



BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE MEDICINA



BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE MEDICINA

SECRETARÍA DE SALUD DEL ESTADO DE GUERRERO  
HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO

TESIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA DE URGENCIAS

**NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN MECÁNICA EN PACIENTES ADULTOS  
EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO  
2023**

PRESENTA:

JOVAN LEVIT MORALES BARRERA

ASESOR

METODOLÓGICO: DR RAYMUNDO CRUZ SEGURA  
CONCEPTUAL: DR. HUMBERTO ALVARADO CEBRERO



BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE MEDICINA



I

ACAPULCO, GUERRERO, MAYO 2023

## HOJA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS

Este trabajo fue realizado en el Hospital General de Acapulco, bajo la dirección del Dr. Raymundo Cruz Segura y del Dr. Humberto Alvarado Cebrero. titulado neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes adultos en el servicio de urgencias del hospital general de Acapulco 2023.

Hago constar que he revisado el contenido científico y la estructura metodológica por lo que autorizó su impresión.

A T E N T A M E N T E

Dr. Fernando García Pérez

Jefe de Enseñanza e Investigación del Hospital General de Acapulco



BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE MEDICINA



**TÍTULO**

**NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN MECÁNICA EN PACIENTES  
ADULTOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL  
GENERAL DE ACAPULCO**



## **AGRADECIMIENTOS**

### **A MIS PADRES, HERMANOS Y ABUELOS:**

Por darme la mejor de las herencias: Mi educación.  
Por tener siempre la confianza en mí.

### **A MI ESPOSA Y MI HIJA:**

Por el apoyo incondicional, la paciencia, el cariño y las muestras de ánimo en cada momento de esta experiencia, porque sin ellos, nada de esto sería realidad.

### **A MIS MAESTROS:**

Dr. Eumirth Pedro Carlos, Dr. Erik Alex Mares Castellanos y Dra. Mildred Ochoa Duarte por ser parte del origen y por todos los consejos y enseñanzas .

Y a todos los médicos que participaron, en la transformación del médico que ahora soy.



## DEDICATORIA

Le agradezco primeramente a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera y de esta etapa , por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mi Madre, por el apoyarme en todo momento durante toda la vida escolar, por los valores que me han inculcado, los consejos brindados y por darme la oportunidad de encaminarme en esta bonita profesión.

A mi esposa y mi hija, por el apoyo y amor incondicional, parte fundamental para llegar al epílogo de mi posgrado.

A mis hermanos, primos y tíos que con sus muestras de ánimo, me daban fuerza para continuar en este camino.

Agradezco a mis compañeros por ser parte significativa de esta etapa, por el apoyo mutuo en nuestra formación profesional y sobre todo por haber hecho el papel de una familia en todo momento.

Le agradezco la confianza y dedicación a mis profesores; por todo el apoyo brindado a lo largo de este tiempo, por haber compartido, experiencias, conocimientos, y sobre todo Amistad.



## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Porcentajes de factores de riesgo para NAV.....	33
Tabla 2. Porcentaje de riesgo relativo.....	34
Tabla 3. Riesgo relativo de hipertensión arterial.....	40
Tabla 4. Riesgo relativo de fumadores.....	42
Tabla 5. Riesgo relativo de alcohólicos.....	44
Tabla 6. Riesgo relativo al humo de leña. ....	46
Tabla 7. Enfermedad, frecuencia, porcentaje y riesgo relativo.....	48
Figura 1: Grupos de edad y porcentajes.....	32
Figura 2: Grupos de edad y porcentajes de NAV.....	33
Figura 3: Porcentajes por sexo de las NAV .....	34



## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....	III
DEDICATORIAS .....	IV
RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GLOSARIO .....	VII
ABREVIATURAS .....	X
RESUMEN .....	XI
SUMAMARY .....	XII
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
3. JUSTIFICATION .....	5
4. HIPOTESIS .....	7
4.1 Hipótesis de investigación .....	7
4.2 Hipótesis de nula .....	7
5. FUNDAMENTO TEORICO .....	8
5.1 Antecedentes internacionales .....	8
5.2 Artículos nacionales .....	11
5.3 Artículos estatales y locales .....	12
6. OBJETIVO .....	14
6.1 Objetivo General .....	14
6.2 Objetivos específicos .....	14
7. METODOLOGIA .....	15
a) Definiciones operacionales: .....	15
b) Tipo y diseño de estudio .....	15
c) Universo de estudio, selección y tamaño de la muestra, unidad de análisis de observación .....	15
d) Criterios de inclusión, exclusión y eliminación .....	16
e) Procedimientos para la recolección de informacion, instrumentos a utilizar y método para el control de calidad de los datos .....	17
f) Procedimientos para garantizar aspectos éticos en las investigaciones con sujetos humanos: .....	18
PLAN DE ANALISIS DE LOS RESULTADOS .....	20



## GLOSARIO

**Alvéolos:** pequeños sacos de aire que se ubican en la región terminal de los bronquiolos y permiten el intercambio de oxígeno en los pulmones.

**Antimicrobianos:** medicamentos que se utilizan para prevenir y tratar infecciones

**Bacteria:** organismos microscópicos unicelulares

**Biomasa:** materia orgánica susceptible para ser utilizada como fuente de energía

**Broncoscopia:** procedimiento diagnóstico para visualizar vías aéreas mediante un broncoscopio.

**Consentimiento informado:** acto de decisión libre y voluntaria de una persona, en la cual acepta acciones diagnósticas o terapéuticas sugeridas por médicos.

**Glóbulos blancos (leucocitos):** células sanguíneas que forman parte del sistema inmunitario del huésped.

**Hipoxemia:** nivel de oxígeno en sangre inferior al normal.

**Infección Asociada a la Atención en Salud:** Son aquellos procesos infecciosos que no están presentes ni incubándose en el momento de la admisión, pero se observan durante la estadía hospitalaria o el alta del paciente.

**Lavado broncoalveolar:** procedimiento realizado durante una broncoscopia para obtener muestra de tejido de los pulmones para análisis.

**Multidrogorresistentes:** resistencia por parte de una bacteria a dos o más antibióticos.

**NAV (Neumonía asociada a ventilación mecánica):** complicación pulmonar que se desarrolla de 48 a 72 horas de la intubación endotraqueal.



**Neumonía Adquirida:** Es una enfermedad infecciosa que afecta los pulmones, específicamente e individuos quienes no hayan sido recientemente 1 INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. Vigilancia y análisis del riesgo en salud pública Protocolo de Vigilancia en Salud Pública Infecciones Asociadas a Dispositivos. PRO-R02.046 Versión 03 2016 – Abr – 19 2 Ibíd. 3 Ibíd. 10 hospitalizados. Se adquiere al inhalar o aspirar microorganismos patógenos como bacterias, virus, hongos y parásitos adquiridos fuera del ambiente hospitalario.

**Neumonía Asociada al Ventilador:** Es la infección que se presenta en un paciente con un dispositivo invasivo (Ventilador mecánico) que se utilizó en el plazo de 48 horas antes del inicio de la infección. Si el intervalo de tiempo fue mayor de 48 horas, la evidencia convincente debe estar presente para indicar que la infección se asoció con el uso del dispositivo.

**Neumonía Nosocomial:** También llamada Neumonía Asociada a la atención en salud desde el 2005 concepto introducido por la American Thoracic Society para diferenciarla de la neumonía adquirida en la comunidad. Consiste en la aspiración de bacterias de la orofaringe, durante la hospitalización, la flora orofaríngea normal del huésped es a menudo alterada y reemplazada por la flora nosocomial; cuando se produce aspiración de pequeñas cantidades de secreciones ya colonizadas por esta flora nosocomial puede desencadenar la proliferación de estas bacterias en el tracto respiratorio inferior.

**Riesgo de Infección:** es la probabilidad que un paciente adquiera una infección teniendo en cuenta las características propias del individuo, el riesgo inherente asociado a un procedimiento, u otros factores que puedan poner al individuo en riesgo de una infección.

**Riesgo relativo:** es una medida que compara la probabilidad de que ocurra un evento de salud entre dos grupos, uno expuesto y otro no expuesto a un factor de riesgo

**Secreción bronquial:** muestra obtenida de las vías aéreas.



**Síndrome de distrés respiratorio agudo:** enfermedad pulmonar inflamatoria aguda y difusa causada por daño alveolar.

**Sistema de Vigilancia Epidemiológica:** Se encarga de monitorizar y caracterizar las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (Neumonías Asociadas a Ventilador Mecánico, Infección del Torrente Sanguíneo Asociada a Catéter e infección sintomática del tracto urinario asociada a catéter).

**Tubo endotraqueal:** dispositivos rígidos que se introducen en boca y se dirigen a tráquea con el fin de asegurar permeabilidad de vía aérea.

**Unidad de Cuidados Intensivos (UCI):** se define como la unidad hospitalaria donde están las camas destinadas a la atención de pacientes graves, cuya vida está en peligro, y que requieren atención médica y de enfermería especializada 24 horas al día, además de equipos especializados para mantener la vida.

**Unidades formadoras de colonias:** número mínimo de células separables sobre la superficie o dentro de un medio de agar semisólido, que desarrolla una colonia visible.

**Ventilador mecánico:** es un dispositivo médico que se utiliza para ayudar al paciente a respirar o controlar la respiración continuamente, inclusive durante el período de transición en que se retira el dispositivo, a través de una traqueotomía o intubación endotraqueal. Los dispositivos de expansión de los pulmones, como los de ventilación intermitente con presión positiva (IPPV), los de presión nasal positiva a final de espiración (PEEP) y los de presión nasal positiva continua en vías aéreas (CPAP, hypoCPAP), NO se consideran ventiladores mecánicos, a menos que el aire se entregue por traqueotomía o intubación endotraqueal (por ejemplo, dispositivo de presión positiva de la vía aérea endotraqueal (ET-CPAP)).

