; lo que ha servido para que se realice estudios en los que se ha validado su utilidad como marcador de severidad, criterio para decaimiento antibiótico y de pronóstico en determinadas infecciones. La respuesta que tiene la Procalcitonina en la Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica ha sido motivo de estudios con reportes contradictorios, y son pocos los reportes en Unidades Intensivas Pediátricas. (2,6,7)

El presente trabajo tiene por objetivo el determinar la utilidad de los niveles plasmáticos de Procalcitonina, como predictor para el diagnóstico de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica, en una población que ingresa a una unidad crítica sin presentar signos de infección bacteriana. Se escoge la Procalcitonina al ser un marcador de infección, del que se ha demostrado su utilidad y al ser un examen disponible en el medio.

Por esto la presente investigación busca generar nueva información sobre el comportamiento de la Procalcitonina como marcador predictivo de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica, en la población pediátrica de nuestro país. Lo que nos permitirá anticipar decisiones de manejo clínico, ventilatorio y antibiótico, que a su vez beneficiará a los pacientes ingresados con acortamiento

en los tiempos de hospitalización, con una disminución de la complicación en estudio y a las instituciones con una disminución de costo por paciente. Siendo la información obtenida un referente para disminuir la incidencia de esta complicación y que sirva como punto de partida para futuras investigaciones y de políticas en salud.

## **11. EL PROBLEMA**

### **11.1 Identificación, Valoración y planteamiento.**

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM) es una complicación que ocurre entre el 10 al 20% de los pacientes ingresados en las unidades de cuidados intensivos, cuando se encuentran con dispositivos de soporte respiratorio invasivo y que permanecen con estos por más de 48 horas. Su incidencia aumenta según el tiempo en ventilación siendo el 3% a los dos días, incrementando 2% entre el día 5- 10 de VM aumentando 1% en cada día que pase. Todo esto prolonga la estancia hospitalaria de 4 a 13 días, uso de antibióticos de amplio espectro por mayor tiempo, produciendo un aumento de resistencias bacterianas y su vez el incremento en el uso de recursos y costos (8,9)

Se reporta que NAVVM de aparición precoz se presenta en un 52 % y la tardía en un 48 %, con un riesgo de desarrollar NAVVM en la primera semana 1,2 %, en la segunda semana 10,7% y 13,5 % en la tercera semana. En Ecuador hay estudios en adultos que reportan que la NAVVM se presenta del 15 al 60%, no habiendo datos en la población infantil.(5,10,11)

La realización de exámenes seriados a los pacientes en estas condiciones durante el uso de la ventilación mecánica invasiva, como la realización de radiografías de tórax en búsqueda de cambios en la mismas, la determinación de la procalcitonina sérica, el cual es marcador de infecciones bacterianas, han demostrado utilidad en estudios en población adulta, faltando demostrar su utilidad en la población pediátrica ya que las publicaciones al momento son escasas y no concluyentes. Todo esto, para actuar de forma oportuna en el tratamiento antimicrobiano mejorando el pronóstico de los pacientes(5).

Al ser el Hospital Roberto Gilbert Elizalde, un hospital pediátrico de referencia nacional, se convierte en el espacio ideal para realizar este tipo de investigaciones, ya que en su Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos alberga pacientes en ventilación mecánica invasiva que han ingresado tanto por causas infecciosas como no infecciosas.



En este contexto nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Es útil la Procalcitonina como marcador pronóstico de neumonías asociadas a la ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Roberto Gilbert Elizalde?

## **12. OBJETIVOS**

### **12.1 Objetivo General**

Determinar la utilidad de la Procalcitonina como marcador temprano de neumonía asociada a la ventilación mecánica invasiva en pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Roberto Gilbert.

### **12.2 Objetivo Específico**

- Describir las características epidemiológicas de los pacientes ingresados con causas no infecciosas, en la Unidad de Cuidados Intensivos pediátricos.
- Determinar el tiempo de hospitalización y tiempo de ventilación Mecánica de los pacientes hospitalizados.
- Determinar los gérmenes asociados a la ventilación mecánica.
- Relacionar los niveles de Procalcitonina Sérica con los cambios radiográficos en pacientes con diagnóstico de NAVM.

## **13. MARCO TEORICO**

### **13.1 Definición**

La Neumonía es una patología de frecuente ingreso a nuestros hospitales, clasificándose como neumonía adquirida en la comunidad y neumonía adquirida en el hospital, esta última se puede desarrollar en los pacientes críticamente enfermos que se encuentran en Unidades de Cuidados Intensivos, con soporte ventilatorio a consecuencia de una insuficiencia respiratoria de cualquier índole. (12–14)

La definición de Neumonía asociada a la Ventilación Mecánica (NAVVM), son todos los procesos de infección del parénquima pulmonar posteriores a la intubación endotraqueal y asistencia mecánica, manifestadas a las 48 horas del soporte ventilatorio, que no estaban en inicio o que se diagnostica hasta las 72 horas del retiro de la ventilación mecánica.(15,16)

### **13.2 Epidemiología de la neumonía asociada a la ventilación mecánica**

La NAVVM es una de las complicaciones que esta entre el 20 y 25 % de los casos que necesitan soporte ventilatorio, con un riesgo de 21 veces superior a los pacientes que no se encuentran en VM. Tiene una incidencia de 3 % del primero hasta el quinto día, disminuye al 2 % del sexto al décimo día, 1 % por cada día adicional que permanece en ventilación mecánica (VM). Por lo tanto, uno de cada cuatro enfermos adquiere la enfermedad. La incidencia de estos procesos está relacionado con el estado inmunológico del paciente y los días de permeancia en VM. (15,17–20).

De acuerdo criterios internacionales se considera NAVVM de aparición precoz en las primeras 48 horas y de aparición tardía después de las 48 horas post intubación. Se reporta que la NAVVM de aparición precoz, se presenta en un 52 % y la tardía en un 48 %, con un riesgo de desarrollar NAVVM en la primera semana 1,2 %, en la segunda semana 10,7% y 13,5 % en la tercera semana.(10,21).

Por lo tanto, todos los procesos asociados a la NAVVM tienen una alta morbimortalidad y aumento de costos para las instituciones. Se debe tener en cuenta los patógenos locales asociados a estas enfermedades y esquemas de

susceptibilidad antimicrobiana. que permitirá un adecuado tratamiento antibiótico, basados en protocolos estandarizados optimizando los resultados clínicos. Se ha estimado una mortalidad de 13 %, aumentando esta cifra al 70% cuando la infección es causada por RMD (Factor de riesgo para microorganismos multirresistentes).(9,22)

La incidencia de NAVM en el 2008 según la Internacional Nosocomial Infección Control Consortium, INICC, es de 18,6 por cada 1000 días de ventilación mecánica, el Canadial Healthcare System (CHS) durante el mismo periodo indica que la incidencia es de 10,6 por cada 1000 días de ventilación mecánica, el ENVIN 2010 reporta 11,5 por cada 1000 días de ventilación mecánica. (15)

A nivel de Latinoamérica se reporta en México en el año 2012 la NAVM ocupa el segundo lugar en las infecciones nosocomiales, con una incidencia de 14,8 casos por cada mil días de ventilación mecánica. En Honduras, reportaron una incidencia de 25,4% de NAVM entre el año 2007 y 2012, Brasil con una incidencia del 25,6 %, Colombia reportaron 22,2 %. En Perú la incidencia reportada entre el 2010 y 2012 fue de 26,8 casos por cada 1000 días de ventilador. En Bolivia se reporta valores superiores al 85%, en Chile la prevalencia en menor de un 4 %. Los únicos reportes presentados en Ecuador en el 2011 con una incidencia del 15 al 60% pero en población adulta.(4,5,11,23–25)

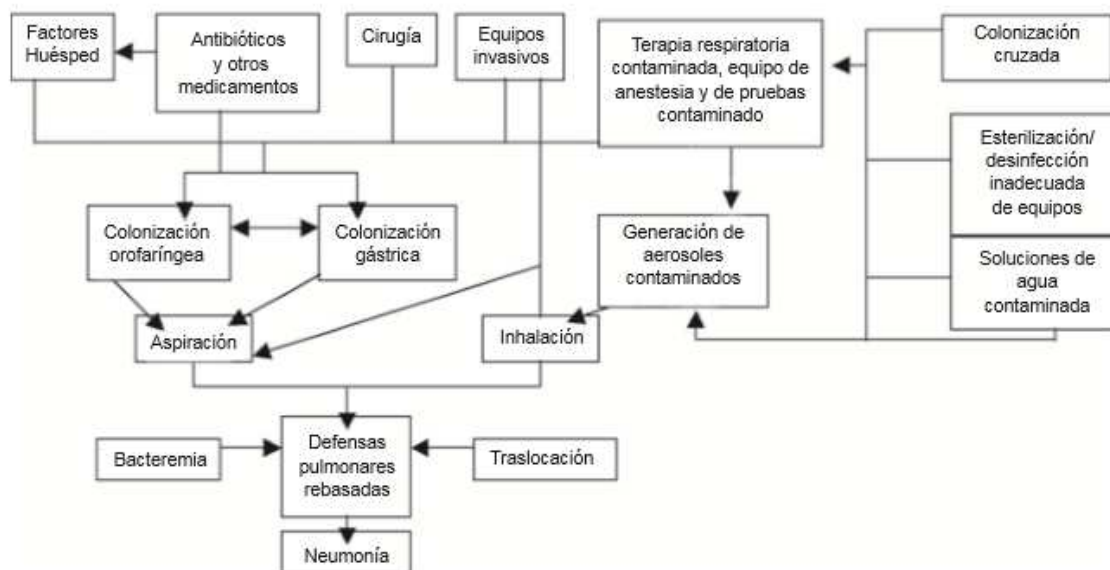
### **13.3 Patogénesis**

La NAVM está determinada por múltiples factores, cuyo inicio es la alteración de los mecanismos de defensa pulmonar, que es producido con la introducción del tubo endotraqueal, influido además por la colonización gástrica, la aspiración de microorganismos inhalados, diseminación hematogena y translocación bacteriana.(15)

Lo más frecuente es la aspiración de microorganismos, la flora normal ocupa sitios en la mucosa orofaríngea cuya función es prevenir la colonización por bacterias patógenas; por otro lado, en condiciones normales la orofaringe es cubierta por fibronectina, la cual, en los pacientes críticos disminuye por degradación de bacterias como la pseudomona aeruginosa, estafilococos áureos, clostridium; esto hace que se reduzca los cocos Gram positivos y produciendo un aumento de los gérmenes Gram negativos entéricos. En condiciones normales el estómago es un medio estéril con un pH ácido que impide el crecimiento

bacteriano, sin embargo, cuando el pH es mayor a 4, también se incrementa el número de bacterias Gram negativas, iniciándose la colonización gástrica y subsiguientemente la orofaringe.(23–25).

El centro de control y prevención de enfermedades (CDC), presento un modelo de patogénesis de NAVM, como se aplica en la ilustración 1:



**Ilustración 1 Modelo de Patogénesis de Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica**

Fuente: Córdova – Pluma et al. (15)

De acuerdo a lo que se indica en la ilustración 1, existen diferentes mecanismos por lo que los gérmenes ingresan las vías aéreas inferiores provocando neumonía, estos son: la inhalación, aspiración, bacteriemia, diseminación hematógena y translocación, a continuación, se describe algunos de los mecanismos fisiopatológicos que son los que se ven alterados:

### **13.3.1 Alteración de la Barrera del Árbol Traqueal**

En pacientes sanos, la vía respiratoria es estéril, presenta dos mecanismos de defensa, uno es el aclaramiento mucociliar y en menor grado la degradación de inmunoglobulina A. La inflamación del árbol bronquial tras la intubación, más la colonización bacteriana, aumenta la degradación de la inmunoglobulina A, produciendo un enlentecimiento del epitelio ciliar favoreciendo al crecimiento bacteriano siendo el más frecuente la pseudomona aeruginosa.(10)

### **13.3.2 Translocación bacteriana**

Los pacientes hospitalizados tienen un aumento de la colonización gástrica por microorganismos Gram negativos y por continuidad una contaminación de la flora orofaríngea, siendo la puerta de entrada al árbol bronquial. Hay factores agravantes como la posición supina y su tiempo de permanencia en la misma.(15)

### **13.3.3. Contaminación de la Vía Aérea**

La entubación endotraqueal, el tiempo de duración de la misma, la manipulación de circuitos del ventilador, la aspiración de secreciones del tubo endotraqueal sin el uso de un circuito cerrado, los tubos endotraqueales con sistema de balón inflado a presiones inferiores a 30 mm Hg, son mecanismos que no protegen al paso directo de secreciones y bacterias hacia la tráquea, su posterior colonización y por ende la aparición de los procesos neumónicos(26)

### **13.3.4 Mecanismo de Defensa Pulmonar**

La respuesta del parénquima pulmonar a la agresión por acumulación de microorganismos, está dada por mecanismo celulares (macrófagos alveolares, linfocitos y neutrófilos) que son los mecanismos humorales que sirven para reconocer, inactivar y destruir a los patógenos mediante la respuesta inflamatoria e inmunológica.(26)

También se debe tener en cuenta estrategias clínicas de prevención de NAVM, en las que incluyan indicaciones farmacológicas y no farmacológicas para la prevención de la colonización de la orofaringe, además del lavado de manos, el uso racional y protocolizado de antibióticos, limitación de sedación, el retiro temprano de ventilación y la posición semifowler.(27)

### **13.3.5 Agentes causales**

Uno de los desafíos de los intensivistas es determinar que germen es el causante de las infecciones nosocomiales, por ello es importante aislar los microorganismos responsables de estas infecciones, cuyos resultados varían de acuerdo a la región y las UCIP. (28)

La etiología de las NAVM es muy variada y depende de la flora habitual de las Unidades de Terapia Intensiva, estudios multicéntricos realizados en EEUU, reportaron como germen más frecuente la Enterobacteria y Acinetobacter. (29)

Otros documentos reportan a la NAVM como polimicrobianas, con predominio de bacilos Gram negativos causantes de más del 60% de la patología en estudio. En España se logró identificar la etiología en el 79,5% de los casos, siendo los patógenos más frecuentes las *Pseudomonas aeruginosa* (17%), *Stafilococcus aureus* (16%), *Enterobacterias sp.* (11 %), *klepsiella neumonía* (7%), *Escherichia coli* (6%), similar a lo reportado en Latinoamérica.(30,31)

### **13.4 Clasificación de la Neumonía asociada a la ventilación mecánica.**

#### **13.4.1 Neumonía asociado a la ventilación mecánica de inicio temprano**

Este tipo de NAV se inicia en los primeros 4 días tras la intubación endotraqueal, con una etiología establecida por las micro aspiraciones de la flora normal de la orofaringe, a causa de la alteración del reflejo de la vía aérea, generalmente se asocia a cocos Gram negativos y *Haemophilus influenzae*. Estas NAV son de buen pronóstico.(31)

#### **13.4.2 Neumonía asociado a la ventilación mecánica de inicio tardío**

Aparece en pacientes inmunodeprimidos con antibioticoterapia previa, lo que facilita la colonización y la sobre infección, sobre todo de gérmenes Gram negativos, *Pseudomonas* y las levaduras que pueden aparecer después de los 5 días del inicio de la ventilación mecánica.(31)

### **13.5 Factores de Riesgo**

Los factores que incrementan la posibilidad de tener NAVM, son el uso de los inhibidores de la bomba de protones y receptores H<sub>2</sub>, el tratamiento con antibióticos, la depresión del estado de alerta, la aspiración gástrica, la duración de la ventilación mecánica, re intubaciones, traslados del paciente intubado fuera de la unidad. Aumenta los días de estada en las Unidades de Terapia Intensiva. (1,15)

Hay que tomar medidas preventivas que nos ayuden a disminuir la transición de gérmenes hacia la vía aérea, estos se agrupan en cuatro áreas, tales como las indicaciones generales, indicaciones específicas (medidas de aislamiento), medidas de limpieza y desinfección ambiental, actividades de vigilancia.