**Vigilancia epidemiológica:** es la recolección, análisis e interpretación continua y sistemática, de datos de salud esenciales para la planificación, implementación y evaluación de la práctica de la salud pública, directamente integrada con una diseminación oportuna de estos datos a aquellos que deben conocerlos.



## ABREVIATURAS

NAV: Neumonía Asociada al Ventilador.

NN: Neumonía Nosocomial.

NAVM: Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica.

NAC: Neumonía adquirida en la Comunidad.

UCI: Unidad de Cuidado Intensivos.



## RESUMEN

El presente estudio fue realizado en el servicio de urgencias adultos del hospital general de Acapulco, durante los meses de enero a diciembre del año 2022, fue dirigido a los pacientes que ameritaron ventilación mecánica invasiva. Tuvo como objetivo relacionar las neumonías con el uso del ventilador mecánico. Se utilizó un diseño tipo analítico, descriptivo observacional, prospectivo y transversal. El tipo de muestra fue no probabilística consecutiva, con un tamaño de 80 pacientes de los que se formaron dos grupos: Uno integrado por 40 pacientes que requirieron ventilación mecánica invasiva y un grupo control de 40 pacientes sin ventilación mecánica invasiva. Los resultados evidenciaron que al ingreso hospitalario los pacientes tenían comorbilidades como diabetes, hipertensión, exposición al humo de leña, consumo de tabaco y consumo de alcohol. La edad que más se encontró fueron mayores de 60 años, El sexo masculino fue el que predominó. En cuanto a la asociación, esta se llevó a cabo mediante el riesgo relativo, existiendo asociación solo en las variables de fumadores con el 1.6 y alcoholismo con el 1.8. La escala clínica de infección pulmonar, evidenció que existía la probabilidad del 70.0% (28), que las neumonías estuvieron asociadas a la ventilación mecánica. Los microorganismos encontrados con mayor frecuencia fueron: *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* y *Acinetobacter baumannii*.

Palabras clave: Neumonía; factores asociados.



## SUMAMARY

The present study was carried out in the adult emergency service of the Acapulco General Hospital, during the months of January to December of the year 2022, it was directed at patients who required invasive mechanical ventilation. Its objective was to associate pneumonia with the use of a mechanical ventilator. An analytical, descriptive, observational, prospective and cross-sectional design was used. The type of sample was consecutive non-probabilistic, with a size of 80 patients of which two groups were formed: One made up of 40 patients who required invasive mechanical ventilation and a control group of 40 patients without invasive mechanical ventilation. The results showed that at hospital admission the patients had comorbidities such as diabetes, hypertension, exposure to wood smoke, tobacco use, and alcohol use. The age that was found the most was over 60 years, the male sex was the one that predominated. Regarding the association, this was carried out through the relative risk, with an association only in the variables of smokers with 1.6 and alcoholism with 1.8. The clinical scale of pulmonary infection showed that there was a probability of 70.0% (28) that the pneumonias were associated with mechanical ventilation. The most frequently found microorganisms were: *Pseudomonas aeruginosa*, *Klepsiella pneumoniae* and *Acinetobacter baumannii*.

Keywords: pneumonia; Associated facto



## INTRODUCCIÓN

La elaboración de esta tesis, nos permitió adquirir conocimientos nuevos, que no se encuentran en la literatura y que tampoco es proporcionado por nuestros maestros. Nos brindó la oportunidad de involucrarnos en actividades de investigación y llegar a resultados poco imaginados.

El objetivo fue el relacionar las neumonías con el uso del ventilador mecánico e identificar qué factores incrementan la probabilidad de adquirir una NAV. Los motivos de elegir a estos pacientes, fue la gran cantidad de ingreso de pacientes que requieren ventilación mecánica y que en un lapso entre 5 a 7 días se encuentran con signos y síntomas compatibles con una neumonía.

La relevancia de esta tesis radica en saber cuáles son los factores que incrementan la probabilidad de presentar una NAV, y poder tratarla con antibióticos según la etiología local. La neumonía asociada a ventilación (NAV), es una complicación pulmonar que se desarrolla después de 48 a 72 horas de la intubación endotraqueal en pacientes sometidos a ventilación mecánica. Afecta del 10 al 25% de todos los pacientes que requieren ventilación con el riesgo máximo en los primeros 5-7 días. Es considerada la segunda causa de Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS).

El 50% de los pacientes hospitalizados en las terapias intensivas que requieren apoyo ventilatorio terminan con una NAV. Dentro de los factores de riesgo que incrementan la probabilidad de adquirir una NAV están los tratamientos antimicrobianos, la incorrecta fijación del tubo endotraqueal, la edad mayor de 60 años,



las comorbilidades como la diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad crónica renal y la obesidad, que generan un estado de inmunosupresión que convierte a estos pacientes seres vulnerables por agentes patógenos oportunistas.

Los resultados fueron obtenidos mediante una encuesta y entrevista con los familiares de los pacientes, el que fue validado mediante un juicio de expertos y realizada la confiabilidad mediante el Alfa de Cronbach. Los demás datos como los resultados de laboratorio fueron recabados de los expedientes clínicos. Para las medidas de asociación se empleó el riesgo relativo y la escala clínica de infección pulmonar.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presente investigación fue realizada en el hospital general de Acapulco, siendo un hospital de 120 camas censables y 180 camas no censables, es un hospital de segundo nivel. El tiempo en que se llevó a cabo fue de un año, iniciándose en el mes abril del año 2022 y concluyendo en abril del año 2023.

La neumonía adquirida en el hospital tiene una incidencia anual estimada “de 5 a 10 casos por 1000 pacientes y es la segunda causa de infección adquirida en el hospital., afecta 10 al 25% de todos los pacientes que requieren ventilación con el riesgo máximo en los primeros 5-7 días (Antoni Torres et al, 2021, pp.6-28).

El registro epidemiológico y la incidencia de NAV, en nuestra entidad está muy por debajo de lo que se señala a nivel nacional y a nivel mundial, ya que esta infección nosocomial se encuentra en las cuatro más frecuentes a nivel hospitalario. Aproximadamente el 50% de los pacientes internados en las terapias intensivas que requieren apoyo mecánico ventilatorio terminan con complicándose por una NAV.

Las posibles causas del incremento de esta patología están en la mala técnica en la higiene de manos, ya que se encuentran en cultivo de secreciones bronquiales y hemocultivos microorganismos como *E. coli* y *Enterobacter clocae*, otras causas son la falta de aspirado de secreciones, la falta de colocación del paciente inclinado a 30°, la higiene bucal con clorhexidina.

Existen otros factores de riesgo que se tienen que tomar en cuenta como los tratamientos con antimicrobianos, la incorrecta fijación del tubo endotraqueal, la edad de pacientes mayores de 60 años, las comorbilidades como diabetes mellitus,



hipertensión arterial, enfermedad renal crónica y obesidad, que generan un estado de inmunosupresión. Lo que los convierte en pacientes con una mayor vulnerabilidad por agentes patógenos oportunistas.

En un estudio llevado a cabo en Cuba, demostró que “la mayoría de los pacientes que adquirieron una infección nosocomial tenían más de 60 años de edad, siendo el sexo femenino en que más participo en este estudio” (Pérez et al, 2019, p. 6). Cuando en una persona de mayor edad se diagnostica una neumonía, puede ser que la persona no note sintomatología alguna, la que se puede asociar a demencia o Alzheimer.

Dentro de las recomendaciones se mencionan que cuando se llegue al diagnóstico de NAV, debe de iniciarse antibioticoterapia empírica adecuada de acuerdo a etiologías frecuentes por ecología local, sin esperar los resultados de cultivos y antibiogramas y cuando se tengan estos resultados, se podrá cambiar el esquema de antibióticos o continuar con el mismo.

Para la elección y el tiempo de uso de antimicrobianos se debe de basar en cuatro parámetros: “severidad de la enfermedad, tipo y número de patologías de base y su severidad, factores de riesgo para microorganismos multidrogosresistentes y la susceptibilidad local en los patógenos” (Laurent et al, 2020, p. 8). Por lo que se puede considerar que las muertes por NAV, pueden prevenirse.

¿Cuál es la relación entre las neumonías y la ventilación mecánica en los pacientes hospitalizados en el servicio de urgencias en el Hospital General de Acapulco en el año 2023?

## JUSTIFICATION

La presente tesis está dirigida al personal de salud y a los pacientes que de alguna manera requieren de ventilación mecánica, la razón de esta investigación tiene que ver con las neumonías que se general con el uso del ventilador mecánico en los pacientes hospitalizados en el servicio de urgencias adultos en el Hospital General de Acapulco.

Esta investigación parte de las teorías de que cuando una NAV aparece en pacientes críticos, habitualmente lo hace en relación “al uso de la ventilación mecánica, los pacientes intubados y sometidos a ventilación mecánica presentan entre 6 y 24 veces más riesgo de padecer una neumonía intrahospitalaria que aquellos que no requieren invasión de la vía aérea” (Moreno y Barrera, 2019, p. 58).

La importancia de conocer cuál es la relación de las neumonías con el uso del ventilador mecánico, es el identificar los factores que contribuyen al desarrollo de una NAV, así como los principales microorganismos que se asilan en los cultivos de secreciones bronquiales y hemocultivos, con el fin de implementar estrategias de prevención para tratar de evitar el desarrollo de NAV, y cuando ésta se presente, iniciar con antibióticos empíricos adecuados para tratamiento de acuerdo a ecología local.

Se tuvo especial interés en el conocimiento de los factores de riesgo y la definición operacional de la NAV, los son necesarios para la implementación de estrategias de vigilancia epidemiológica adecuadas, llevando a cabo el análisis de la incidencia de NAV, evaluando para mejorar las estrategias terapéuticas y de prevención.



El conocimiento que se obtuvo con esta investigación fue conocer la relación que existe entre la NAV y el uso del ventilador, y con ello priorizar la atención oportuna del paciente para diagnosticar NAV, e iniciar de manera temprana y adecuada el tratamiento antimicrobiano.

Fue de vital importancia conocer cuáles son los microorganismos que se presentan con mayor frecuencia en los cultivos de secreciones bronquiales, así como su sensibilidad a los antibióticos, ya que basados en esta información, se pudo iniciar tratamientos empíricos dirigidos de acuerdo a etiologías más frecuentes en este hospital y así evitar el uso inapropiado de otros antibióticos por mayor tiempo y generar mayor resistencia microbiana.

Los beneficiados con los resultados de esta investigación son principalmente los pacientes, ya que el tratamiento oportuno disminuye de manera importante su morbimortalidad y secundariamente fueron beneficiadas las instituciones de salud debido a que se podrá reducir el tiempo de hospitalización, y como resultado baja el uso de antibióticos, servicios médicos y estancias hospitalarias prolongadas.

Los resultados de esta tesis nos generan nuevas investigaciones que requieren estudios más sofisticados para obtener resultados que se acerquen más a la realidad.



## HIPOTESIS

**4.1 Hipótesis de Investigación:** Las neumonías por el uso del ventilador, serán de un 25%, en los pacientes hospitalizados en el servicio de urgencias en el Hospital General de Acapulco en el año 2023.

**4.2 Hipótesis de Nula:** Las neumonías por el uso del ventilador, no serán del 25%, en los pacientes hospitalizados en el servicio de urgencias en el Hospital General de Acapulco en el año 2023.

## FUNDAMENTO TEORICO

### 5.1 Antecedentes Internacionales

En Argentina en el año 2013, Claudia et al, realizaron una investigación a la que titularon "*Impact of a quality improvement intervention on the incidence of unplanned extubation in a Pediatric Intensive Care Argentina, 2013*". Se trata de un artículo en el idioma inglés, en el que se planteó el objetivo de conocer las causas de las Intubaciones no planeadas y evaluar la utilidad de la aplicación de una intervención de mejora de la calidad para disminuir ese evento. Aplicaron un diseño de estudio antes-después no controlado. La muestra estuvo representada por de 395 pacientes, los resultados evidenciaron que:

De la muestra 262 (66%) pacientes internados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) recibieron ventilación mecánica durante más de 12 horas. Presentaron 30 episodios de NAV. Las causas más frecuentes fueron la incorrecta fijación del tubo endotraqueal. En la UCI se aplicó las medidas de intervención de mejora de la calidad en la que se observó que la incidencia media de NAV disminuyó de 2,30 (IC 95% 1,12 a 3,49) a 0,86 (IC 95% 0,27 a 1,44) por 100 días de ventilación mecánica ( $p= 0,037$ ) (Claudia et al, 2013, pp. 391-397).

Se concluyó que las causas más frecuentes de extubaciones no planeadas en la UCI, fueron la incorrecta fijación del tubo endotraqueal y la realización de procedimientos de atención y cuidado. La utilización de una intervención de mejora de la calidad, consistente en la capacitación del personal de la UCI y en la estandarización



de la fijación y del monitoreo de la fijación del tubo endotraqueal, disminuyó la incidencia de extubación no planeada.

Seis años después de la publicación de la investigación de Claudia et al. Fue realizada otra investigación ahora por González et al, en el año 2019. Pero también en el país de Argentina, en el año 2019. Este grupo de investigadores tuvo el objetivo de demostrar la evidencia bibliográfica internacional y trataron de adaptarla a la realidad de cada UCI. Se realizó una búsqueda bibliográfica en las fuentes: MEDLINE, Pub Med, Embase, LI-LACS, Ovid y Cochrane. Se utilizaron palabras clave tanto en el idioma español como en el idioma inglés, el período de búsqueda fue del año 2002 a 2018, en la población adulta. Los tipos de estudios analizados fueron: guías, revisiones sistemáticas, estudios clínicos aleatorizados y estudios observacionales. Los resultados refieren que:

Como primera medida, es muy importante conocer la epidemiología local de cada institución para optimizar la elección del esquema antibiótico empírico precoz, que pueda cubrir todos los gérmenes posibles antes de tener los resultados microbiológicos; reevaluar el diagnóstico incluyendo los resultados de cultivos a las 48-72 horas para suspender, modificar o ratificar el esquema antimicrobiano inicial elegido; no extenderse más allá de 7 u 8 días el tratamiento antimicrobiano, salvo en las excepciones mencionadas; incrementar el uso de bundles para la prevención de infecciones intrahospitalarias y, específicamente, de las NAV (González et al, 2019, pp. 12-19).

Se concluyo que NAV, en recientes estudios han mostrado resultados controvertidos. En un reciente metanálisis, Klompas et al, comunicaron que el uso de clorhexidina oral para prevenir la NAV fue eficaz en los pacientes con cirugía cardíaca, pero no en los pacientes no quirúrgicos; por el contrario, en estos últimos, mostró una tendencia a una mayor mortalidad.

Por otro lado, en Paraguay, Escobar et al, llevaron a término un estudio en el año 2020 donde su objetivo fue describir las características de los pacientes con neumonía asociada a la ventilación mecánica. El diseño de estudio fue de tipo observacional, descriptivo de corte transversal con muestreo no probabilístico de casos consecutivos de pacientes con neumonía asociada a la ventilación mecánica del Hospital Nacional, en el periodo de enero a agosto de 2021. Se incluyeron un total de 47 pacientes con edades comprendidas entre 19 a 76 años ( $48,77 \pm 13,39$ ). Los resultados muestran que:

De un total de 47 pacientes que egresaron de cuidados intensivos. El 61,7% ( $n=29$ ) pertenecía al sexo masculino y 59,6% ( $n=28$ ) provenía del área rural. El 46,8% ( $n=22$ ) era portador de al menos una patología de base. Los pacientes requirieron  $18,04 \pm 7,44$  días de internación (rango de 7 a 37 días) y asistencia respiratoria mecánica por  $11,96 \pm 6,04$  días (rango de 5 a 35 días). El 95,7% ( $n=45$ ) no requirió traqueostomía. (Escobar et al, 2021, pp- 54-60).

Conclusión: La mayoría de los pacientes perteneció al sexo masculino y a una edad comprendida entre 36 y 45 años. El microorganismo más frecuentemente aislado fue el *Acinetobacter baumannii*, tanto en hemocultivo como en secreción traqueal.

## Artículos Nacionales

En México, fue llevada a cabo una investigación por Romo et al, en el año 2016, en el Instituto Mexicano del Seguro Social, con el objetivo de determinar los factores de riesgo asociados a ventilación mecánica en pacientes hospitalizados en terapia intensiva. El diseño del estudio aplicado fue el trasversal comparativo en pacientes evaluados del mes de octubre de 2014 a junio de 2015. La muestra consistió en 82 pacientes. Los resultados demuestran que:

De la muestra estudiada, 27 pacientes desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica (33%) y se realizó una comparación con 55 pacientes internados en el mismo periodo que no la desarrollaron (67%). La mayoría de los pacientes incluidos fueron del sexo femenino. La tasa fue de 17.8 casos por cada 1000 días de ventilación. La incidencia de neumonía en la población estudiada fue de 33%. (Romo et al, 2016, p.4).

Se concluyó que los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de neumonía asociada a ventilación mecánica incluyen el uso de antiácidos y la ventilación mecánica prolongada. La presencia de *S. epidermidis* en un 27% nos habla de una mala cultura en el lavado de manos.

En otro estudio realizado también en México, pero este en el año 2020. Se planteó como objetivo describir la práctica de la ventilación mecánica en un periodo de 18 años en México y estimar los cambios en la mortalidad de los pacientes críticos con ventilación mecánica invasiva (VMI). Se utilizó un diseño de estudio tipo subanálisis retrospectivo de un estudio prospectivo y observacional en 1998, 2004, 2010 y 2016. La

muestra fue representada por 959 pacientes en 81UCI, que ingresaron consecutivamente durante un mes y que recibieron VMI durante más de 12 horas y ventilación mecánica no invasiva durante más de una hora. El seguimiento se realizó hasta 28 días después de la inclusión. Los resultados indican que:

El volumen corriente (VC) ha disminuido significativamente tanto en pacientes con criterios de SDRA (de 8,5 ml/kg de peso estimado en 1998 a 6ml/kg en 2016;  $p < 0,001$ ) como en enfermos sin SDRA (de 9 ml/kg de peso estimado en 1998 a 6 ml/kg en 2016;  $p < 0,001$ ). La estrategia ventilatoria protectora (definida como  $VC < 6$  ml/kg o  $< 8$  ml/kg y una presión meseta  $< 30$  cmH<sub>2</sub>O) fue: 19% en 1998, 44% en 2004, 58% en 2010 y 75% en 2016 ( $p < 0,001$ ). La mortalidad ajustada fue: en 2004, oportunidad relativa (OR) 1,05 (IC 95%: 0,73-1,72;  $p = 0,764$ ); en 2010, OR 1,68 (IC 95%: 1,13-2,48;  $p = 0,009$ ); en 2016, OR 0,85 (IC 95%: 0,60-1,20;  $p = 0,368$ ) (Marina et al, 2019, pp. 333-343).

Se pudo concluir que la práctica clínica de la VMI en las UCI de México se ha modificado a lo largo de un periodo de 18 años. El cambio más significativo es la estrategia ventilatoria basada en VC bajos. Estos cambios no se han asociado a cambios significativos en la mortalidad por NAV.

### **Artículos Estatales y Locales**

En Acapulco, Guerrero, fue publicado un artículo por Madrigal, en el año 2019, que tuvo como objetivo determinar los factores predisponentes de neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes atendidos en la UCI, El diseño de estudio fue



observacional, analítico retrospectivo, con una muestra de 54 pacientes. Los resultados revelan que:

La prevalencia de NAV fue de un 77.36%. Los factores predisponentes fueron eventos de intubación, uso de catéteres gástricos y uso de catéteres venosos centrales por más de siete días. Los patógenos más frecuentes encontrados fueron *Candida albicans*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus hemolyticus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Enterobacter cloacae* complex (Madrigal, 2019, pp. 36-27).

Se concluye: que se requiere de una supervisión continua del sistema de bioseguridad en las unidades de cuidados intensivos a fin de disminuir la NAV y otras Infecciones nosocomiales.