El lavado de manos y el uso correcto de guantes son las principales medidas para prevenir infecciones asociadas al cuidado de la salud y así evitar la diseminación de microorganismos multirresistentes sobre todo en los pacientes críticamente enfermos que se encuentran con soporte ventilatorio. (32)

### **13.6 Diagnóstico.**

La neumonía asociada a la ventilación mecánica se relaciona con aumento de su morbimortalidad, los días de estancia hospitalaria, costos para la institución, el retraso en el diagnóstico seguido, el retraso en el inicio de un tratamiento adecuado que condicionan una evolución desfavorable para el paciente. Por ello se ha implementado estrategias para su detección como son las manifestaciones clínicas, técnicas de imagen, técnicas para obtener e interpretar muestras bronco alveolares, y biomarcadores de respuesta del huésped. (33)

#### **13.6.1 Diagnóstico Clínico**

La NAVM es un reto para el intensivista, se debe sospechar cuando aparecen en la radiografía de tórax infiltrados, o a su vez nuevos infiltrados, condensaciones o cavitaciones con datos clínicos que sugieren infección como son fiebre, cambios en los valores de leucocitos, deterioro en la oxigenación y cultivos positivos en la vía aérea.

La radiografía de tórax en el diagnóstico de NAVM tiene una sensibilidad > 90%, con una especificidad <35%, los hallazgos para llegar al diagnóstico son el broncograma aéreo, borramiento de la silueta cardiaca y los infiltrados alveolares. (8)

En 1987 se establecieron los criterios de Johanson en los que se toma en cuenta: fiebre, leucocitosis, secreciones del árbol bronquial, y la aparición de nuevas imágenes infiltrativas en la radiografía, con el tiempo se demostró que estos criterios no eran muy específicos ni sensibles, solo se tenía una aproximación clínica.



Tres años después se propuso el CPIS (1990), (Clinical Pulmonary Infección score) con las siguientes variables:

- Cambios en la cuenta leucocitaria.
- Cambios en la temperatura.
- Cambios en la Radiografía de tórax.
- En la cantidad de secreciones.
- Hipoxemia y los resultados de cultivo por el lavado bronco alveolar.

En el año 2003 se modificó el score, CPIS simplificado (Tabla numero 1), se eliminó los cultivos y permitió que el score se pueda realizar todos los días.

**Tabla 1 Clinical pulmonary infection score (CPIS) simplificado.**

VARIABLE	VALOR	PUNTOS
<b>Temperatura</b>	> = 36,5 < = 38,4	0
	> = 38,5 < = 38,9	1
	> = 39 < = 36	2
<b>Leucocitos</b>	> 4000 y < 11000	0
	<4000 y > 11000	1
<b>Secreciones traqueales</b>	Pocas	0
	Moderadas	1
	Purulentas	2
<b>PO<sub>2</sub> / FIO<sub>2</sub></b>	> 240 O SDRA	1
	< 240 o SIN SDRA	2
<b>Radiografía de tórax</b>	no infiltrados	0
	En parches o difusos	1
	Localizados	2

**Hay neumonía cuando el score es mayor a 5**

Fuente: Córdova – Pluma, et al. (15)

Como se describe, el diagnostico genera gran dificultad en niños, ya que no existen criterios específicos aplicados a la población infantil y se asocian elementos clínicos y radiográficos, como se describe en la tabla 2. Su diagnóstico de certeza o estándar de oro es la biopsia pulmonar, la misma que en nuestro medio es inaplicable, por lo que son de gran ayuda el sumar a los criterios

descritos estudios microbiológicos cuantitativos del árbol respiratorio, entre otros como: (1)

- Hemocultivos positivos.
- Cultivo de líquido Pleural
- Cultivo positivo de Lavado Bronquealveolar (LBA)
- Células con Bacterias intracelulares > 5%, obtenidas por LBA.
- Estudio Histopatológico.

**Tabla 2 . Criterios diagnósticos de NAVM en niños**

Edad	Criterio
<b>&lt; 1 Año</b>	<p>Cambio en el intercambio de oxígeno (aumento del requerimiento, de saturación) y al menos 3 de los siguientes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inestabilidad térmica sin causa reconocible</li> <li>2. Leucopenia &lt; (4000) o leucocitosis &gt; (15.000) y baciliformes 10 %</li> <li>3. Aparición de esputo purulento o cambio en las características o aumento en las secreciones</li> <li>4. Apnea, taquipnea, aleteo nasal con retracciones.</li> <li>5. Aparición de sibilancias y roncus</li> <li>6. Tos</li> <li>7. Bradicardia o taquicardia (&lt;100 o &gt; 170x”)</li> </ol> <p><b>Más criterio radiológico</b> Al menos 2 radiografías seriadas que muestren un nuevo o progresivo infiltrado pulmonar, consolidación, cavitación o neumatocele*</p>
<b>&gt; 1 Año</b>	<p><b>Al menos uno de los siguientes criterios</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fiebre sin otra causa reconocible</li> <li>2. Leucopenia (&lt;de 4000), leucocitosis (&lt;12000)</li> </ol> <p><b>Y al menos 2 de los siguientes</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aparición de esputo purulento o cambio de las características o aumento de las secreciones.</li> <li>2. Tos, disnea apnea o taquipnea</li> <li>3. Estertores, roncus</li> <li>4. Cambios en el intercambio gaseoso: de saturación y mayor requerimiento gaseoso.</li> </ol> <p><b>Más criterio radiológico</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al menos 2 radiografías seriadas que muestren un nuevo o progresivo infiltrado pulmonar, consolidación, cavitación o neumatocele*</li> </ol>

\* En niños sin patología Cardíaca o pulmonar previa, se requiere solo una radiografía de tórax

Fuente: Del Piano L, pg 162. (1)

### **13.7 Biomarcadores en la Neumonía asociada a la Ventilación Mecánica.**

Los biomarcadores son moléculas humanas que se encuentran en el suero que nos permiten tener una predicción temprana de procesos infecciosos, entre estos la neumonía, además nos permiten el seguimiento del curso clínico y la

orientación en la terapéutica individualizada de cada paciente, convirtiéndose en un instrumento importante para la toma de decisiones, dentro de estas moléculas están la: coceptina, receptor soluble gatillante de células mieloides, Interleucina 6, Interleucina 8, Procalcitonina (PCT) y Proteína C Reactiva.(8,34–36)

De estos, los más comunes y de fácil acceso en nuestro medio son la Proteína C Reactiva y la Procalcitonina (PCT).

### **13.7.1 Procalcitonina**

Fue descubierta en 1963, es una proteína que contiene 116 aminoácidos, que se produce en la tiroides como una parahormona, por lo que es casi indetectable en el plasma y su elevación está presente en procesos infecciosos bacterianos, por lo que se convirtió en una herramienta importante en la detección y diagnóstico diferencial de los procesos inflamatorios versus los procesos infecciosos.

La PCT puede ser detectada 3 horas luego de la exposición a una endotoxina bacteriana, con un valor pico a las 6 horas manteniéndose estable por 24 horas, siendo su vida media de esta entre 25 y 30 horas. Hay que tener en cuenta, que la PCT se eleva en condiciones no infecciosas como el trauma, choque cardiogénico, quemaduras, aspiración pulmonar, pancreatitis aguda, quemaduras.(8,37,38)

#### **13.7.1.2 Papel Fisiológico de la Procalcitonina**

Las células sanguíneas de defensa de nuestro organismo, los leucocitos se elevan en respuesta a la cascada inflamatoria, la PCT y la calcitonina son moduladas por los lipopolisacáridos bacterianos y citocinas relacionada con la sepsis. El papel fisiológico de la PCT no está determinado aún, pero se conoce que actúa como un mediador que perpetua e incrementa a la respuesta inflamatoria de igual manera que lo realiza las IL6 IL8.

Sus valores en personas sin enfermedad, son bajos menores a  $<0,1$  ng/ml, en los procesos infecciosos virales, inflamatorios las concentraciones se elevan hasta alrededor de 1,5 ng/ml, en los procesos infecciosos bacterianos los niveles se elevan 3 a 5 veces su valor normal (1000 ng/ml) siendo un biomarcador para la sepsis bacteriana. (38)

Por lo tanto, las indicaciones para la determinación de la PCT deben ser dirigidas al diagnóstico de infecciones bacterianas como: sepsis, shock séptico, fallo multiorgánico; además de diferenciar la severidad de la enfermedad, curso de la inflamación y ser un marcador pronóstico e indicador del éxito del tratamiento dirigido.(6,39)

### **13.7.2 Procalcitonina y Neumonía asociada a la ventilación Mecánica**

El diagnóstico de un paciente con NAVM debe determinarse por su evolución clínica y radiológica, la valoración por separado puede tener una alta posibilidad de presentar falsos positivos. Por ello las mediciones de PCT deben ser diarias para valorar la efectividad de este marcador que es dinámico y en conjunto con la evolución clínica y radiológica del paciente, debiendo utilizarse como una herramienta diagnóstica y de monitorización.(38)

Debido que este biomarcador es secretado por las células neuroendocrinas, se explica porque en los traumas de abdomen o en el trauma craneoencefálico se encuentra PCT elevados.(40)

Se ha reportado que en los pacientes sometidos a ventilación mecánica y que desarrollan NAVM, hay una elevación de la PCT desde el día uno con un promedio de 6 ng/ml, con un valor de corte de 1ng/ml con una sensibilidad de 100% y una especificidad del 75%(41).

En adultos, concluye que la PCT no se puede declarar como un marcador para el origen infeccioso de la neumonía, argumentan que tiene dos ventajas un mejor rendimiento diagnóstico que la medición de la PCR y su utilidad para reducir el uso de antibióticos cuando esta se determina en forma rutinaria. Las heterogeneidades de los resultados son explicadas por la respuesta de inflamación sistémica posterior a una cirugía o trauma, condiciones que aumentan los niveles circulantes de biomarcadores dentro de estos la PCT en ausencia de infección, además que el lavado bronco alveolar no es un parámetro útil en el diagnóstico de neumonía. (35)

En contra posición, hay estudios que determinan el valor sérico aumentado de la PCT junto con la clínica y estudios complementarios de imagen, que demuestran el inicio de un foco infeccioso pulmonar.(7,42)

En un metaanálisis se revisan 167 trabajos sobre la Procalcitonina como marcador predictivo de NAVM, encontrando que los paciente que presentaban clínica y la PCT plasmática elevada tenían un mayor riesgo de NAVM (69 vs 8,8 %, OR 8,39 IC 95%, el coeficiente de correlación de Spearman entre a sensibilidad y la especificidad 0,67 (p = 0.102).(2)

### Ilustración 2. Resultados de diferentes índices diagnósticos.

	EC (n.º)	S (%)	E (%)	LR+	LR-	ORD	
Total estudios	7 (434)	76 (69-82)	79 (74-84)	4,35 (2,48-7,62)	0,26 (0,15-0,46)	17,9 (10-31,7)	Q* = 0,808; AuROC = 0,87
PCT > 0,5	4 (230)	83 (75-89)	60 (52-68)	2,5 (1,11-5,66)	0,28 (0,1-0,76)	9,24 (1,6-53,1)	Q* = 0,88; AuROC = 0,94
PCT > 1	4 (262)	62 (50-74)	79 (73-85)	3,85 (1,8-8,3)	0,48 (0,34-0,66)	10,5 (4,9-22,2)	Q* = 0,75; AuROC = 0,81
PCT > 3	2 (116)	48 (31-66)	96 (89-99)	13,5 (4,2-42,9)	0,55 (0,4-0,75)	28,7 (7,1-116)	Q* = 0,81; AuROC = 0,88
Sin ATB	4 (255)	74 (65-81)	89 (83-94)	6,1 (3,2-11,4)	0,25 (0,10-0,64)	30,6 (14-56)	NA
Tardías	4 (208)	86 (78-92)	74 (66-81)	3,94 (1,9-8,1)	0,18 (0,11-0,31)	20,25 (9,4-43,5)	Q* = 0,852; AuROC = 0,91

ATB: antibioterapia; AuROC: área bajo la curva ROC; E: especificidad; EC: estudios clínicos; LR+: razón de verosimilitud positiva; LR-: razón de verosimilitud negativa; n.º: número de pacientes; NA: no aplicable; ORD: *odds ratio* diagnóstica; PCT: procalcitonina; S: sensibilidad.