## OBJETIVO

### Objetivo General

Relacionar las neumonías con el uso del ventilador mecánico en los pacientes hospitalizados en el servicio de urgencias en el Hospital General de Acapulco en el año 2023.

### Objetivos específicos

- Identificar los casos de neumonía asociada a ventilación después de 48 horas de haber sido intubados.
- Identificar un control para cada caso, después de 48 horas de haber sido hospitalización.
- Aplica la escala de clínica de neumonías
- Describir los factores que se asociaron a las neumonías con el uso del ventilador

## METODOLOGIA

a) Definiciones operacionales: Para el diagnóstico de las NAV, se utilizaron las definiciones operacionales de la NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales. En su apartado 6.1.2.1 Neumonía.

b) Tipo y diseño de estudio: El presente estudio se realizó en el servicio de urgencias del Hospital General Acapulco. Fue un estudio tipo descriptivo, prospectivo, transversal. Tuvo una duración de un año.

c) Universo de estudio, selección y tamaño de la muestra, unidad de análisis de observación: El universo de esta investigación fue de 255 pacientes, atendidos en el servicio de urgencias en el año 2022 y que ameritaron ventilación mecánica invasiva. La muestra fue de tipo no probabilística, por conveniencia consecutiva. Para el tamaño de la muestra se obtuvo el 31.3% del universo, que represento 80 pacientes, de los que se formaron dos grupos: 40 con neumonía y otro grupo de 40 sin neumonía (controles). Las unidades de análisis fueron los casos y controles.

Esta investigación fue llevada a cabo con pacientes y se desarrolló de la siguiente manera: Se identificaron a los pacientes hospitalizados en el servicio de urgencias con ventilación mecánica invasiva y que cumplieron con los criterios de selección, se pidió la firma del consentimiento informado a los tutores y una vez aceptado se procedió al llenado del cuestionario de recolección de datos por parte del investigador. A cada caso se le asignó un control.

La información fue obtenida mediante la encuesta y entrevista médica en la que se interrogo al tutor sobre datos del paciente como fueron antecedentes personales patológicos, enfermedades crónicas degenerativas, alcoholismo, tabaquismo, exposición al humo de leña. Otros datos como resultados de laboratorio, imagen y cultivos fueron recabados del expediente clínico. Aquellos que no cumplieron con los criterios de inclusión, salieron del estudio. Una vez que se obtuvo el total de la muestra, se procedió a capturar los datos en una base de datos diseñada en el programa SPSS.

#### d) Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

##### Criterios de inclusión

- Diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica.
- Ingreso al servicio por cualquier patología.
- Ventilación mecánica al menos durante 48 horas.
- Pacientes que acepten participar en el estudio.
- De ambos sexos
- De 18 y más años de edad.
- Residentes del municipio de Acapulco.
- Con firma del consentimiento informado.

##### Criterios de exclusión

- Sospecha o diagnóstico de neumonía por cualquier etiología antes de la ventilación mecánica invasiva.
- Pacientes que no cuenten con estudios de laboratorio y gabinete para sustentar



diagnóstico.

- Pacientes con problemas legales.
- Pacientes con adicciones.

Criterios de eliminación:

No amerita por ser un estudio donde solo se medirán las variables una sola vez, y es un estudio sin seguimiento

e) Procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar y método para el control de calidad de los datos:

En este estudio se utilizaron como instrumento para la recolección de datos un cuestionario previamente elaborado por el investigador principal. Cuenta con diversos ítems los cuales nos dan información acerca de los pacientes como su género, edad, comorbilidades y resultado de cultivo de secreción bronquial. La escala clínica de infección pulmonar es un instrumento basado en elementos sensibles, y diseñada para probabilidad de NAV cuanto la puntuación es mayor de 7. (Ver anexo 2).

Para la validez de contenido, se proporcionó el cuestionario a 10 expertos y se les pidió que evaluaran el total de reactivos y calificaran con un número uno si el reactivo era adecuado y con el número dos cuando los consideraran inadecuado. Una vez validados, a los reactivos se les aplicó la fórmula de Lawshe, con la que se establecen rangos críticos. Ninguno de los reactivos obtuvo puntuaciones por debajo de 0.6. Considerándose el cuestionario con una validez aprobatoria.



La confiabilidad para el cuestionario se realizó mediante el Alfa de Cronbach. Los datos de los 20 cuestionarios aplicados, se capturaron en una base de datos en el programa SPSS versión 19.0, de donde se obtuvo una confiabilidad del 0.807, considerándose de excelente confiabilidad.

Una vez validado el cuestionario se procedió a identificar a los pacientes hospitalizados en el servicio de urgencias con ventilación mecánica invasiva y que cumplieran con los criterios de selección. Se pidió la firma del consentimiento informado al tutor y una vez aceptado se procedió al llenado del cuestionario de recolección de datos por parte del investigador.

La información fue obtenida mediante la encuesta y entrevista médica en la que se interrogó al tutor sobre los antecedentes personales patológicos, enfermedades crónicas degenerativas, alcoholismo, tabaquismo, exposición al humo de leña y otros datos como resultados de laboratorio, imagen y cultivos fueron recabados del expediente clínico. Aquellos que no cumplieron con los criterios de inclusión, salieron del estudio. Una vez que se obtuvo el total de la muestra, se procedió a capturar los datos una base de datos diseñada en el programa SPSS versión 19.0,

f) Procedimientos para garantizar aspectos éticos en las investigaciones con sujetos humanos:

La presente investigación estuvo bajo la dirección de las declaraciones de la Asociación Médica Mundial de Helsinki de 1964, con las modificaciones de Tokio de 1975, Venecia de 1983, Hong Kong de 1989, Somerset West de 1996 y de acuerdo con



las Normas Internacionales para la Investigación Biomédica en Sujetos Humanos en Ginebra de 2002 del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas perteneciente a la Organización Mundial de la Salud.

Por lo que apegados a los documentos previos se mantuvo total discreción con los resultados obtenidos en este trabajo, así como durante todo el tiempo de la investigación se contemplaron las normas del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Este estudio se llevó a cabo previa aprobación del Comité de Enseñanza e Investigación del Hospital General de Acapulco, en conformidad a lo establecido en el artículo 14 del Reglamento de la Ley General en Salud en Materia de Investigación para la Salud y el apartado 9 de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.

De acuerdo con el artículo 17 del Reglamento de la Ley General en Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, la presente investigación es considerada con riesgo mínimo. Secundario a lo anterior, según el apartado 11 de la NOM-012-SSA3-2012, la autorización del estudio requirió que los sujetos de investigación firmaran una carta de consentimiento informado, lo cual se cumplió en cada caso. Ningún participante hasta el término del estudio sufrió daño físico ni moral durante el desarrollo de la investigación. Y en caso de ser publicados los resultados se mantendrá el anonimato.



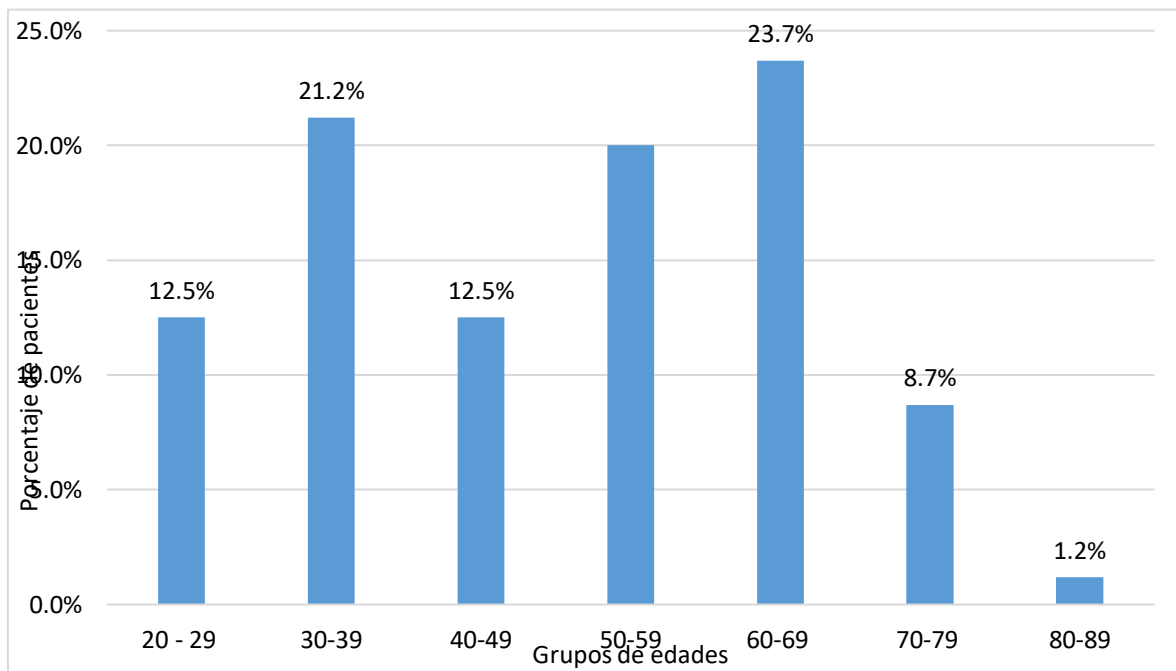
El autor de la investigación fue la única persona con acceso a los datos obtenidos mediante el análisis. El nombre de los pacientes se solicitó con el único propósito de tener acceso al expediente clínico, pero no se hizo público ningún dato que revelará la identidad de las personas incluidas en el estudio. Esto último en conformidad con el artículo 16 del Reglamento de la Ley General en Salud en Materia de Investigación para la Salud y los apartados 11 y 12 de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012.