Fuente: Tomado de Sotillo et al(2)

En otro estudio se evaluó la utilidad de los niveles de PCT para mejorar la precisión de los parámetros clínicos y microbiológicos en el diagnóstico de NAVM, comparando la PCT y PCR con el score CPIS; encontrando una significancia estadística en los pacientes que presentaron niveles altos de PCT y neumonía. Con una sensibilidad de 78 % y especificidad de 97%. Al combinar las variables de PCT y CPIS la sensibilidad no mejoro, pero la especificidad si al 100 %. Por lo tanto, concluyeron que la PCT es útil para determinar NAVM.(43)

#### **14. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS**

La elevación de la Procalcitonina Sérica, es un marcador temprano de Neumonía asociada a la Ventilación Mecánica, en los pacientes que ingresan por causas no infecciosas, a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, del Hospital Roberto Gilbert Elizalde, durante el periodo septiembre 2016 a febrero 2017.

## **15. MÉTODOS**

### **15.1 Justificación del Método**

El presente estudio es de tipo observacional, descriptivo, prospectivo, longitudinal, analítico. De acuerdo a su carácter prospectivo se realizó una recolección diaria de datos según lo propuesto en el anteproyecto.

### **15.2 Diseño de la investigación**

La presente investigación fue diseñada como un estudio de tipo observacional, prospectiva, de nivel relacional, que analiza la asociación que existe entre los niveles de Procalcitonina sérica y el diagnóstico de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica, en pacientes que se encontraban en ventilación Mecánica Invasiva.

### **15.3 Población**

#### **15.3.1 Universo y muestra**

El universo lo constituye 107 pacientes entre 1 mes y 16 años, que es el total de la población hospitalizada con causas no infecciosas, en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Roberto Gilbert Elizalde, durante el periodo determinado, no se realizó cálculo muestral.

#### **15.2.2 Tiempo y espacio**

El estudio se realizó en el Hospital de niños Roberto Gilbert Elizalde, de la Ciudad de Guayaquil, durante el periodo del 1 de septiembre de 2016 al 28 de febrero de 2017, con la totalidad de pacientes ingresados y que cumplen los criterios de inclusión.

#### **15.2.3 Criterios de Inclusión**

- a) Paciente ingresado en la unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.
- b) Causa de ingreso no infecciosa.
- c) Pacientes que se encontraban en ventilación mecánica invasiva al menos 24 horas.
- d) Expedientes con informe de radiografía de Tórax.

#### **15.3.2 Criterios de Exclusión**

- a) Expedientes incompletos.

- b) Pacientes con diagnóstico de neumonía luego del 5 día de hospitalización.
- c) Pacientes de larga estancia o crónicos.
- d) Pacientes con trauma craneoencefálico.
- e) Procalcitonina positiva al ingreso.

#### **15.4 Procedimiento de recolección de la información**

Se recopiló la información necesaria para la realización de la presente investigación, mediante la revisión de las historias clínicas electrónicas disponibles en el sistema SERVINTE, de los pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Roberto Gilbert Elizalde, durante el periodo determinado y que cumplieron los criterios de inclusión.

El instrumento de recolección de la información fue un formulario diseñado por el autor y validado por el director de la investigación (Anexo 1)

Se excluyeron a los pacientes que fueron diagnosticados de neumonía luego del 5 día de hospitalización ya que no se contaba de laboratorio para realizar la asociación de las variables, además se excluyó a los pacientes crónicos debido a que su seguimiento sobrepasó el periodo determinado de estudio. Y por último se excluyó a pacientes con trauma craneoencefálico ya que estos pacientes ingresaron con valores de Procalcitonina elevada.

Se tomó como valor referencial de Procalcitonina positivo, a valores superiores de 1 nanogramo/mililitro, ya que, de acuerdo a la técnica empleada en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde, categoriza a valores sobre uno como positivo.

El diagnóstico de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica, se recabó de acuerdo a los datos de las historias clínicas de los pacientes que ingresaron al estudio, independientemente de la categorización empleada para su diagnóstico.

##### ***15.4.1 Técnicas de recolección de la Información***

Las técnicas para recolectar la información fueron:



**Tabla 3. Técnicas de recolección de la información**

Variable	Tipo de Técnica
Edad	Revisión de Historia Clínica Electrónica.
Genero	Revisión de Historia Clínica Electrónica.
Comorbilidad	Revisión de Historia Clínica Electrónica.
Tiempo de Hospitalización	Revisión de Historia Clínica Electrónica.
Tiempo de Ventilación Mecánica	Revisión de Historia Clínica Electrónica.
Diagnóstico de Ingreso	Revisión de Historia Clínica Electrónica.
Condición de Egreso	Revisión de Historia Clínica Electrónica.
Proteína C Reactiva	Revisión de Historia Clínica Electrónica. Reporte de Laboratorio.
Procalcitonina	Revisión de Historia Clínica Electrónica. Reporte de Laboratorio.
Radiografía de Tórax	Revisión de Historia Clínica Electrónica. Informe de radiografías de Tórax.
Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica	Revisión de Historia Clínica Electrónica. Observación Directa.
Tiempo de diagnóstico de Neumonía asociada a la Ventilación Mecánica	Revisión de Historia Clínica Electrónica.
Cultivos	Revisión de Historia Clínica Electrónica. Reporte de Microbiología.

Realizado por: El autor

## 15.5 Plan de análisis

Una vez que se recolecto la información, desde las historias clínicas electrónicas disponibles en el Sistema Servinter, se realizó la tabulación de la misma en una matriz diseñada en el programa estadístico Statistical Product for the Social Science (SPSS) versión 17.

Para mejor apreciación de los gráficos y tablas se usó Microsoft Office Excel versión 2013.

El análisis se realizó dependiendo del tipo de variables.

Se uso estadística descriptiva en la que se tomó en cuenta para variables cualitativas: frecuencia y porcentajes

Para variables cuantitativas se realizó cálculo de media, mediana y moda.

Se estimo la tasa de NAVM por cada 1000 días de ventilación mecánica de acuerdo a la fórmula:

$$\frac{\text{Número de casos}}{\text{Tiempo de VM por persona}} \times 1000$$

Para el estudio de la asociación entre los niveles de Procalcitonina y la NAVM se usaron pruebas no paramétricas, para la determinación de la U de Mann-Whitney y el Índice de Youden, además se realizaron curvas ROC, se consideró estadísticamente significativo una  $p < 0,05$ .

## 15.6 Variables

### 15.6.1 Operacionalización de Variables

**Tabla 4. Tabla de Operacionalización de Variables**

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Valor</b>	<b>Indicador</b>	<b>Tipo de Variable</b>
<b>Edad</b>	Intervalo de tiempo entre el nacimiento y su internación en la Unidad de Cuidados Intensivos.	Años cumplidos	1 – 5 años 6 -10 años 10 -15 años > 15 años	Cuantitativa discreta

<b>Genero</b>	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer	1. Hombre 2. Mujer	1. Hombre 2. Mujer	Categórica nominal
<b>Comorbilidad</b>	Presencia de uno o más trastornos (o enfermedades) además de la enfermedad o trastorno primario	Presencia de Comorbilidad	1. Si 2. No	Categórica Nominal
<b>Tiempo de Hospitalización</b>	Periodo durante el cual el paciente estuvo ingresado en el Área de Cuidados Intensivos Pediátricos.	Días	Días cumplidos en la Unidad de Cuidados Intensivos.	Cuantitativa discreta
<b>Tiempo de Ventilación Mecánica</b>	Periodo durante el cual el paciente recibió Asistencia Ventilatoria mecánica invasiva	Días	Días cumplidos de Ventilación Mecánica.	Cuantitativa discreta
<b>Diagnóstico de ingreso</b>	Identificación de una enfermedad, entidad nosológica, síndrome, o cualquier estado de salud o enfermedad, que motivo el ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos	Diagnóstico clínico	Diagnóstico de Ingreso.	Cualitativa
<b>Condición de egreso</b>	Situación clínica en la que se da de alta a un paciente de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.		1. Vivo 2. Muerto	Categórica Nominal
<b>Proteína Reactiva C</b>	Producida por el hígado. se eleva ante la presencia de inflamación Forma parte del grupo proteínas llamadas "reactantes de fase aguda" que aumentan en respuesta a la inflamación	Valor reportado	miligramos/decililitro	Cuantitativa Discreta
<b>Procalcitonina</b>	Prohormona cuya tasa sanguínea se	Valor reportado	nanogramos/mililitro	Cuantitativa Discreta

	eleva en presencia de una infección bacteriana. Su tasa sanguínea se mide en una muestra de sangre, en el plasma.			
<b>Radiografía de tórax</b>	Examen diagnóstico por rayos X, genera imágenes del tórax y la estructuras que se encuentran dentro de él.	Cambios en la radiografía de Tórax.	1. Neumonía 2. Contusión 3. Normal	Categórica Nominal
<b>Neumonía Asociada a ventilación Mecánica.</b>	Proceso de infección del parénquima pulmonar posterior a la intubación endotraqueal y asistencia mecánica invasiva.	Presencia de NAVM.	1. Si 2. No	Categórica Nominal
<b>Tiempo de diagnóstico de Neumonía Asociada a la Ventilación mecánica</b>	Tiempo transcurrido desde el inicio de la Ventilación Mecánica hasta el diagnóstico de NAVM.	Días	Días Cumplidos.	Cuantitativa Discreta
<b>Cultivos</b>	Método cuya finalidad es favorecer la multiplicación de que puedan estar presentes en material orgánico, sea sangre, orina, Aspirado traqueal; obtenido de una persona	Reporte de Hemocultivos, Urocultivos, Cultivo de aspirado traqueal.	1. Positivo. 2. Negativo	Categórica Nominal

Elaborado: por el autor.

### 15.7 Normas éticas

Previa recolección de datos y utilización de historias clínicas, se solicitó autorización a los directivos del Hospital Roberto Gilbert Elizalde y la aprobación por la comisión de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

La información obtenida es confidencial, excepto para las autoridades de salud que quieran comprobar su veracidad, cumpliendo lo estipulado en la declaración de Helsinki de 1996.

## 16. PRESENTACION RESULTADOS

A continuación, se presenta los resultados de acuerdo a estadística descriptiva para luego realizar un análisis bivariado de los pacientes que formaron parte del estudio.

### 16.1 Características de la población

Durante el periodo de estudio se recolecto un total de 107 pacientes que ingresaron por diferentes patologías no infecciosas a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, de los cuales 70 cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión propuestos.

La edad de los pacientes comprendió entre un mes hasta 16 años, para el cálculo estadístico se consideró años cumplidos, con lo que se obtuvo una media de edad de 6,5 años, una mediana de 7, una moda de 8 y un desvío estándar de 4,8.

Al codificar por escala, se obtiene que los pacientes que se encontraban entre 1 a 5 años es el mayor grupo etario con 32 (45,7 %), los pacientes de sexo masculino fueron los más frecuentes con 42 (60%) como se observa en la tabla 2.

**Tabla 5 Distribución de Pacientes por grupo de edad y sexo**

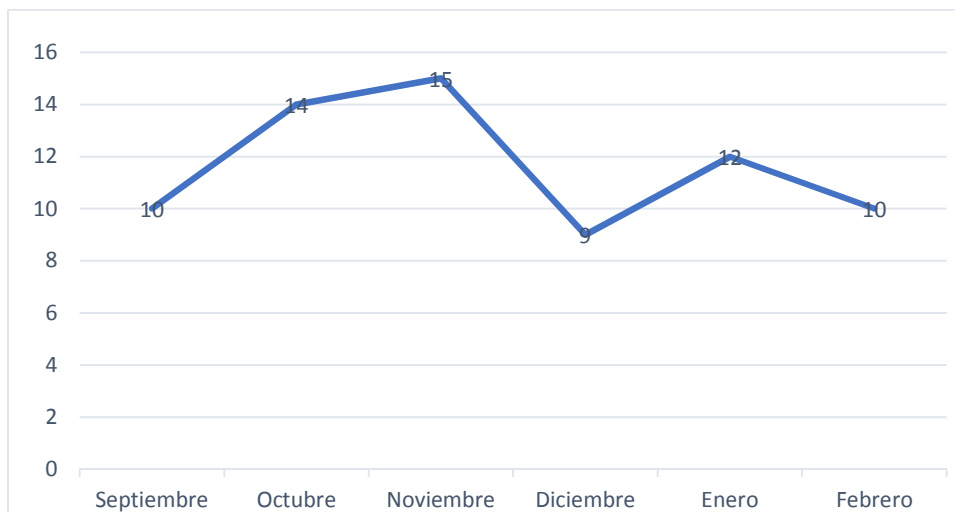
Edad		Masculino	Femenino	Total
1 a 5 años	n	19	13	32
	%	27,14	18,57	45,71
6 a 10 años	n	11	9	20
	%	15,71	12,86	28,57
11 a 15 años	n	11	5	16
	%	15,71	7,14	22,86
> a 16 años	n	1	1	2
	%	1,43	1,43	2,86
Total	n	42	28	70
	%	60	40	100

Elaborado por: El autor

Fuente: Base de datos.

De acuerdo al mes de atención, se encuentra que en el mes de noviembre del 2016 hubo un mayor número de atención de pacientes con causas no infecciosas, con 15 (21,4%)

**Gráfico 1. Distribución de Pacientes según el mes de atención**



Elaborado por: El autor

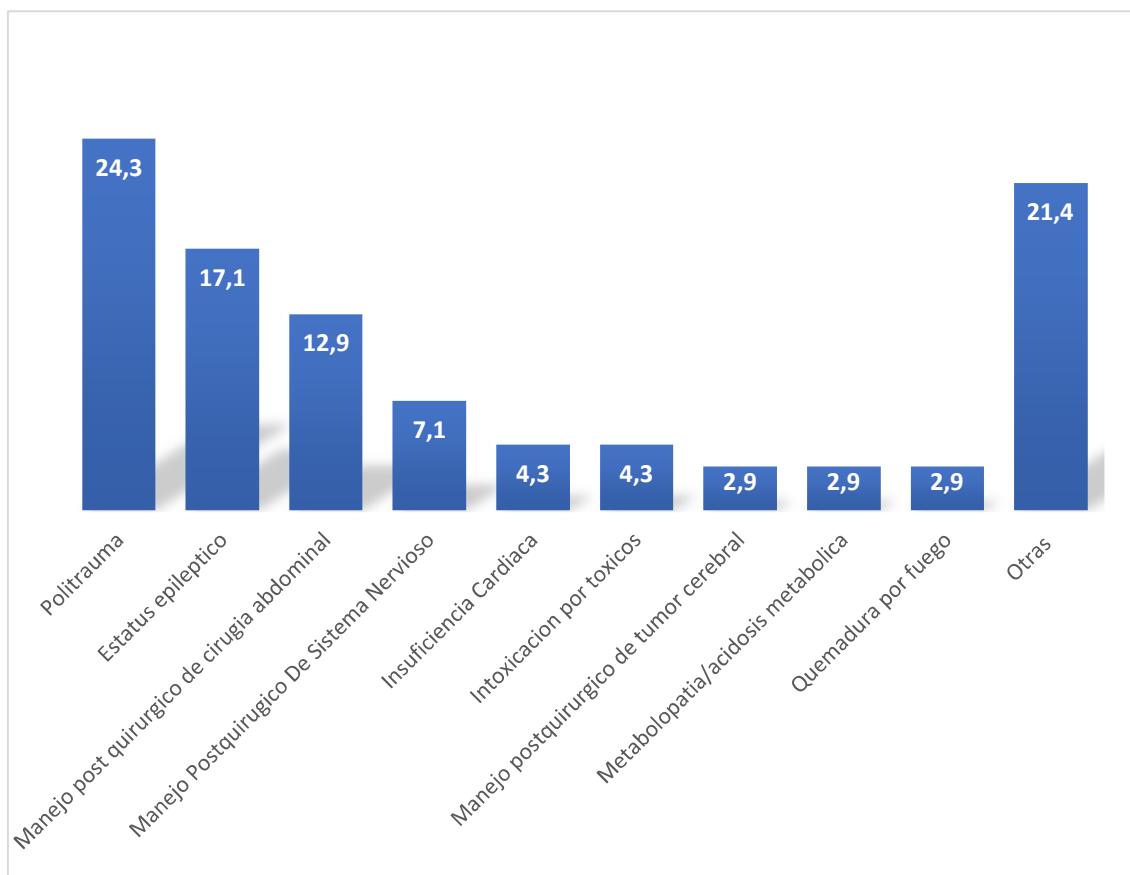
Fuente: Base de datos.

El promedio de los días de hospitalización fue de 7.8 días con una media de 5 días, una moda de 4, con una desviación estándar de 6,4 días.

Al valorar los días de ventilación mecánica invasiva se encuentra que su media fue de 3,96 días, con una mediana de 3, una moda de 2 y desviación estándar de 3,3.

En lo que se refiere al diagnóstico de ingreso, los politraumatismos fueron los más frecuentes con 17 (24,3%), seguidos de los que presentaron estatus epiléptico con 12 (17,1%). Además 20 (28,6%) tuvieron algún tipo de comorbilidad.

**Gráfico 2. Distribución de pacientes, según diagnóstico de ingreso.**



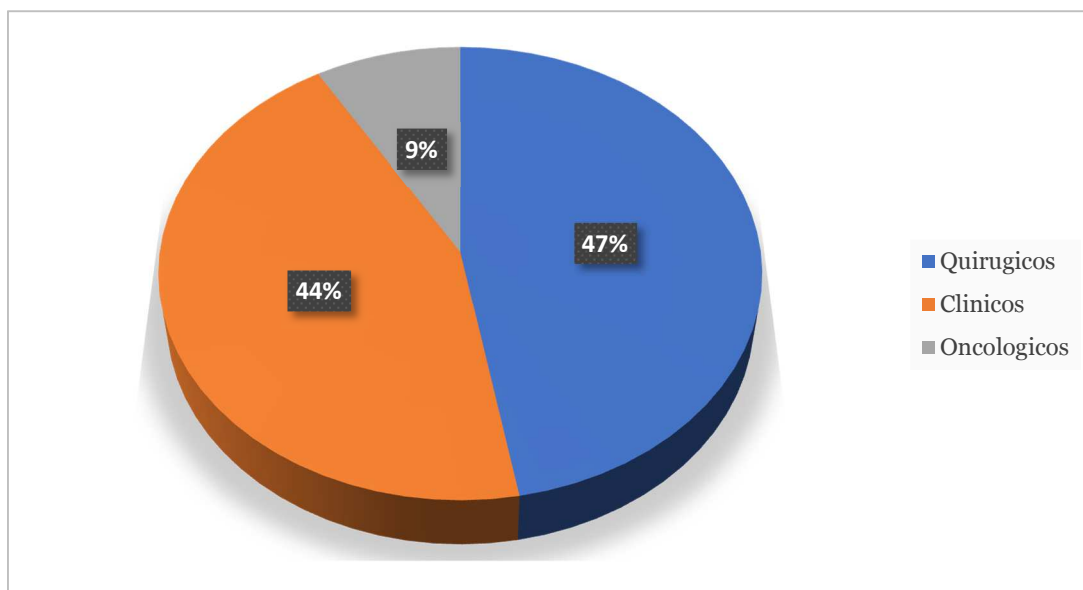
Elaborado por: El autor

Fuente: Base de datos.

Resumiendo, por especialidades los diagnósticos de ingreso, se tiene que las causas quirúrgicas fueron las principales con 33 (47%), como se indica en el gráfico 3



**Gráfico 3 Distribución de pacientes, según especialidad de ingreso**

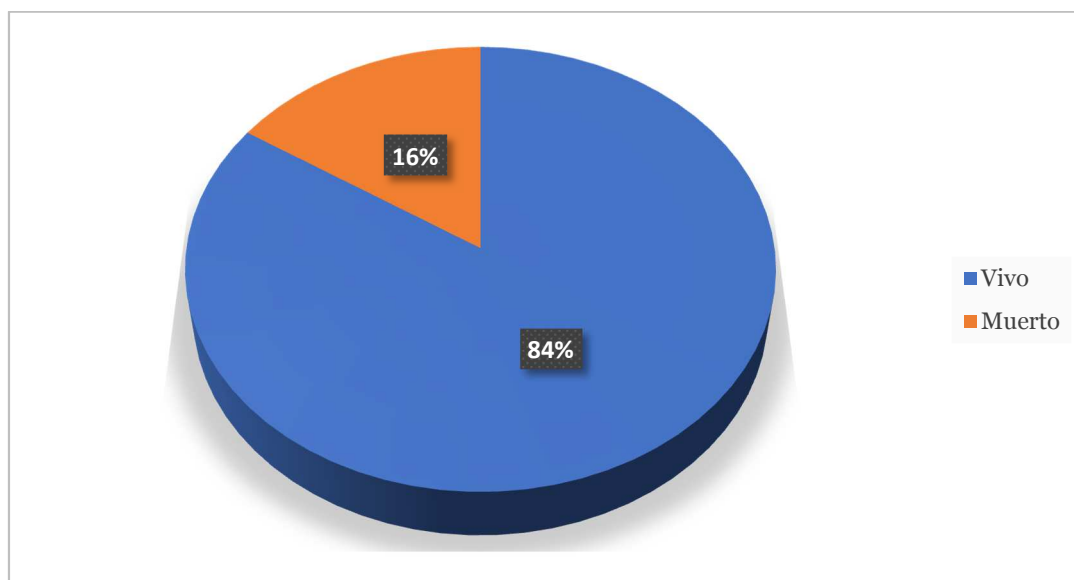


Elaborado por: El autor

Fuente: Base de datos

En cuanto a la condición de alta de la Unidad de Cuidados Intensivos, se observa que 59 (84%), de los pacientes egresaron vivos de la unidad.

**Gráfico 4. Distribución de pacientes, según condición al egreso**

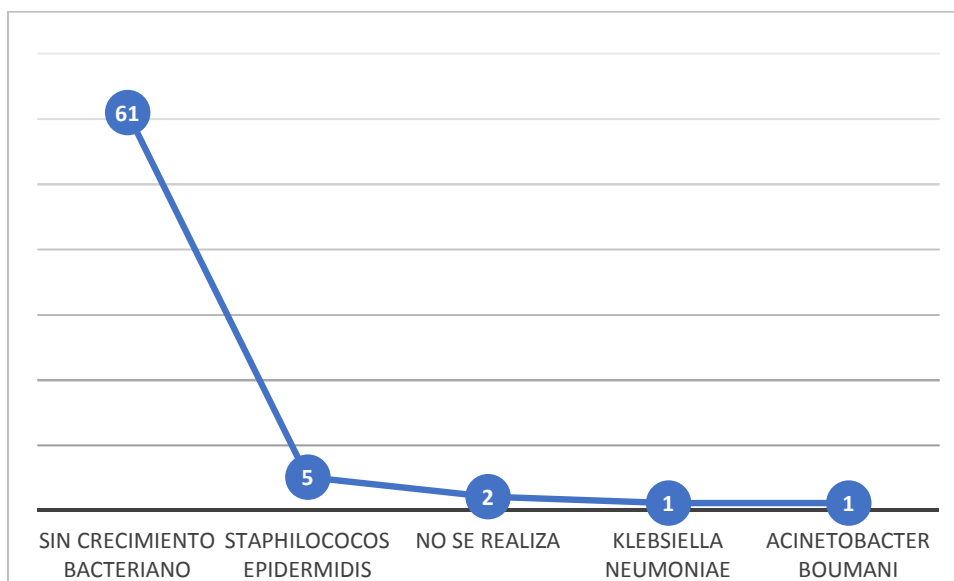


Elaborado por: El autor

Fuente: Base de datos

Al describir la microbiología se encontró en los Hemocultivos que 61 (87,1%) no hubo crecimiento bacteriano. Los resultados positivos en 5 (7%) se reportó Estafilococo Epidermidis, los demás resultados se ilustran en el gráfico:

**Gráfico 5. Distribución de pacientes, según reporte de Hemocultivos.**



Elaborado por: El autor

Fuente: Base de datos

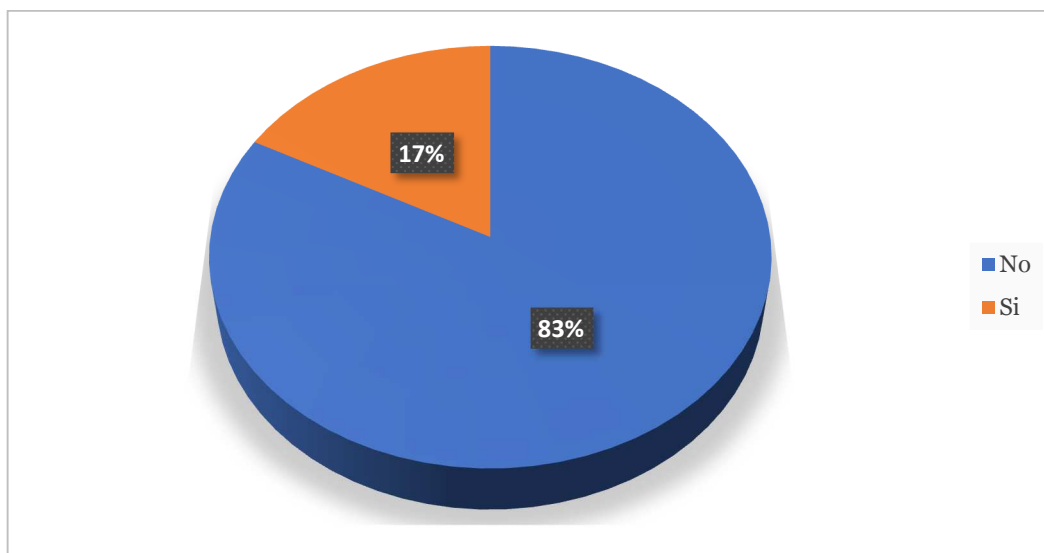
### **16.2 Pacientes con Diagnostico de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica.**

Del total de pacientes que cumplieron los criterios de ingreso al estudio, 12 (17,1%) tuvieron neumonía asociada a la ventilación mecánica, de estos 10 (83%) se diagnosticó entre el tercer y cuarto día de ventilación Mecánica.

La tasa de incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica es de 28 por cada 1000 días de ventilación mecánica.

La condición al egreso, el 25%(3/12), de los pacientes fallecieron.

**Gráfico 6. Distribución de pacientes, según Diagnostico de NAVM**



Elaborado por: El autor

Fuente: Base de datos

Al describir por rango de edad, en el grupo de 1 a 5 años se diagnosticó 10 (83,3%), con un predominio del sexo masculino con 7 (58,33%)

**Tabla 6. Pacientes con NAVM, distribución por edad y sexo**

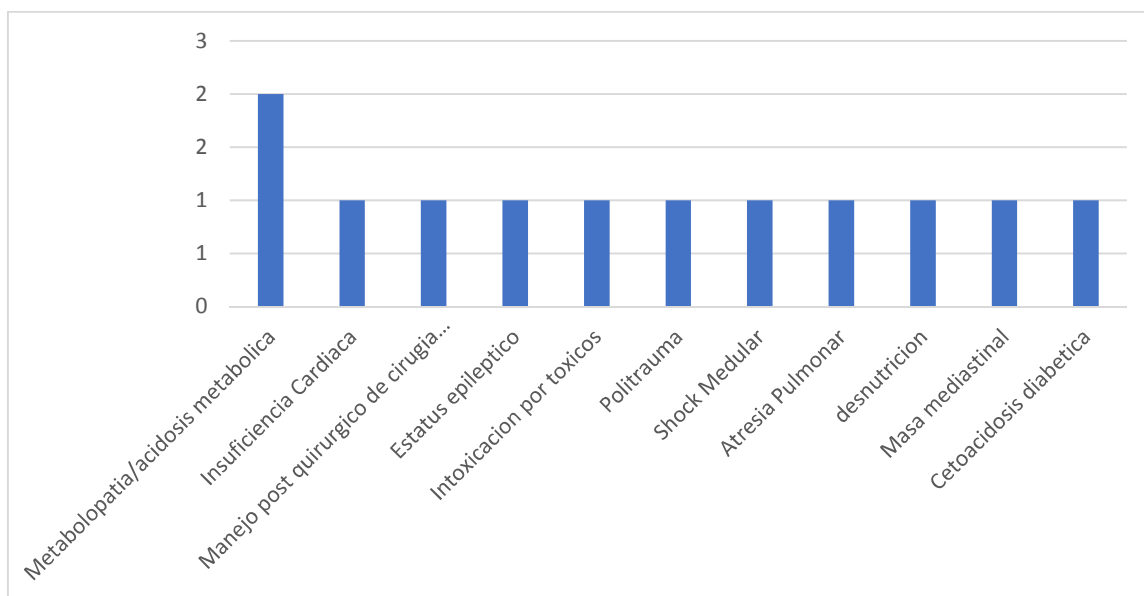
Edad		Masculino	Femenino	Total
1 a 5 años	n	6	4	10
	%	50	33,33	83,33
6 a 5 años	n	1	1	2
	%	8,33	8,33	16,67
11 a 5 años	n	0	0	0
	%	0	0	0
> a 16 años	n	0	0	0
	%	0	0	0
Total	n	7	5	12
	%	58,33	41,67	100

Elaborado por: El autor

Fuente: Base de datos

Al relacionar los pacientes que tuvieron diagnóstico de NAVM, con su diagnóstico de ingreso, encontramos que 2 (16%) fueron por Metabopatías, las demás causas se describen en el Gráfico 7.