### **PLAN DE ANALISIS DE LOS RESULTADOS**

Para dar respuesta a la pregunta de investigación, se diseñó y aplicó el estudio antes mencionado, con el que se obtuvieron los siguientes resultados. La participación de los grupos de edad fueron en orden decreciente primero el de 60-69 años con 23.7% (19), segundo el de 30-39 con 21.2% (17) tercero 50-59 con 20.2% (16), cuarto de 20-29 12.5% (10) y de 40-49 con 12.5% (10), quinto grupo de 70-79 con 8.7% (7), y finalmente el grupo de edad de 80-89 años con 1.2% (1) paciente. Es importante señalar que en estos grupos se encuentran los pacientes con NAV, y los que solo se encontraban con ventilación invasiva sin NVA (Ver figura 1).

**Figura 1**

*Grupos de edad y porcentajes*



Fuente: Instrumento de recolección de datos 2023.

Los grupos de edad de los casos de NAV, se presentaron en el siguiente orden:

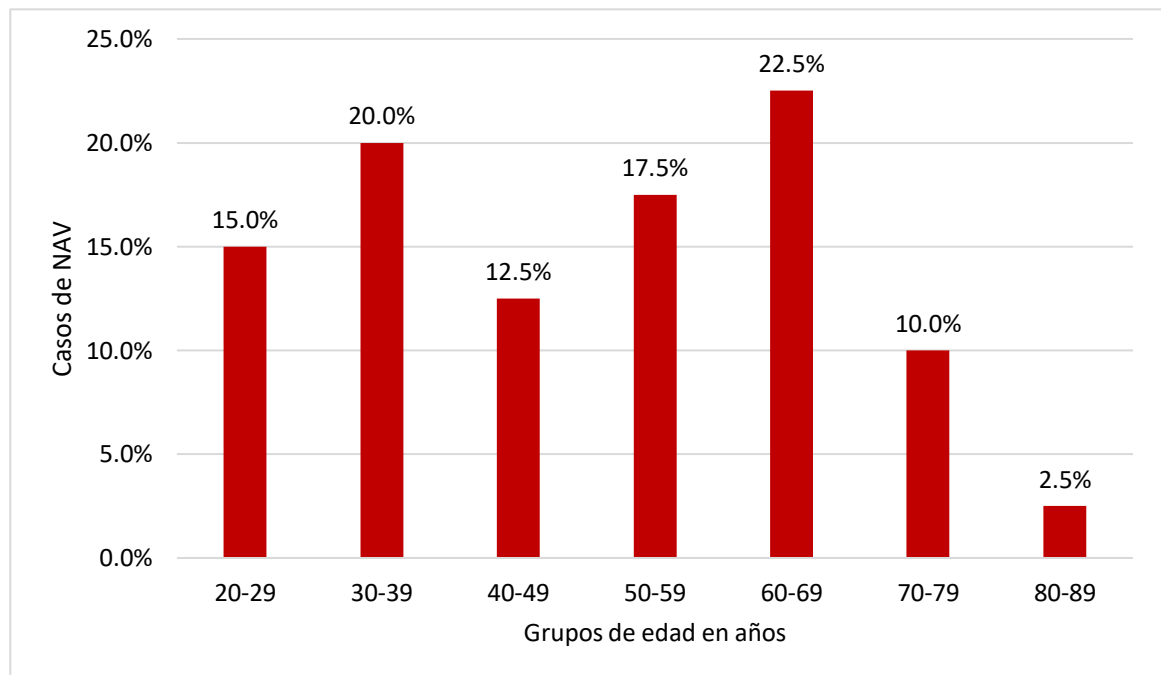
Primero el grupo de edad de 60-69 años con el 22.5% (9), segundo en grupo de 30-39 años con el 20.0% (8), tercer grupo el de 50-59 años con el 17.5% (7), el cuarto grupo fue el de 20-29 años con el 15.0% (6), quinto grupo 40-49 años con el 12.0% (5), sexto grupo fue el de 70-79 años con el 10.0% (4) y finalmente el grupo de 80-89 años con el 2.5% (1) (Ver figura 2).

### Figura 2

*Grupos de edad y porcentajes de NAV.*

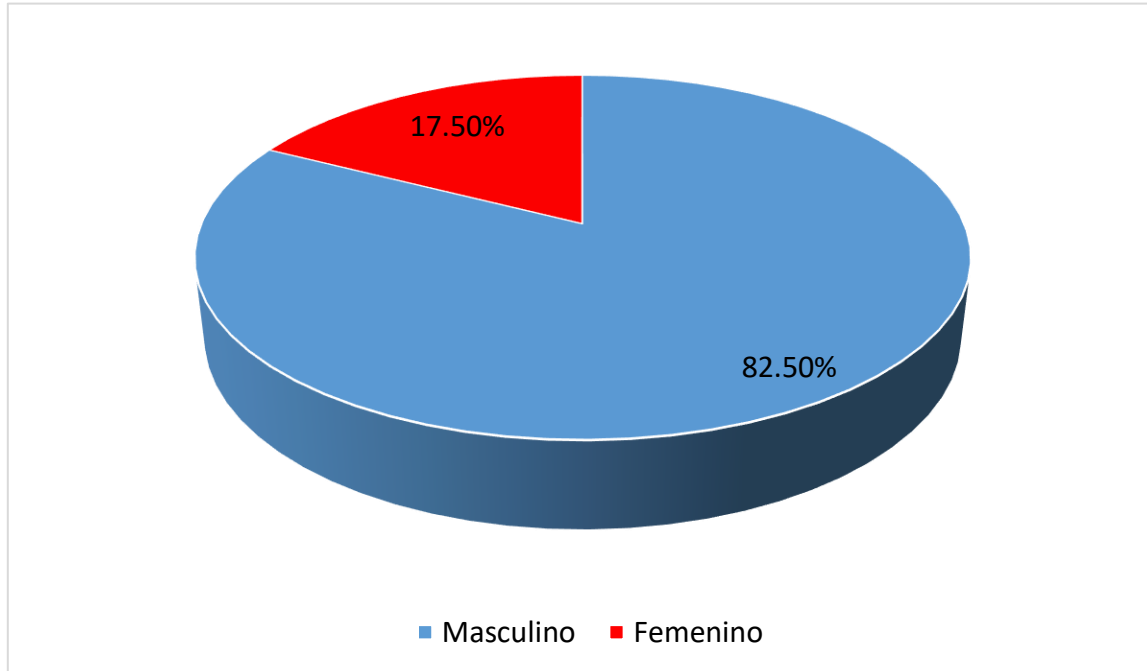
Fuente:  
Instrumento de  
recolección de  
datos 2023.

De los casos  
de NAV, por  
sexo, se



predominó el masculino con el 82.5% (66), y el femenino con el 17.5% (34) (Ver figura 3).

**Figura 3**



Porcentaje por sexo de NAV.

Fuente: Instrumento de recolección de datos 2023.

Los factores de riesgo más importantes encontrados en este estudio fueron. DBM con el 37.5% (15), Hipertension arterial con el 65.0% (26), consumo de tabaco 62.5% (25), consumo de alcohol 65% (26) y exposicion al humo de leña con el 25.0% (10) (Ver tabla 1).

**Tabla 1**

COMORBILIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DBM	15	37.5%
HA	26	65.0%
TABACO	25	62.5%
ACOHOL	26	65.0%
HUMO DE LEÑA	10	25.0%

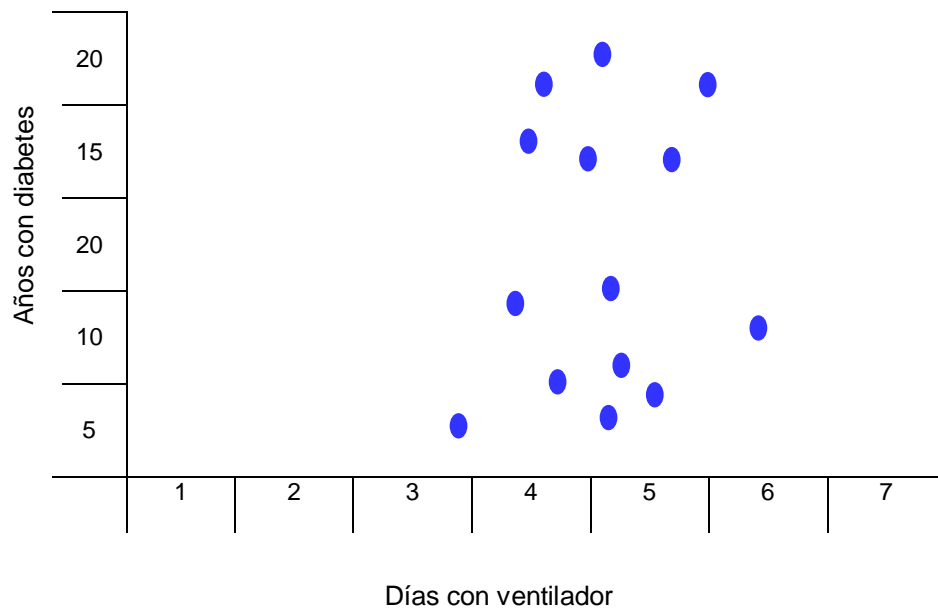
Porcentaje de factores de riesgo para NAV.

Fuente: Instrumento de recolección de datos 2023.

De los 40 casos que cumplieron con los criterios de inclusión de NAV, el 37.5% (15) eran diabéticos. Se puede observar que con un rango de 5 hasta 20 años de ser diabéticos y que después de 48 hrs., de intubación endotraqueal, no existe asociación entre diabetes y NAV (Ver figura 4).

#### Figura 4

*Diabetes mellitus y NAV.*



Fuente: Instrumento de recolección de datos 2023.

**Tabla 2**

Riesgo relativo de diabetes.

	NAV	NO NAV	TOTAL
DIABETICO	15	25	40
NO DIABETICO	25	15	40
TOTAL	40	40	80

Fuente: Instrumento de recolección de datos 2023.

$$RE = \frac{15}{40} = 0.37$$

$$RO = \frac{25}{40} = 0.62$$

$$RR = \frac{RE}{RO} = \frac{0.37}{0.62} = 0.59$$

RE= riesgo a expuestos.