**Gráfico 7. Pacientes con Diagnóstico de NAVM, distribución según diagnóstico de ingreso**



Elaborado por: El autor

Fuente: Base de datos

Al estudiar los resultados de los cultivos realizados se encuentra que en los hemocultivos en 3 (25%) hubo el reporte crecimiento bacteriano y se observó *Estafilococo Epidermidis*. En los Urocultivos en 1 (8,33%) hubo crecimiento bacteriano con reporte de *Cándida Albicans*. En los aspirados traqueales se realizó en 2 (16,6%) con reporte de no crecimiento bacteriano.

### 16.3 Análisis bivariado

A continuación, se realiza una relación analítica entre las distintas variables en búsqueda de hallar la relación entre los valores de Procalcitonina, radiografía de tórax y el diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica.

**Tabla 7. Diferencia de medias del valor de Procalcitonina en los días 1, 2, 3, 4.**

Diagnóstico de neumonía asociado a VM		N	Media mg/dl	U de Mann -Whitney	Z	Sig. Asintótica
	NAVVM	12	2,13			
PCT DÍA 1	No NAVVM	58	1,12	298,00	-0,780	0,435
	Total	70				
	NAVVM	12	4,31			
PCT DÍA 2	No NAVVM	58	1,00	155,00	-3,009	0,003
	Total	70				
	NAVVM	12	1,90			
PCT DÍA 3	No NAVVM	58	0,71	183,05	-2,568	0,010
	Total	70				
	NAVVM	12	1,93			
PCT DÍA 4	No NAVVM	58	0,45	96,00	-3,953	0,000
	Total	70				

Elaborado por: El autor

Fuente: Base de datos

Se compararon los niveles de PCT de los pacientes en ventilación mecánica (días 1, 2, 3, y 4) entre los grupos NAVVM y no NAVVM. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en los niveles séricos de PCT en los días 2, 3, 4 ( $P < 0,05$ ). Sin embargo, los niveles séricos de PCT en el día 1 no presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ).

**Tabla 8. Valor diagnóstico de los niveles séricos de PCT en los días 1,2, 3, 4.**

	<b>Corte óptimo</b>	<b>Área bajo la curva</b>	<b>Sensibilidad (%)</b>	<b>Especificidad (%)</b>	<b>VPP (%)</b>	<b>VPN (%)</b>
	<b>Índice de Youden</b>					
PCT día 1	0,1150	0,572	91,67	32,76	22,00	95,00
PCT día 2	1,1150	0,777	66,67	84,48	47,06	92,5
PCT día 3	0,4850	0,736	75,00	72,41	36,00	93,33
PCT día 4	0,5350	0,862	75,00	86,21	52,94	94,34

Elaborado por: El autor

Fuente: Base de datos

Utilizando las curvas ROC, se concluye que el valor de corte óptimo de PCT utilizable como marcador temprano para el diagnóstico de NAVM temprana es en el día 2, a pesar de que en el día 4 los valores de sensibilidad y especificidad sean superiores. Esto se debe a que la NAVM temprana se presenta hasta el día 4 tras iniciada la ventilación mecánica y este valor no se podría utilizar como marcador temprano.

En el día 2 el valor de PCT es de 1,1150 ng/ml, posee una capacidad discriminativa del 78% con una sensibilidad del 66,67% y una especificidad del 84,48%. Según su valor predictivo positivo en el 47,06% los pacientes con una PCT igual o superior a 1,1150 ng/ml, finalmente se confirmaron la presencia de NAVM, mientras que de los que tenían valores inferiores el 92,5%, estaban efectivamente sanos.

**Tabla 9. Diferencia de medias del valor de PCR en los días 1, 2, 3, 4.**

Diagnóstico de neumonía asociado a VM		N	Media mg/dl	U de Mann -Whitney	Z	Sig. Asintótica
PCR DÍA 1	NAVM	12	2,475	330,500	-0,148	0,882
	No NAVM	58	3,567			
	Total	70				
PCR DÍA 2	NAVM	12	6,575	232,500	-1,800	0,072
	No NAVM	58	4,599			
	Total	70				
PCR DÍA 3	NAVM	12	5,443	276,500	-1,114	0,265
	No NAVM	58	3,585			
	Total	70				
PCR DÍA 4	NAVM	12	4,240	262,000	-1,341	0,180
	No NAVM	58	3,634			
	Total	70				

---

Elaborado por: El Autor

Fuente: Base de datos

Al comparar los niveles de PCR de los pacientes sujetos a ventilación mecánica (días 1, 2, 3, y 4) entre en los grupos NAVM y no NAVM no presentaron diferencias estadísticamente significativas  $p > 0,05$ .

**Tabla 10. Valor diagnóstico de los niveles séricos de PCR en los días 1, 2, 3, 4.**

	<b>Corte óptimo</b>	<b>Área bajo la curva</b>	<b>Sensibilidad (%)</b>	<b>Especificidad (%)</b>	<b>VPP (%)</b>	<b>VPN (%)</b>
	<b>Índice de Youden</b>					
PCR día 1	0,2200	0,486	58,33	68,97	28,00	88,89
PCR día 2	2,5150	0,666	83,33	60,61	47,08	72,18
PCR día 3	3,2650	0,603	58,33	68,97	28,00	49,60
PCR día 4	6,9500	0,624	41,67	86,21	38,46	87,72

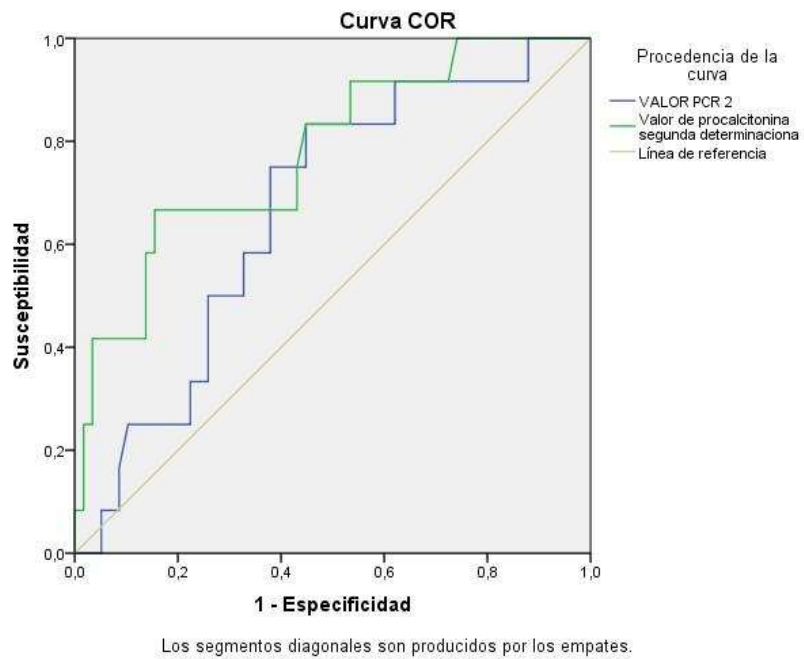
Elaborado por: El Autor

Fuente: Base de datos

Utilizando las curvas ROC, se concluye que el valor de corte óptimo de PCR utilizable como marcador temprano para el diagnóstico de NAVM temprana es en el día 2, debido a que posee una capacidad discriminativa del 66% con un valor de 2,51 mg/dl, la sensibilidad es del 83,33% y la especificidad del 60,61%. Según su valor predictivo positivo en el 47,08% los pacientes con una PCR igual o superior a 2,51 mg/dl se confirmaron la presencia de NAVM, mientras que de los que tenían valores inferiores el 72,18%, estaban sanos.



**Gráfico 8. Curva ROC de los valores de PCT y PCR en el día 2**

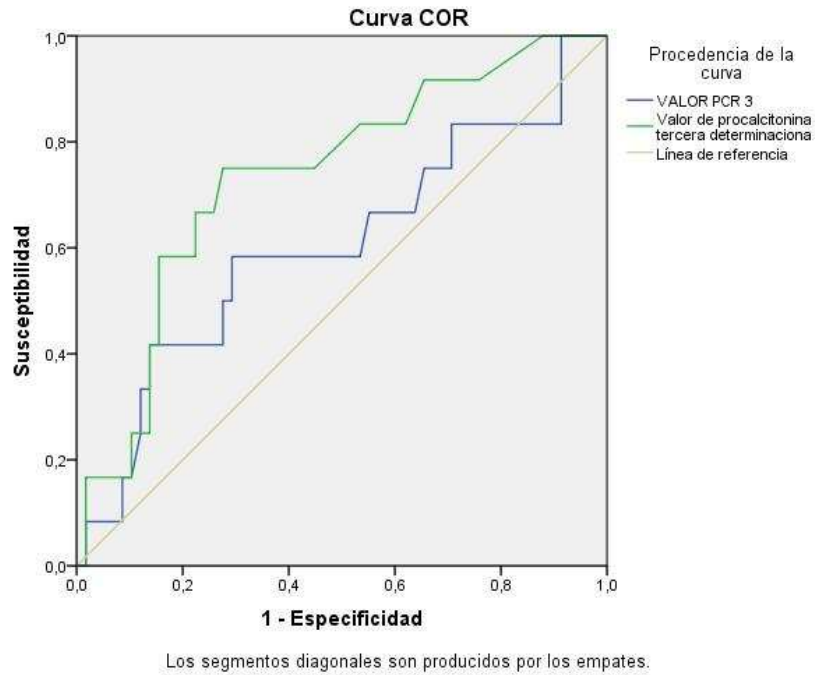


Elaborado por: El Autor

Fuente: Base de datos

En el día 2 el valor de PCT presenta una capacidad discriminante superior a la PCR, con un 77,7% y  $p > 0,03$  (IC= 0,53 – 0,819).

**Gráfico 9. Curva ROC de los valores de PCT y PCR en el día 3**

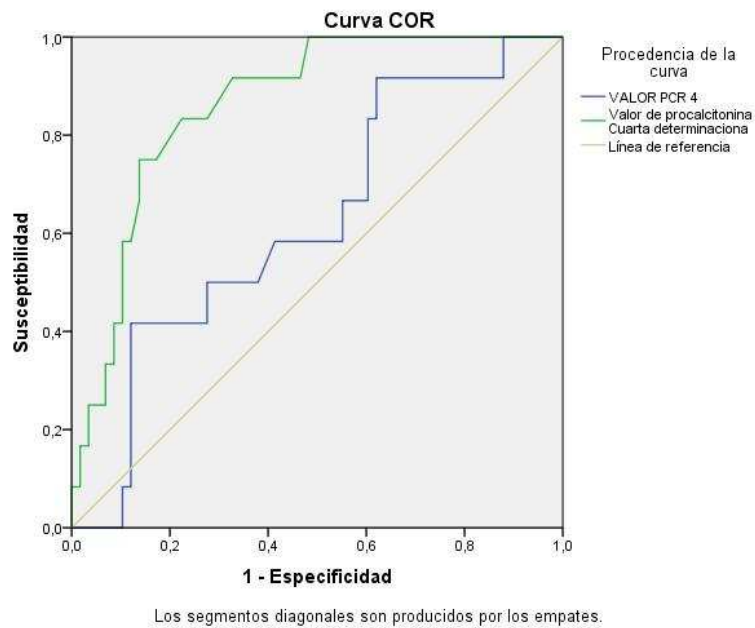


Elaborado por: El Autor

Fuente: Base de datos

En el día 3 el valor de PCT presenta una capacidad discriminante superior a la PCR, con un 73,6% y  $p > 0,01$  (IC= 0,58 – 0,89).

**Gráfico 10. Curva ROC de los valores de PCT y PCR en el día 4.**



Elaborado por: El Autor

Fuente: Base de datos

En el día 4 el valor de PCT presenta una capacidad discriminante superior a la PCR, con un 86,2% y  $p > 0,000$  (IC= 0,76 – 0,95).

## 17. DISCUSIÓN

El uso de la Procalcitonina sérica, dependiendo de las concentraciones en las que se puede encontrar, ha sido utilizada como un predictor de infecciones bacterianas severas, complicaciones infecciosas en el transcurso de la hospitalización de pacientes y como parte de las decisiones para el manejo de antibióticos, convirtiéndose en una herramienta útil en las decisiones médicas. Pero hay que tener consideraciones, ya que hay patologías en las que puede tener valores elevados desde su primera determinación como en los traumas craneoencefálicos, pancreatitis entre otros, lo que se debe a mecanismos fisiológicos de su producción. (2,40)

La Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica es una de las complicaciones asociadas al cuidado de la salud, más comunes en los pacientes críticamente enfermos, que ha sido ampliamente descrita en adultos, pero que en la población infantil falta aún establecer criterios diagnósticos de alta sensibilidad y especificidad, ya que actualmente se basa en una combinación de hallazgos imagenológicos, clínica y bacteriológicos. (1,21)

La presente investigación evaluó el comportamiento sérico de la Procalcitonina y de la Proteína C reactiva en pacientes críticamente enfermos, que se encontraron hospitalizados con causas no infecciosas y su asociación con la aparición de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica temprana. Caracterizando la población nos encontramos que en los ingresos por causas no infecciosas hay una mayor cantidad de pacientes de género masculino 60%, siendo la edad de 1 a 5 años la que se presenta con más frecuencia, esto es similar a lo presentado en el 2013 en que los menores de 5 años representaron el 76,4% de causas no infecciosas ingresados a una UCIP. (18)

Del total de pacientes se encontró que el 17,1% (12/70) desarrollaron NAVM, siendo la tasa de incidencia de 28 por cada 1000 días de ventilación mecánica, cuyo valor es similar al presentado en estudios en hospitales de Cuba, Perú, Honduras y al reportado por el INIC (3,4,15,18,44-46), siendo superior a los resultados presentados por estudios provenientes de Chile y discrepando en estudios realizados en Hospitales de Ecuador en los que se llega a una incidencia

de hasta el 60% (5,11), claro que estos últimos han sido en población adulta, ya que no existe datos disponible de población pediátrica e nuestro país.