RO= riesgo en no expuestos.

RR= riesgo relativo.

Interpretación: En vista que el resultado fue 0.56 o sea menor que uno, se interpreta de que no existe asociación en adquirir una NAV siendo paciente con diabetes en comparación con un paciente que no es diabético, si se hospitaliza en el servicio de urgencias del hospital general de Acapulco, en el año 2023.

En lo referente a la hipertensión arterial, de los 40 casos de NAV, el 65% (26) eran hipertensos. Se puede observar que con un rango de 5 hasta 20 años de ser hipertensos y que después de 48 hrs de intubación endotraqueal, no existe asociación entre hipertensión y NAV (Ver figura 5).

**Figura 5**

*Hipertensión arterial y NAV.*



Fuente: Instrumento de recolección de datos 2023.

Riesgo relativo de hipertensión arterial con NAV. Se puede observar que con un rango de 5 hasta 20 años de ser hipertensos y que después de 48 hrs., de intubación endotraqueal, no existe asociación entre hipertensión y NAV.

**Tabla 3**

Riesgo relativo de hipertensión arterial

	NAV	NO NAV	TOTAL
HIPERTENSO	26	14	40
NO HIPERTENSO	14	26	40
TOTAL	40	40	80

Fuente: Instrumento de recolección de datos 2023.

$$RR = \frac{a}{a \times b} = \frac{26}{40} = 0.07$$

$$RO = \frac{c}{RR} = \frac{14}{0.07} = 0.35$$

$$RR = \frac{c}{RO} = \frac{14}{0.35} = 0.2$$

RE= riesgo a expuestos.

RO= riesgo en no expuestos.

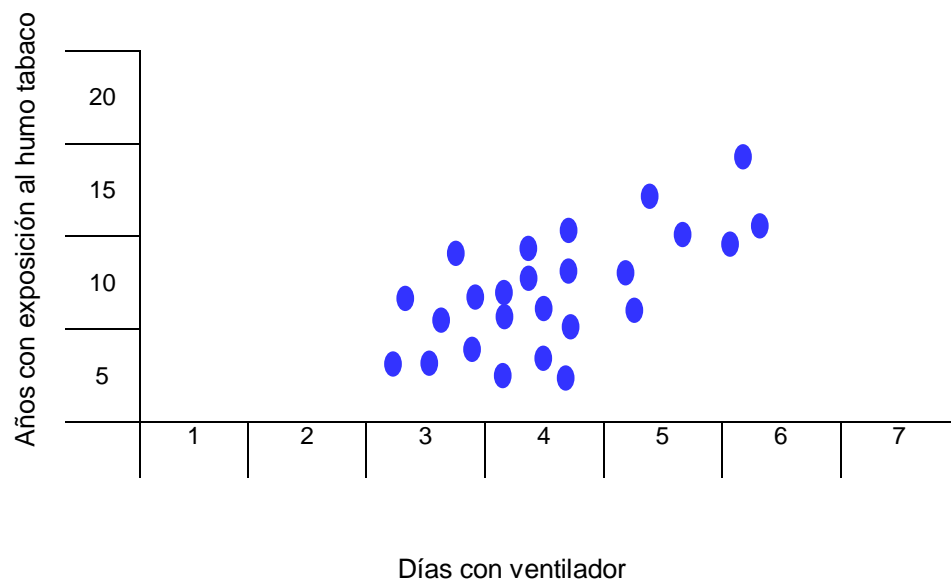
RR= riesgo relativo.

Interpretación: Siendo el resultado de 0.2 se considera que no existe asociación para adquirir una NAV, siendo paciente hipertenso en comparación con un paciente que no es hipertenso, en el servicio de urgencias del hospital general de Acapulco, durante el año 2023.

De los casos 40 casos ingresados en esta investigación con NAV el 62.0% (25) refirió ser fumador. Se puede observar que con un rango de 5 hasta 20 años de ser fumador y que después de 48 hrs., de intubación endotraqueal, no existe asociación entre fumador y NAV (Ver figura 6).

**Figura 6**

*Fumadores asociados a NAV.*



Fuente: Instrumento de recolección de datos 2023.

**Tabla 4**

Riesgo relativo de fumadores.

	NAV	NO NAV	TOTAL
FUMADOR	25	15	40
NO FUMADOR	15	25	40
TOTAL	40	40	80

Fuente: Instrumento de recolección de datos 2023.

$$RR = \frac{a}{a \times b} = \frac{25}{40} = 0.62$$

$$RO = \frac{c}{c \times d} = \frac{15}{40} = 0.37$$

$$RR = \frac{RR}{RO} = \frac{0.62}{0.37} = 1.6$$

RE= riesgo a expuestos.

RO= riesgo en no expuestos.

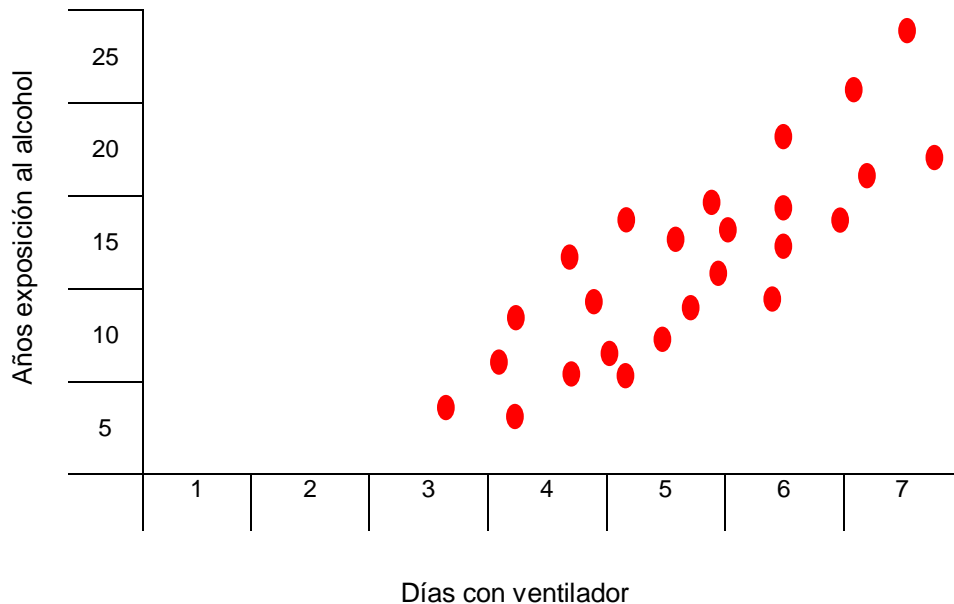
RR= riesgo relativo.

Interpretación: Existe la probabilidad de 1.6 veces más de adquirir una NAV, de un paciente que es fumador hospitalizado en el servicio de urgencias del hospital general Acapulco, comparado con uno que no fuma, durante el año 2023.

De la población de estudio que fueron 40 casos con NAV, el 65.0% (26) se declararon alcohólicos. Se puede observar que con un rango de 5 hasta 20 años de ser alcohólicos y que después de 48 hrs., de intubación endotraqueal, no existe asociación entre el alcoholismo y la NAV (Ver figura 7).

**Figura 7**

*Asociación de alcohólicos y NAV.*



Fuente: Instrumento de recolección de datos 2023.

**Tabla 5**

Riesgo relativo de alcohólicos.

	NAV	NO NAV	TOTAL
ALCOHOLICO	26	14	40
NO ALCOHOLICO	14	26	40
TOTAL	40	40	80

Fuente: Instrumento de recolección de datos 2023.

$$RE = \frac{a}{a \times b} = \frac{26}{40} = 0.65$$

$$RO = \frac{c}{c \times d} = \frac{14}{40} = 0.35$$

$$RR = \frac{RE}{RO} = \frac{0.65}{0.35} = 1.8$$

RE= riesgo a expuestos.

RO= riesgo en no expuestos.

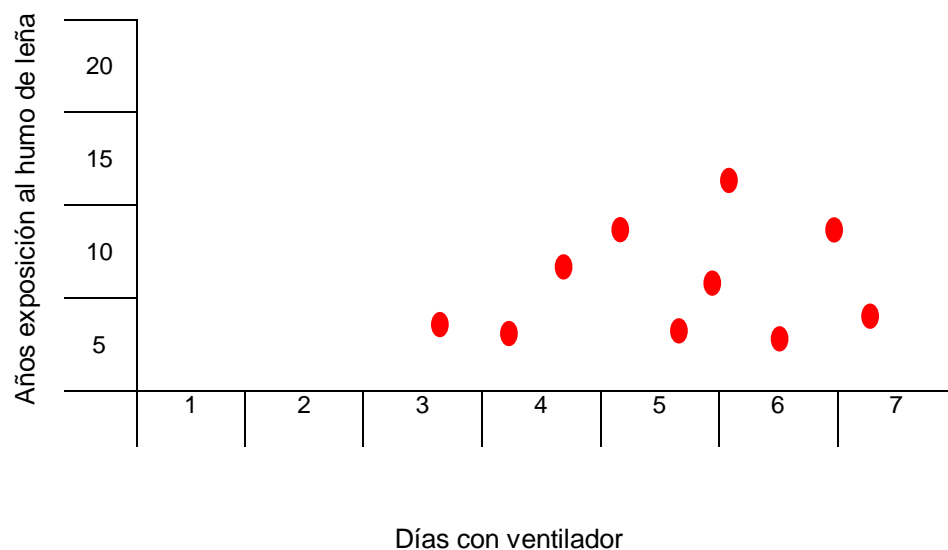
RR= riesgo relativo.

Interpretación: Existe la probabilidad de 1.8 veces más el riesgo de adquirir una NAV, de un paciente que es alcohólico, hospitalizado en el servicio de urgencias del hospital general Acapulco, comparado con uno que no es alcohólico, durante el año 2023.

De la muestra de 40 casos de NAV, el 25.0% (10) refirió tener exposición al humo de leña. Se puede observar que con un rango de 5 hasta 20 años de tener exposición al humo de leña y que después de 48 hrs., de intubación endotraqueal, no existe asociación entre el humo de leña y NAV (Ver figura n°8).