El diagnóstico de NAVM se desarrolló entre el tercer y cuarto día de ventilación mecánica, en el 83% (10/12) de los casos, cumpliendo los criterios de NAVM temprana, cuyo diagnóstico se basó en cambios radiográficos y clínica que presentaban los pacientes luego de su intubación, esto es superior a lo publicado por Arencibia et al, en el que presento un 9,7% en menores de 3 días de ventilación mecánica. (1,3)

Al revisar el resultado de los cultivos realizados, se encontró que hubo un 25% (3/12) de hemocultivos positivos siendo el germen aislado *Estafilococo Epidermidis*, considerado como un contaminante, en urocultivos 8% (1/12) con reporte de *Cándida Albicans*, y en aspirados traqueales no se reportó crecimiento bacteriano. Todo esto contrarresta con las publicaciones disponibles en las que se reporta un predominio de gérmenes Gram Negativos o como polimicrobianas además no concluye con la confirmación bacteriológica de una NAVM. (1,28,30).

En cuanto a los valores de Procalcitonina se encontró que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los que presentaron NAVM y los que no la tuvieron en los días 2,3 y 4 con una  $p < 0,05$ .

Al utilizar las curvas ROC se determina que la PCT es utilizable como marcador temprano en el día 2, con un valor de 1,11 ng/dl con una sensibilidad del 66,7%, especificidad del 84,5%, VPP del 47,06%. Estos valores son inferiores a los publicados por Sotillo et al, en el que se le da una sensibilidad 76%, pero con una especificidad superior, ya que en el valor publicado fue del 79%, y difiere más aun con datos publicados por Ramírez et al, con una sensibilidad del 78% y especificidad del 97%, con un VPP 87,5 y VPN de 94, hay que recalcar que este último estudio se realizó íntegramente con paciente en los que se confirmó bacteriológicamente NAVM en aspirado traqueal y con un punto corte de 2,99 ng/ml que difiere del estudio realizado. (2,8,43)

Al describir Proteína C reactiva, entre los grupos NAVM y no NAVM, no presentaron diferencias estadísticamente significativas,  $p > 0,05$  y al utilizar curvas ROC, se determina que el valor utilizable como marcador para NAVM Temprana, es 2,51 mg/dl en el día 2. Con una sensibilidad del 83,3% y especificidad del 60,61%, VPP 47,08%, esto es similar a la publicación de Manti

en el que concluye en que la PCR es sensible pero poca específica para el diagnóstico de Neumonía, destacando que la elevación de PCR se puede presentar tanto en procesos infecciosos como no infecciosos, que pueden presentarse concomitantemente al proceso pulmonar por lo que se vuelve poco específica. (7)

Al relacionar PCT y PCR, se determina que la Procalcitonina tiene una capacidad discriminante superior, con un 77,7% y  $P > 0,03$  (IC 0,53-0,819) en el día 2. Ambos marcadores han sido evaluados en varias publicaciones, en los que se reporta una mejor sensibilidad de la Procalcitonina para diferenciar causas infecciosas de las no infecciosas, además se ha demostrado que la Procalcitonina presenta una mejor sensibilidad para diferenciar entre infecciones bacterianas de las virales (92% vs 86%)(2,7,8).

## 18. CONCLUSIONES

Con la investigación realizada se concluye que:

La Neumonía asociada a la ventilación mecánica se encuentra presente en la población infantil, siendo más frecuente en el primer lustro de vida y la tasa de incidencia por cada mil días de ventilación mecánica es menor a la reportada en la población adulta en nuestro país y similar a la reportada en otros países de Latinoamérica.

El diagnóstico de NAVM en nuestro medio se basa en cambios radiológicos más la clínica del paciente, no habiendo confirmación bacteriológica.

Tanto Procalcitonina Sérica como Proteína C sérica se elevan con anticipación en la Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica, siendo mejor la determinación de la PCT en el día dos, pero presentando esta una sensibilidad baja con una capacidad discriminativa de 0,77; la PCR presenta una capacidad discriminativa de 0,66 con una sensibilidad algo superior a la PCT. En base a estos resultados se concluye que tanto los niveles de PCR y PCT no son determinantes para realizar un diagnóstico temprano de NAVM.

Como recomendación para trabajos futuros. realizar estudios prospectivos estableciendo el diagnóstico de NAVM de acuerdo a la Escala CPIS y a los criterios diagnósticos de NAVM en niños, para diferenciar entre una NAVM temprana y tardía, además de protocolizar el uso de Procalcitonina sérica y cultivos de aspirado traqueal para establecer marcadores pronósticos y confirmación bacteriológica en un espacio mayor de tiempo, lo que permitirá cotejar con los datos obtenidos en la presente investigación, lo que servirá para mejorar las medidas de prevención de NAVM.

## **18. VALORACIÓN CRÍTICA DE LA INVESTIGACIÓN**

La realización de la presente investigación, es de gran importancia ya que ha permitido determinar la utilidad de la Procalcitonina y el comportamiento de la misma en el diagnóstico de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica, en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, del Hospital Roberto Gilbert Elizalde de la ciudad de Guayaquil, durante un periodo de 6 meses.

Las fortalezas de la presente investigación han sido varias que se describen a continuación: La primera es el lugar en donde se realizó, ya que el Hospital Roberto Gilbert Elizalde es un hospital de III nivel y de referencia nacional, teniendo todos los recursos disponibles para realizar este tipo de estudios.

Como segunda fortaleza es la cantidad de pacientes que formaron parte del estudio, que, a pesar de ser un periodo de seis meses, se pudo recolectar la cantidad suficiente de población para realizar la investigación, y que los datos obtenidos son similares a los obtenidos en estudios realizados en hospitales de otros países.

En tercer lugar, el diseño prospectivo, permitió una adecuada recolección de la información, asegurando la veracidad de la información obtenida.

La cuarta fortaleza es el tipo de análisis realizado, que permite extraer la mayor cantidad de datos posibles, de acuerdo a estadística descriptiva e inferencial, además de sumarse a las pocas publicaciones que se estudia NAVM en población infantil.

Las limitaciones encontradas fue el costo de realizar Procalcitonina sérica cada día, lo que no permitió realizar más allá de los 4 días, por lo que no se pudo determinar su comportamiento en las NAVM Tardías.

La unificación de criterios para el diagnóstico de NAVM fue otra limitante, ya que se basó en cambios radiográficos y la clínica del paciente y no siguiendo escalas como el CPIS o los criterios para el diagnóstico de NAVM en niños, lo que hubiera permitido realizar la validación de dichas escalas en nuestro medio.



## 18.BIBLIOGRAFIA

1. Delpiano L. Neumonía asociada a ventilación mecánica en niños. *Neumol pediátrica* [Internet]. 2017;6:160–4. Disponible en: <http://www.neumologia-pediatria.cl>
2. Sotillo-Díaz JC, Bermejo López E, Olivares P G, Peral-Gutierrez J., Sancho González M, Guerrero Sanz J. Papel de la procalcitonina plasmática en el diagnóstico de la neumonía asociada a ventilación mecánica: revisión sistemática y metaanálisis. *Med Intensiva* [Internet]. 2014;38(6):337–46. Disponible en: [www.elsevier.es](http://www.elsevier.es)
3. Arenciba H, Mathador N, Lobaina José, Sánchez J. Características clínicas de las neumonías asociadas a la ventilación en cuidados intensivos pediátricos. *MEDISAN* [Internet]. 2012;16(11):1690–7. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192012001100005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012001100005)
4. Abel Arroyo-Sánchez , Juan Leiva-Goicochea RA-M. Características clínicas, epidemiológicas y evolución de la neumonía nosocomial severa en la unidad de cuidados intensivos. *Horiz Med* [Internet]. 2016;16(1)(1):6–14. Disponible en: [www.horizontemedicina.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/390](http://www.horizontemedicina.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/390)
5. Campoverde Lupercio N, Torres Merino P. Determinación de los Niveles de Procalcitonina en la Neumonía asociada a Ventilación Mecánica y su relación con es de escalonamiento antibiótico según valoración clínica de infección pulmonar en Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín. 2011-20 [Internet]. Universidad Central del Ecuador; 2015. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/4695>
6. Bereciartua Urbieta E, Mar Medina C, Capelastegui Sáiz A, España Yandiola PP, Ajuria Morentín I, Vrotsou K. Proteína C reactiva, procalcitonina y proadrenomedulina en la evolución de neumonías hospitalizadas. *Rev del Lab Clin* [Internet]. 2011;4(1):23–9. Disponible en: <http://www.aefa.es/wp-content/uploads/2014/04/Proteina-C-reactiva-procalcitonina-y-proadrenomedulina-en-la-evolucion-de-neumonias->

- hospitalizadas.pdf
7. Manti A. Biomarcadores en Neumonías. *Rev Am Med Respir* [Internet]. 2014;14(1):53–60. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/3821/382138380004/>
  8. Fica C A, Cifuentes D M, Hervé E B. Actualización del Consenso “Neumonía asociada a ventilación mecánica” Primera parte: Aspectos diagnósticos. *Rev Chil infectología* [Internet]. 2011 Apr;28(2):130–51. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182011000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182011000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
  9. Valdez Romero JA, Hernández Orozco Hi, Gonzáles Saldaña N, Cravioto Quintana P. Costo de la neumonia asociada a ventilador en la unidad de terapia intensiva pediátrica. *Rev Latinoam Infectol Pediatr* [Internet]. 2017;30(2):62–7. Disponible en: [www.medigraphic.com/rlip](http://www.medigraphic.com/rlip)
  10. Pidal M P. Prevención de neumonía asociada a ventilación mecánica. *Rev Chil infectología* [Internet]. 2008 Dec [cited 2017 Dec 26];25(6):485–485. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182008000600015&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182008000600015&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
  11. Fonseca Cantuña LG. Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica en Áreas Críticas del Hospital Teodoro Maldonado Carbo, en el Periodo Mayo-Diciembre 2016 [Internet]. Universidad de Especialidades Espíritu Santo; 2017. Disponible en: [repositorio.uees.edu.ec/handle/123456789/1497](http://repositorio.uees.edu.ec/handle/123456789/1497)
  12. Mandell LA, Wunderink RG, Anzueto A, Bartlett JG, Campbell GD, Dean NC, et al. Infectious Diseases Society of America / American Thoracic Society Consensus Guidelines on the Management of Community-Acquired Pneumonia in Adults. 2007;44(Suppl 2). Disponible en: [www.thoracic.org/statements/resources/mtpi/idsaats-cap.pdf](http://www.thoracic.org/statements/resources/mtpi/idsaats-cap.pdf)
  13. Torres A, El-Ebiary M. Neumonía adquirida durante la ventilación mecánica: nuevas perspectivas. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 1994;30(6):275–7. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030028961531053X>
  14. Bosch Costafreda C, Riera Santiesteban R, Badell Pomar C. Morbilidad y mortalidad en pacientes con ventilación mecánica invasiva en una unidad de cuidados intensivos. *Medisan* [Internet]. 2014;18(3):377–83.

- Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol18\\_3\\_14/san12314.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol18_3_14/san12314.htm)
15. Córdova Pluma VH, Peña Santibañez J, Quintero Beltran M. Neumonía asociada con ventilador en pacientes de la unidad de cuidados intensivos. *Med Interna Mex* [Internet]. 2011;27(2):160–7. Disponible en: [www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2011/mim112h.pdf](http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2011/mim112h.pdf)
  16. Álvarez-Ierma F, Medicina S De, Hospital I, Barcelona M. Diagnóstico y etiología de la neumonía relacionada con ventilación mecánica. 2001;415–8. Disponible en: [www.elsevier.es/en-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-pdf-S021..](http://www.elsevier.es/en-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-pdf-S021..)
  17. Gan Fong LA, Elías Sierra R, García Mariño K, Bordelois Abdo M, Isalgué Rodríguez E, Elías Armas K. Neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos en el Hospital General Docente “Dr. Agostinho Neto” de Guantánamo. *Rev Inf Cient* [Internet]. 2015;89(1):101–10. Disponible en: <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/269>
  18. Córdova-Vega CAI, Pupo-Rodríguez H, Andrés-Matos A. Complicaciones de la Ventilación Mecánica. Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos Holguín. *Ciencias Holguín* [Internet]. 2013;XIX(1):1–13. Disponible en: [www.redalyc.org/articulo.oa?id=181525741003](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181525741003)
  19. Navarro Rodríguez Z, Torres Bridon F, Romero García L, Fong Reyes S, Fernández García A. Factores pronósticos en la neumonía asociada a la ventilación mecánica. *Medisan* [Internet]. 2015;19(3):307–13. Disponible en: [www.redalyc.org/articulo.oa?id=368445173003](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=368445173003)
  20. Calvo A M, Delpiano M L, Chacón V E, Jemenao P MI, Peña D A, Zambrano G A. Actualización Consenso Neumonía asociada a ventilación mecánica: Segunda parte. Prevención. *Rev Chil infectología* [Internet]. 2011;28(4):316–32. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182011000500003&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182011000500003&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
  21. García A, Fonseca N, Giraldo N, Gil B, Pamplona A, Díaz A. Costos hospitalarios directos de la neumonía asociada al ventilador Hospital direct costs of ventilator-associated pneumonia. *Acta Médica Colomb* [Internet]. 2014;39(3):238–43. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-)

24482014000300006

22. Rebellón Sánchez D, Parra Morales T, Quintero Guerrero K, Méndez Fandiño R. Perspective on the microbiological profile of pneumonia associated with mechanical ventilation in high complexity hospital in Latin America. *Horiz Med* [Internet]. 2015; Disponible en: [http://dev.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-558X2015000200009&lng=en&nrm=iso](http://dev.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2015000200009&lng=en&nrm=iso)
23. Guardiola JJ, Sarmiento X, Rello YJ. Neumonía asociada a ventilación mecánica: Riesgos, problemas y nuevos conceptos. *Med Intensiva* [Internet]. 2001;25(3):113–23. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es/neumonia-asociada-ventilacion-mecanica-riesgos/articulo/13013567/>
24. Gea-Izquierdo E. Mortalidad por neumonía a en España. *Selva Andin Res Soc* [Internet]. 2013;4(1):42–7. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2072-92942013000100006](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-92942013000100006)
25. Castro Consuegra M, Tartabull Poutriel K, Nicolau Pestana E. Microorganismos aislados en pacientes con infecciones asociadas a la ventilación mecánica en los servicios de atención en la unidad de cuidados intensivos. *Rev Arch Med Camagüey* [Internet]. 2010;14(4). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v14n4/amc040410.pdf>
26. Safdar N, Crnich CJ, Maki DG. The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: its relevance to developing effective strategies for prevention. *Respir Care* [Internet]. 2005;50(6):725–39–41. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15913465>
27. Carrillo Esper R, Ojino Sosa J, Carrillo Cordova J, Carrillo Coórdova L. Proceso basado en un programa de manejo integral implementado en la UTI de la Fundación Clínica Médica Sur para disminuir la incidencia de neumonía asociada a ventilador. *Rev Investig Medica Sur* [Internet]. 2010;17(3):131–6. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medsur/ms-2010/ms103b.pdf>
28. Lupión C, López-Cortés LE, Rodríguez-Baño J. Medidas de prevención de la transmisión de microorganismos entre pacientes hospitalizados. Higiene de manos. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2014;32(9):603–9.

- Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-medidas-prevencion-transmision-microorganismos-entre-S0213005X14000482>
29. Martines Segura J, Izura J. Vigilancia y control de la neumonía asociada a ventilación mecánica. *Anales* [Internet]. 2000;23(October). Disponible en: [www.researchgate.net/publication/255647068\\_Vigilancia\\_y\\_control\\_de\\_la\\_neumonia\\_asociada\\_a\\_ventilacion\\_mecanica\\_Surveillance\\_and\\_control\\_of\\_pneumonia\\_associated\\_with\\_mechanical\\_ventilation](http://www.researchgate.net/publication/255647068_Vigilancia_y_control_de_la_neumonia_asociada_a_ventilacion_mecanica_Surveillance_and_control_of_pneumonia_associated_with_mechanical_ventilation)
  30. Maciques Rodríguez R, Castro Pacheco BL, Machado Sigler O, Manresa Gómez D. Neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2002;74(3):222–32. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v74n3/pedo63202.pdf>
  31. Arancibia H F, Fica C A, Hervé E B, Ruiz C M, Yunge B M. Diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica. *Rev Chil infectología* [Internet]. 2001 [cited 2017 Dec 27];18:41–57. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182001018200002&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182001018200002&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
  32. Pérez Morales L, Barletta del Castillo J, Quintana Hernández H, Reyes Rodríguez I, Otero Espino N. Estudio clínico, epidemiológico y microbiológico de pacientes con neumonía asociada a la ventilación mecánica ingresados en las salas de cuidados intensivos. *Rev electrónica las Ciencias Médicas en Cienfuegos* [Internet]. 2012;10(4):268–78. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-897X2012000400001&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-897X2012000400001&script=sci_arttext&tlng=en)
  33. Huggo V, Pluma C, Santibañez JP, Beltran MQ. Neumonía asociada con ventilador en pacientes de la unidad de cuidados intensivos. *Med Interna México Vol* [Internet]. [cited 2017 Dec 26];27(2). Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2011/mim112h.pdf>
  34. Póvoa P. Serum markers in community-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia. *Curr Opin Infect Dis* [Internet]. 2008;21(2):157–62. Disponible en: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L351641519%5Cnhttp://dx.doi.org/10.1097/QCO.0b013e3282f47c32%5Cnhttp://sfx.library.uu.nl/utrecht?sid=EMBASE&issn=09517375>

- &id=doi:10.1097%2FQCO.0bo13e3282f47c32&atitle=Serum+markers+i
35. Henríquez Hernández N, Miladys HR. Procalcitonina como marcador temprano en Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica [Internet]. Universidad del El Salvador; 2012. Disponible en: [www.medicina.ues.edu.sv/index.php?option=com\\_docman&task=doc...76](http://www.medicina.ues.edu.sv/index.php?option=com_docman&task=doc...76)
  36. Bamonde Rodriguez L, Camacho Santos N, Martin A. La Procalcitonian como marcador de infección. Una revisión desde Atención Primaria. *Revista Pediatría de Atención Primaria* [Internet]. 2002;IV(619):619–30. Disponible en: <http://www.pap.es/files/1116-261-pdf/268.pdf>
  37. Julián-Jiménez A, Candel-González FJ, González del Castillo J. Utilidad de los biomarcadores de inflamación e infección en los servicios de urgencias. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2014;32(3):177–90. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-utilidad-los-biomarcadores-inflamacion-e-S0213005X13000104>
  38. Sánchez Valdivia A, Sanchez Padrón A. Marcadores humorales en la sepsis severa. *Rev Cubana Med* [Internet]. 2006;45(4). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75232006000400007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232006000400007)
  39. Remolina-Schlig M. Procalcitonina, marcador de inflamación sistémica. *Medica Sur* [Internet]. 2005;12(4):188–90. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medsur/ms-2005/ms054a.pdf>
  40. Jiménez Cárdenas CMA, Bracamontes Méndez RG, Reyes Martínez M. Utilidad de la procalcitonina en el diagnóstico temprano de la neumonía asociada a la ventilación mecánica, en el trauma craneoencefálico severo. *Med Crit y Ter Intensiva* [Internet]. 2009;23(4):218–24. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2009/ti094f.pdf>
  41. Soto GJ. Diagnostic strategies for nosocomial pneumonia. *Curr Opin Pulm Med* [Internet]. 2007 May 1 [cited 2017 Dec 27];13(3):186–91. Disponible en: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=17414125#>
  42. Ferández Acquier M. Marcadores biológicos en neumonía. De la fisiopatología a la recorrida de sala. *Rev Am Med Respir Rev Am Med Resp* [Internet]. 2010;10(1):2–3. Disponible en:

- [http://www.ramr.org/articulos/volumen\\_10\\_numero\\_1/editorial/editorial\\_marcadores\\_biologicos\\_en\\_neumonia.pdf](http://www.ramr.org/articulos/volumen_10_numero_1/editorial/editorial_marcadores_biologicos_en_neumonia.pdf)
43. Ramirez P, Garcia MA, Ferrer M, Aznar J, Valencia M, Sahuquillo JM, et al. Sequential measurements of procalcitonin levels in diagnosing ventilator-associated pneumonia. *Eur Respir J* [Internet]. 2008 Feb 1;31(2):356–62. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17959634>
  44. Rebellón Sánchez D, Parra Morales T, Quintero Guerrero K, Méndez Fandiño R. Perspectivas sobre el perfil microbiológico de las neumonías asociadas a ventilación mecánica en hospitales de alta complejidad en Latinoamérica. *Rev Horiz Med* [Internet]. 2015;5(2):56–65. Disponible en: [http://dev.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-558X2015000200009&lng=en&nrm=iso](http://dev.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2015000200009&lng=en&nrm=iso)
  45. Labraña Y. Efficacy of an infection control program in reducing ventilator-associated pneumonia in a Chinese neonatal intensive care unit. *Rev Chil infectología órgano Of la Soc Chil Infectología* [Internet]. 2014;31(1):102. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182014000100016&lng=es&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182014000100016&lng=es&nrm=iso&tlng=pt)
  46. Diaz E, Lorente L, Valles J, Rello J. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. *Med Intensiva* [Internet]. 2010;34(5):318–24. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medin.2010.03.004>

## 19. ANEXOS

### Anexo 1. Hoja de recolección de Datos

PROCALCITONINA COMO MARCADOR TEMPRANO DE NEUMONÍA ASOCIADA LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA, UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS, HOSPITAL ROBERTO GILBERT, SEPTIEMBRE 2016 - FEBRERO DEL 2017

Formulario de recolección de Datos

Nombre ..... Historia Clínica ..... N° Formulario .....

1. Género: 1. Hombre 2. Mujer      2. Edad en años .....
3. Comorbilidad: 1. Si 2. No Cual .....
4. Fecha de Ingreso A UCIP.....
5. Fecha de Egreso de UCIP .....
6. Días totales de Hospitalización: .....
7. Días de Ventilación Mecánica .....
8. Diagnostico Principal de Ingreso .....
9. Condición al egreso: 1. Vivo 2 Muerto
10. Comportamiento de Proteína C Reactiva

1 control		2. control		3. control		4.control		5. control	
valor	DH	valor	DH	valor	DH	valor	DH	valor	DH

#### 11. Comportamiento de Procalcitonina sérica

1 control		2. control		3. control		4.control		5. control	
valor	DH	valor	DH	valor	DH	valor	DH	valor	DH

#### 12. Reporte de radiografías:

	1 control		2. control		3. control		4.control		5. control	
Reporte	DH	DVM	DH	DVM	DH	DVM	DH	DVM	DH	DVM
Neumonía										
Contusión										
Normal										
No tiene										



13. Diagnóstico de NAVM (Criterios Clínicos y Radiológicos)

1. SI 2. NO

Numero de día de Hospitalización al diagnóstico de NAVM .....

14. Uso de antibióticos:

Al ingreso a UCIP: SI ..... NO..... Cuales

Al Diagnostico de NAVM: Si..... No..... Cuales

Se rota antibiótico al diagnóstico de NAVM: SI..... NO..... Cuales

15. Resultados de Cultivos

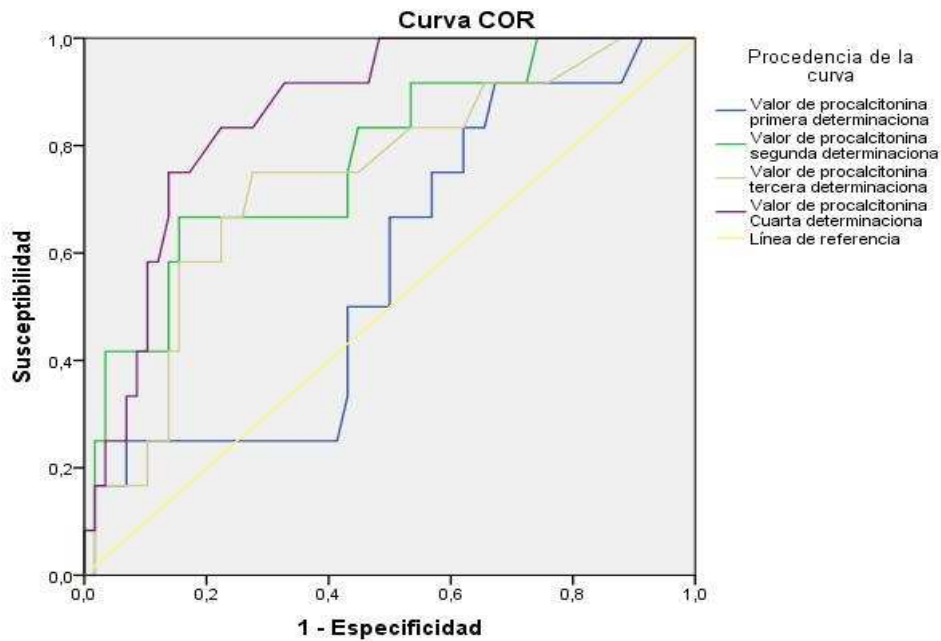
Hemocultivo: Positivo ..... Negativo ..... Bacteria .....

Urocultivo: Positivo ..... Negativo ..... Bacteria .....

Líquido cefalorraquídeo: Positivo ..... Negativo ..... Bacteria .....

Aspirado traqueal: Positivo ..... Negativo ..... Bacteria .....