**Figura 8**

*NAV y años de exposición al humo de leña.*



Fuente: Instrumento de recolección de datos 2023.

**Tabla 6**

Riesgo relativo al humo de leña.

	NAV	NO NAV	TOTAL

HUMO LEÑA	10	30	40
NO HUMO LEÑA	30	10	40
TOTAL	40	40	80

Fuente: Instrumento de recolección de datos 2023.

$$RR = \frac{a}{a \times b} = \frac{10}{40} = 0.25$$

$$RO = \frac{c}{c \times d} = \frac{30}{40} = 0.75$$

$$RR = \frac{RR}{RO} = \frac{0.25}{0.75} = 0.3$$

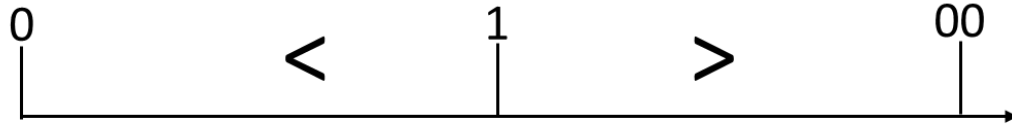
RE= riesgo a expuestos.

RO= riesgo en no expuestos.

RR= riesgo relativo.

Interpretación: En virtud de que el resultado es menor de uno, se interpreta de que no existe la probabilidad de adquirir una NAV, de un paciente que está expuesto al humo de leña, hospitalizado en el servicio de urgencias del hospital general Acapulco, comparado con uno que no está expuesto, durante el año 2023.

## Interpretación de resultados de riesgo relativo



$<$  = Factor protector.

1 = No hay asociación.

$>$  = Factor de riesgo.

Tabla de enfermedad, frecuencia, porcentaje y riesgo relativo de las variables de estudio.

### Tabla 1

Enfermedad, frecuencia, porcentaje y riesgo relativo.



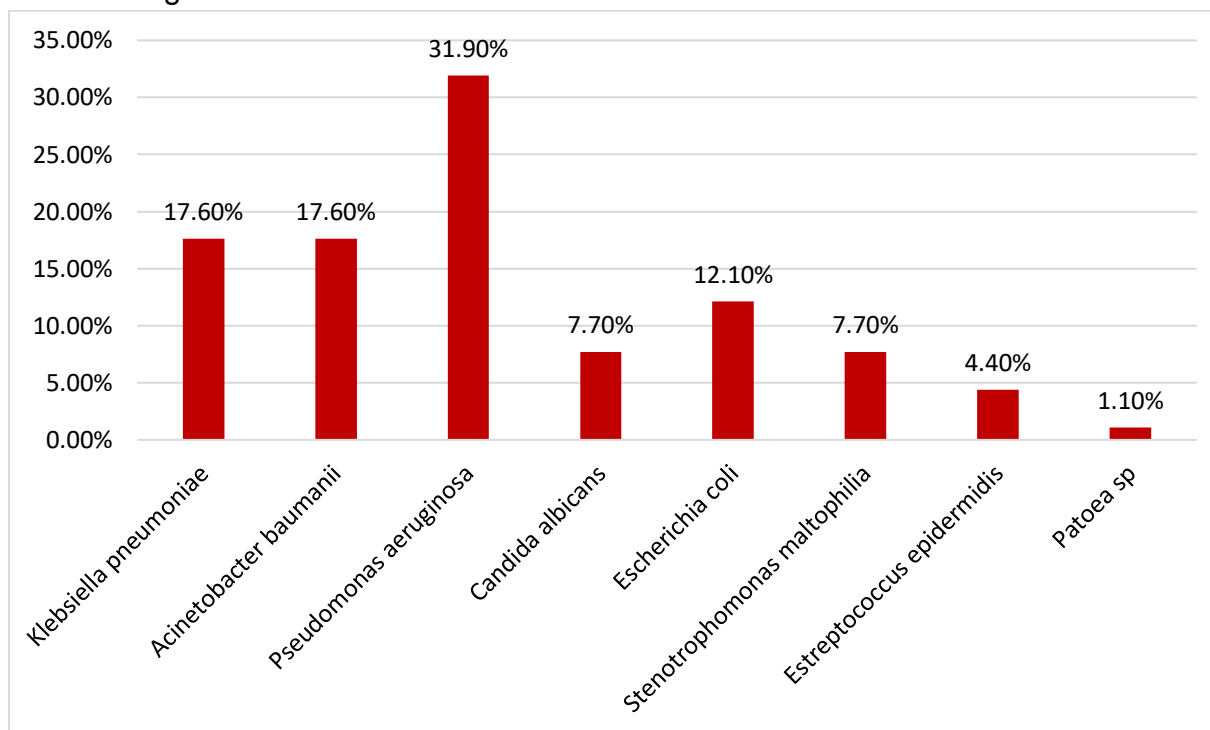
ENFERMEDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RIESGO RELATIVO
ACOHOL	26	65.0%	1.8
TABACO	25	62.5%	1.6
DBM	15	37.5%	0.59
LEÑA	10	25.0%	0.3
H/A	26	65.0%	0.2

Fuente:  
Instrumento de recolección de datos 2023.

Los microorganismo aislados en los cultivos de las secreciones bronquiales de los 40 pacientes con NAV que cumplieron con los criterios de inclusión fueron: *Klebsiella pneumoniae* en 16 (17.6%), *Acinetobacter baumannii* en 16 (17.6%), *Pseudomonas aeruginosa* en 29 (31.9%), *Cándida albicans* en 7 (7.7%), *Escherichia coli* en 11 (12.1%), *Stenotrophomonas maltophilia* en 7 (7.7%), *Staphylococcus epidermidis* en 4 (4.4%) y *Patoea sp.* En 1 (1.1%).

### Figura 9

Microorganismos aislados.



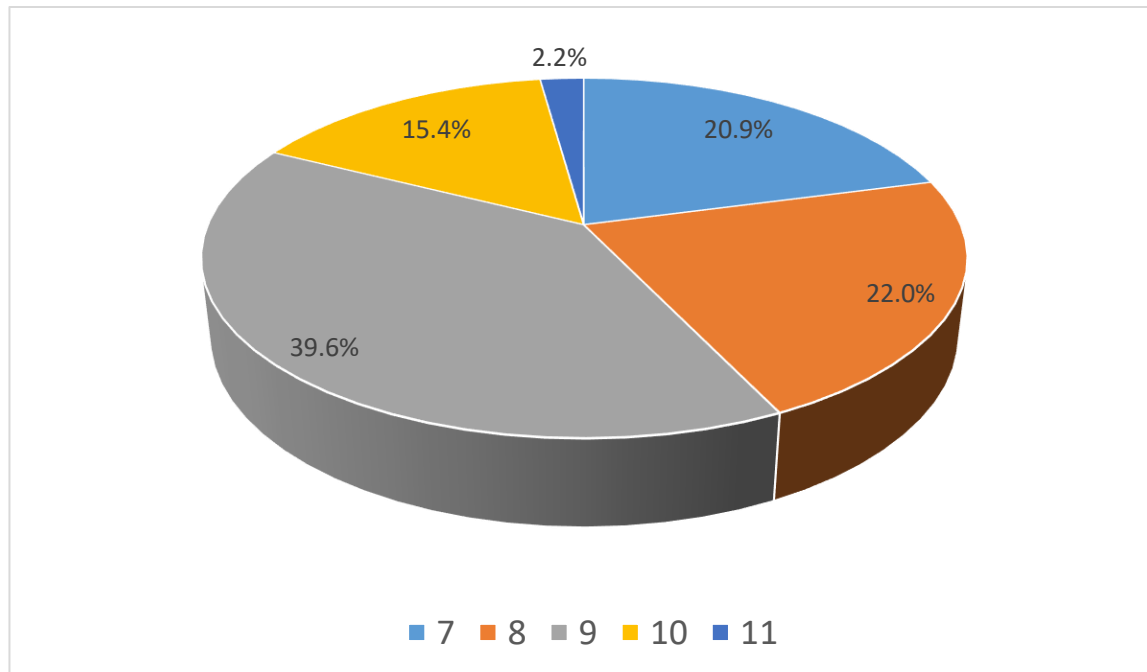
Fuente: Instrumento de recolección de datos 2023.

Se realizó la escala clínica de infección pulmonar, los puntajes obtenidos de cada paciente fueron: El 20.9% obtuvieron puntaje de 7, 22% de los pacientes analizados obtuvieron puntuación de 8, 39.6% con puntuación de 9, 15.4% con puntuación de 10 y 2.2% puntuación de 11 (Ver figura 9).

La puntuación igual o mayor a 7 indica mayor probabilidad de neumonía asociada a ventilación mecánica. Lo que nos da la probabilidad de que el 70% (28) de los pacientes con NAV, se encuentran asociadas al ventilador mecánico y el 30 % (12) a otros factores (Ver figura 9).

### Figura 9

Escala clínica de infección pulmonar.



Fuente: Instrumento de recolección de datos 2023.

## PRUEBA DE HIPÓTESIS

Procedimientos para la prueba de Chi-cuadrada

1. Realizar la conjetura.
2. Describir la hipótesis de investigación y la hipótesis nula.
3. Calcular el valor de  $X^2_{calc}$ .
4. Determinar el valor  $p$  y el grado de libertad.
5. Obtener el valor crítico.
6. Realizar una comparación entre el la Chi-cuadrada calculada y el valor crítico.

## 7. Interpretar la comparación.

Chi cuadrada

### 1.- La conjetura

“El uso del ventilador mecánico en pacientes del servicio de urgencias del Hospital General Acapulco, está relacionado con las NAV”

La conjetura la realizamos en una tabla de contingencia, donde establecemos de acuerdo a la hipótesis nula.