## Anexo 2. Curva ROC de los valores de PCT en los días 1, 2, 3, 4.

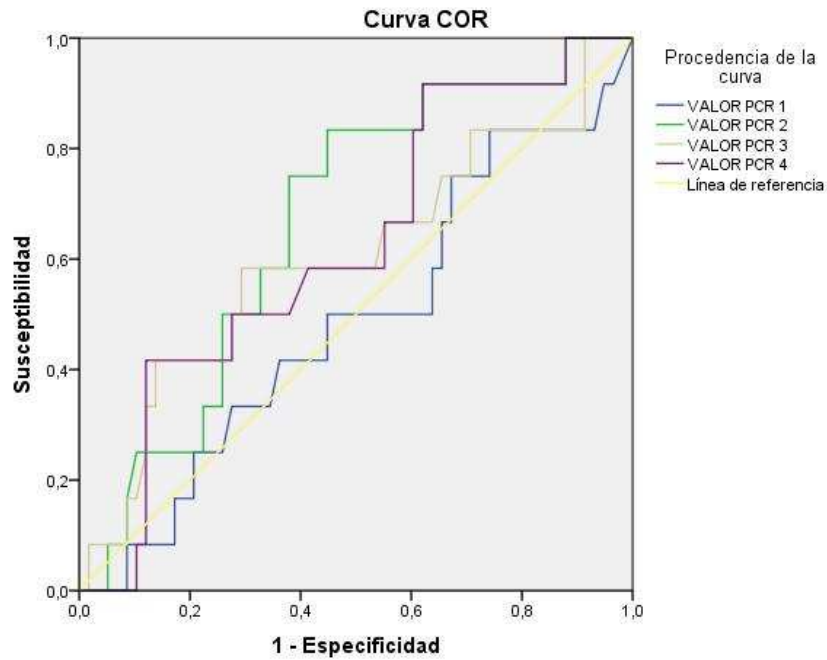


Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

### Área bajo la curva

Variables resultado de contraste	Área	Error típ. <sup>a</sup>	Sig. asintótica <sup>b</sup>	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Valor de procalcitonina primera determinaciona	,572	,087	,436	,402	,742
Valor de procalcitonina segunda determinaciona	,777	,075	,003	,631	,924
Valor de procalcitonina tercera determinaciona	,736	,079	,010	,582	,890
Valor de procalcitonina Cuarta determinaciona	,862	,049	,000	,767	,957

### Anexo 3. Curva ROC de los valores de PCR en los días 1, 2, 3, 4

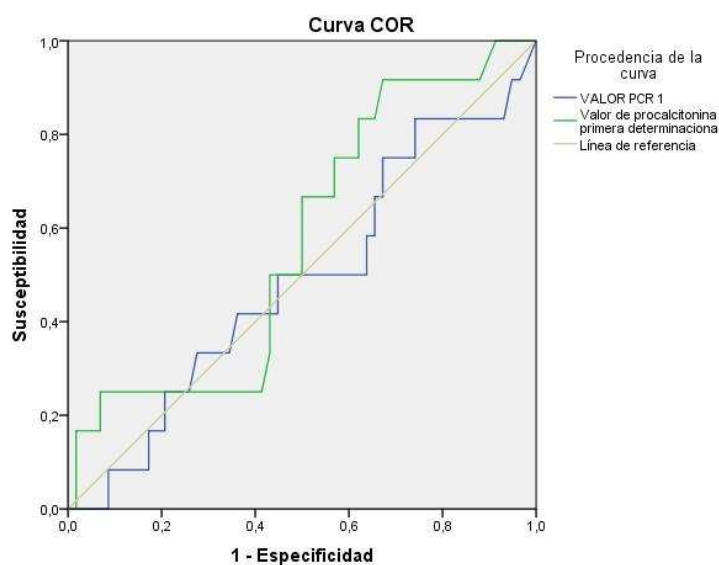


Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

#### Área bajo la curva

Variables resultado de contraste	Área	Error típ. <sup>a</sup>	Sig. asintótica <sup>b</sup>	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
VALOR PCR 1	,486	,092	,882	,305	,667
VALOR PCR 2	,666	,078	,072	,513	,819
VALOR PCR 3	,603	,098	,265	,411	,794
VALOR PCR 4	,624	,085	,180	,457	,790

## Anexo 4. Curva ROC de los valores de PCT y PCR en el día 1.

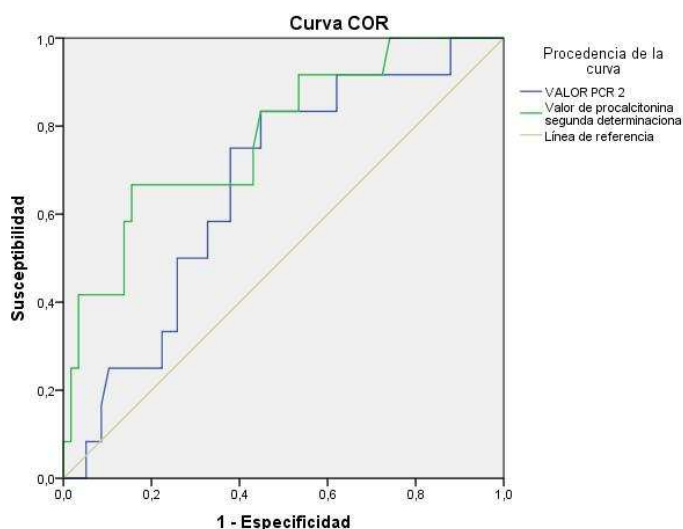


Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

### Área bajo la curva

Variables resultado de contraste	Área	Error tip. <sup>a</sup>	Sig. asintótica <sup>b</sup>	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
VALOR PCR 1	,486	,092	,882	,305	,667
Valor de procalcitonina primera determinaciona	,572	,087	,436	,402	,742

## Anexo 5. Curva ROC de los valores de PCT y PCR en el día 2.

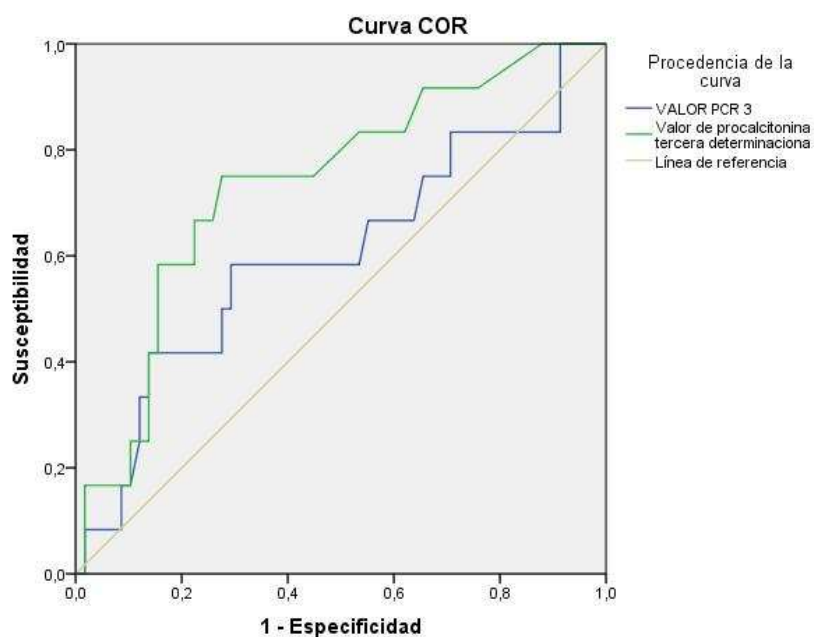


Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

### Área bajo la curva

Variables resultado de contraste	Área	Error típ. <sup>a</sup>	Sig. asintótica <sup>b</sup>	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
VALOR PCR 2	,666	,078	,072	,513	,819
Valor de procalcitonina segunda determinaciona	,777	,075	,003	,631	,924

### Anexo 6. Curva ROC de los valores de PCT y PCR en el día 3.

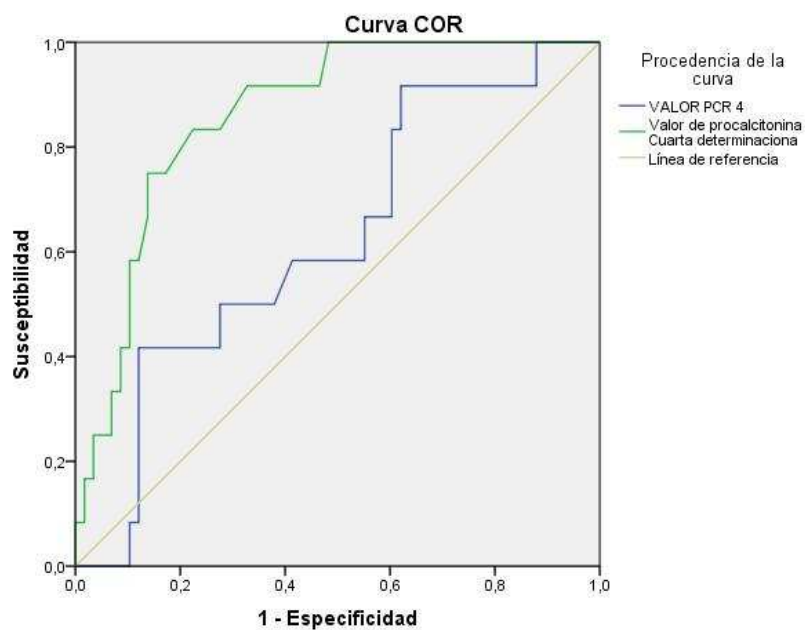


Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

### Área bajo la curva

Variables resultado de contraste	Área	Error típ. <sup>a</sup>	Sig. asintótica <sup>b</sup>	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
VALOR PCR 3	,603	,098	,265	,411	,794
Valor de procalcitonina tercera determinaciona	,736	,079	,010	,582	,890

## Anexo 7. Curva ROC de los valores de PCT y PCR en el día 4.



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

### Área bajo la curva

Variables resultado de contraste	Área	Error típ. <sup>a</sup>	Sig. asintótica <sup>b</sup>	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
VALOR PCR 4	,624	,085	,180	,457	,790
Valor de procalcitonina Cuarta determinaciona	,862	,049	,000	,767	,957

## 20. ABREVIATURAS

### Abreviatura Significado

<b>CDC:</b>	Centro de Control y Prevención de Enfermedades
<b>CHS:</b>	Sistema de Salud de Canadá
<b>CPIS:</b>	Puntuación clínica para Infección Pulmonar.
<b>Dr:</b>	Doctor.
<b>EEUU:</b>	Estados Unidos de América.
<b>ENVIN:</b>	Vigilancia de la Infección Nosocomial adquiridas en las UCI españolas.
<b>HRGE:</b>	Hospital Roberto Gilbert Elizalde.
<b>INICC:</b>	Consortio Internacional de Control de Infecciones nosocomiales.
<b>Md:</b>	Médico.
<b>mg:</b>	Miligramos.
<b>ml:</b>	Mililitros.
<b>NAVM:</b>	Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica.
<b>ng:</b>	Nanogramos.
<b>PCR:</b>	Proteína C Reactiva.
<b>PCT:</b>	Procalcitonina Sérica.
<b>RMD:</b>	Factor de Riesgo Para Microorganismos Multirresistentes.
<b>SPSS:</b>	Statiscal Product for the Social Science.
<b>UCI:</b>	Unidad de Cuidados Intensivos.
<b>UCIP:</b>	Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.
<b>VM:</b>	Ventilación Mecánica.



## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Yo, **Giovanni Paolo González Pazmiño**, con CC: # **0102680493** autor del trabajo de titulación: **PROCALCITONINA COMO MARCADOR TEMPRANO DE NEUMONÍA ASOCIADA LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA, UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS, HOSPITAL ROBERTO GILBERT, SEPTIEMBRE 2016 - FEBRERO DEL 2017**, previo a la obtención del título de **Especialista en cuidados intensivos pediátricos** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **15 de enero** del 2018

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Giovanni Paolo González Pazmiño**

C.C: **0102680493**





<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
TEMA Y SUBTEMA:	PROCALCITONINA COMO MARCADOR TEMPRANO DE NEUMONÍA ASOCIADA LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA, UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS, HOSPITAL ROBERTO GILBERT, SEPTIEMBRE 2016 - FEBRERO DEL 2017.		
AUTOR(ES)	Md. Giovanni Paolo González Pazmiño		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dra. Sayra Segura Ronquillo		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Médicas. Sistema de Posgrado/Escuela de Graduados en Ciencias de la Salud		
CARRERA:	Carrera de Medicina		
TÍTULO OBTENIDO:	Especialista en cuidados intensivos pediátricos		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	15 de enero de 2018	No. DE PÁGINAS:	(# 60 de páginas)
ÁREAS TEMÁTICAS:	CUIDADOS INTENSIVOS, INFECTOLOGIA PEDITRICA, NEUMOLOGIA PEDIATRICA		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Pediatria, Neumonía, Ventilación Mecánica, Procalcitonina.		
<p><b>Antecedentes:</b> La Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica es una complicación frecuente en las Unidades de Cuidados Intensivos, siendo la precoz la más frecuente con el 52%. El objetivo de esta investigación es evaluar la asociación que existe entre la Procalcitonina y los pacientes diagnosticados con Neumonía asociada a la Ventilación Mecánica en el Hospital Pediátrico Roberto Gilbert Elizalde de la ciudad de Guayaquil. <b>Materiales y métodos:</b> Investigación de tipo observacional, descriptivo, prospectivo, longitudinal, analítico; de nivel relacional. La población de estudio fue el total de pacientes ingresados con causas no infecciosas desde septiembre de 2016 a febrero de 2017. <b>Resultados:</b> La tasa de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica fue de 28 por cada 1000 días de ventilación mecánica. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en los niveles séricos de Procalcitonina en los días 2, 3, 4 (<math>p &lt; 0,05</math>). Utilizando las curvas ROC, se concluye que el valor de corte óptimo de Procalcitonina utilizable como marcador temprano para el diagnóstico de Neumonía asociada a la Ventilación Mecánica temprana es en el día 2, con un valor de 1,1150 ng/ml, posee una capacidad discriminativa del 78% con una sensibilidad del 66,67% y una especificidad del 84,48%. Su valor predictivo positivo en el 47,06%.</p> <p><b>Conclusiones:</b> La Procalcitonina Sérica se elevan con anticipación en la Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica, siendo mejor la determinación en el día dos, presentando una sensibilidad baja, por lo que no es determinante para realizar un diagnóstico temprano.</p> <p><b>Background:</b> Pneumonia associated with Mechanical Ventilation is a frequent complication in Intensive Care Units, with the most frequent being 52%. The objective of this research is to evaluate the association that exists between Procalcitonin and patients diagnosed with Pneumonia associated with Mechanical Ventilation at the Roberto Gilbert Elizalde Pediatric Hospital in the city of Guayaquil. <b>Materials and Methods:</b> Observational, descriptive, prospective, longitudinal, analytical research; of relational level. The study population was the total of patients admitted with non-infectious causes from September 2016 to February 2017. <b>Results:</b> The rate of pneumonia associated with mechanical ventilation was 28 per 1000 days of mechanical ventilation. Statistically significant differences were observed in the serum levels of Procalcitonin on days 2, 3, 4 (<math>p &lt; 0.05</math>). Using the ROC curves, it is concluded that the optimal cut-off value of Procalcitonin can be used as an early marker for the diagnosis of Pneumonia associated with Early Mechanical Ventilation is on day 2, with a value of 1.1150 ng / ml, has a discriminative capacity of 78% with a sensitivity of 66.67% and a specificity of 84.48%. Its positive predictive value in 47.06%. <b>Conclusions:</b> Procalcitonin Sérica rise early in the pneumonia associated with mechanical ventilation, being better the determination on day two, presenting a low sensitivity, so it is not determinant to make an early diagnosis.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-995071237	E-mail: nicolas22octubre@yahoo.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Dr. Xavier Páez		
	Teléfono: +593-9-99263243		
	E-mail: <a href="mailto:xavierpaezpesantes@hotmail.com">xavierpaezpesantes@hotmail.com</a>		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			