Tabla de contingencia (Conjetura)

	NAV	
	Si	No
NAV	25	15
No NAV	15	25

### 2. Describir la hipótesis de investigación y la hipótesis nula

**Hipótesis de investigación H<sub>I</sub>:** Las neumonías por el uso del ventilador, serán de un 25%, en los pacientes hospitalizados en el servicio de urgencias en el Hospital General de Acapulco en el año 2023.

**Hipótesis de nula H<sub>0</sub>:** Las neumonías por el uso del ventilador, no serán del 25%, en los pacientes hospitalizados en el servicio de urgencias en el Hospital General de Acapulco en el año 2023.

### 3. Calcular el valor de $X^2_{calc}$ . (Frecuencia de valores observados)

Para calcular todos y cada uno de los valores de la tabla de frecuencias esperadas se realiza la siguiente formula:

Total, de columnas (Para dicha celda) x Total de fila (Para dicha celda)

Suma total

Tabla de contingencia

Uso Del ventilador

	Si	No	
NAV	25	15	40
No NAV	15	25	40
	40	40	80

Frecuencia de valores observados

Suma de filas

Suma TOTAL

Suma de columnas

Frecuencia de valores esperados.

$\frac{40 \times (40)}{80}$	20	20	$\frac{40 \times 40}{80}$
$\frac{40 \times (40)}{80}$	20	20	$\frac{40 \times (40)}{80}$

Para obtener el valor de Chi-Cuadrado se obtiene la fórmula:

$$\chi^2 = \sum \left[ \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} \right]$$

$f_0$  = Frecuencia del valor observado.

$f_e$  = Frecuencia del valor esperado.

Valores esperados	
20	20
20	20

Tabla de valores observados	
25	15
15	25

Tabla de valores esperados	
20	20
20	20

$$\chi^2 = \frac{(25 - 20)^2}{20} + \frac{(15 - 20)^2}{20} + \frac{(15 - 20)^2}{20} + \frac{(25 - 20)^2}{20}$$

$$\chi^2 = 1.25 + 1.25 + 1.25 + 1.25 = 5.0$$



Se calculó el grado de libertad ( $v$ ) mediante la siguiente fórmula:

$$V = (\text{Cantidad de filas} - 1) (\text{Cantidad de columnas} - 1).$$

$$V = (2 - 1) (2 - 1).$$

$$V = 1 (1) = 1$$

### NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Por lo general se trabaja con un nivel de significancia de 0.01 - 0.05. que indica que hay una probabilidad del 0.95 de que la hipótesis nula sea verdadera.

Se realiza la prueba de la conjetura usando Chi cuadrado con un nivel de significancia del 1%

Se tiene un nivel de significancia del 0.01.

Valor  $p$ : Para calcular el valor  $p$  lo realizamos de la siguiente forma.

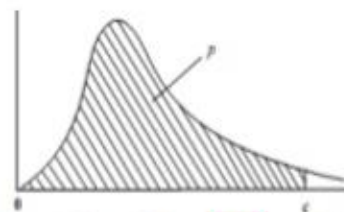
$$P = 1 - \text{Nivel de significancia}$$

$P = 1$

0.01 = Valores críticos de la distribución  $\chi^2$  (tema 6.9)

0.99

$p = P(X \leq c)$



$p$	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,9	0,95	0,975	0,99	0,995
$\nu = 1$	0,00004	0,0002	0,001	0,004	0,016	2,706	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0,010	0,020	0,051	0,103	0,211	4,605	5,991	7,378	9,210	10,597
3	0,072	0,115	0,216	0,352	0,584	6,251	7,815	9,348	11,345	12,838
4	0,207	0,297	0,484	0,711	1,064	7,779	9,488	11,143	13,277	14,860
5	0,412	0,554	0,831	1,145	1,610	9,236	11,070	12,833	15,086	16,750
6	0,676	0,872	1,237	1,635	2,204	10,645	12,592	14,449	16,812	18,548
7	0,989	1,239	1,690	2,167	2,833	12,017	14,067	16,013	18,475	20,278
8	1,344	1,646	2,180	2,733	3,490	13,362	15,507	17,535	20,090	21,955
9	1,735	2,088	2,700	3,325	4,168	14,684	16,919	19,023	21,666	23,589
10	2,156	2,558	3,247	3,940	4,865	15,987	18,307	20,483	23,209	25,188
11	2,603	3,053	3,816	4,575	5,578	17,275	19,675	21,920	24,725	26,757
12	3,074	3,571	4,404	5,226	6,304	18,549	21,026	23,337	26,217	28,300
13	3,565	4,107	5,009	5,892	7,042	19,812	22,362	24,736	27,688	29,819
14	4,075	4,660	5,629	6,571	7,790	21,064	23,685	26,119	29,141	31,319
15	4,601	5,229	6,262	7,261	8,547	22,307	24,996	27,488	30,578	32,801
16	5,142	5,812	6,908	7,962	9,312	23,542	26,296	28,845	32,000	34,267
17	5,697	6,408	7,661	8,675	10,084	24,760	27,497	30,101	33,400	35,710

**6. Comparación entre los valores de Chi-cuadrado calculado y el crítico.**

Si el valor del Chi-cuadrado calculado es menor o igual que el Chi-cuadrado crítico entonces se acepta la hipótesis nula, en caso contrario no se acepta.

$X^2_{calc.} = 5.0$

Chi-cuadrada crítico = 6.635

Se rechaza la hipótesis de que el uso del ventilador mecánico en los pacientes del Hospital General Acapulco, no está relacionado con las NAV.

## DISCUSIÓN

Las neumonías asociadas a ventilación en pacientes que requirieron ventilación mecánica invasiva en el servicio de urgencias adultos en el Hospital General de Acapulco, estuvieron asociadas al ventilador mecánico en un 70% (28), lo que tiene congruencia con los resultados obtenidos en su estudio de Claudia et al 2012, que encontró el 66.0% (262).

En lo referente a sexo, encontramos que existe congruencia con estudios publicados. En esta investigación se encontró que el 82.5% (66) correspondió al sexo masculino, mientras que Rodríguez et al 2016, menciona que encontró en 70.3% (19) de predominio del sexo masculino.

La NAV y relacionada con la diabetes se encontró en un 37.5% (30), Mientras que Raydel et al, 2015, refiere que encontró un 43.9% () Lo que indica que existe congruencia en los resultados de ambos estudios.

Cuando se relacionó la hipertensión arterial con la NAV, se pudo ver que el 65.0% (26) tenían relación con la hipertensión arterial, mientras que Raydel et al, 2015, refiere un 70.7% lo que tiene cierta congruencia ambos estudios.

La relación del alcohol y la NAV, fue de 65% (26), mientras que Milanés et al 2014, refiere que encontró un 40.0% (15), en lo que podemos observar discrepancia entre ambos estudios.

Al relacionar el consumo de tabaco y las NAV, en nuestra investigación se encontró un 62.5 % (25), y Milanés et al, 2014, refiere un 43.2% (16). Lo que se puede tomar como discrepancia entre ambos resultados.



La exposición al humo de leño fue de 25.5% () Palacios et al, 2018, refiere que en los datos de su investigación encontró el 29% (31), cantidades que tiene congruencia. Es importante señalar que los datos pueden incrementarse dependiendo de la cantidad de años expuestos a humo de leña.

## CONCLUSIONES

Con los datos obtenidos podemos concluir que la neumonía NAV, es un proceso infeccioso frecuente en el servicio de urgencias adultos, teniendo la mayor probabilidad de que aparezca entre los 5 y 7 días posteriores a la intubación endotraqueal. La incidencia de NAV, se incrementa con el mayor número de días de estancia hospitalaria y ventilación mecánica. De acuerdo a la escala clínica de infección pulmonar, el 70.0% (28), se encuentra asociada al ventilador. El aislamiento de *Streptococcus epidermidis* demuestra el poco apego a la higiene de manos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Timsit JF. F1000 Research. [Online]; 2017. Acceso 10 de Noviembre de 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29225790/>
2. Fernando SM TACW. Intensive Care Med. [Online]; 2020. Acceso 10 de noviembre de 2021. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-020-06036-z>.
3. Rodríguez RD. Rev Inf Cient. [Online]; 2017. Acceso 10 de Noviembre de 2021. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=73246>.
4. Álvarez-Lerma F. Critical Care Medicine. [Online]; 2018. Acceso 16 de Noviembre de 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29023261/>.
5. Vereá LP. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias. [Online]; 2019. Acceso 16 de Noviembre de 2021. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedinteme/cie-2019/cie191b.pdf>.
6. Torres A. Nature Reviews disease primers. [Online]; 2021. Acceso 17 de Noviembre de 2021. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41572-021-00259-0>.
7. Papazian L. Intensive Care Medicine. [Online]; 2020. Acceso 10 de Noviembre de 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05980-0>.
8. Walter K. JAMA. [Online]; 2021. Acceso 16 de Noviembre de 2021. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2784957>
9. Centers for Disease Control. CDC. [Online]; 2022. Acceso 22 de Abril de 2022. Disponible en: <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/6pscvapcurrent.pdf>.
10. Cabrera-Jardines A AAG. Med Int Méx. [Online]; 2021. Acceso 1 de Abril de 2022. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2021/mim215d.pdf>



11. Alvéolos AR. Kenhub. [Online]; 2021. Acceso 16 de Abril de 2022. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/alveolos>
12. Ambientech. ¿Qué es una bacteria? [Online]; 2019. Acceso 16 de abril de 2022. Disponible en: <https://ambientech.org/bacteria>.
13. Guía de Practica Clínica. Gob.mx. [Online]; 2018. Acceso 2022 de Abril de 16. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/624GRR.pdf>
14. Diario Oficial de la Federación. Gob.mx. [Online]; 2009. Acceso 17 de Abril de 2022. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5120943&fecha=20/11/2009](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5120943&fecha=20/11/2009)
15. Secretaría de Salud. Leyes-mx. [Online]; 2008. Acceso 17 de Abril de 2022. Disponible en: [https://leyes-mx.com/ley\\_organica\\_de\\_la\\_administracion\\_publica\\_federal/39.htm](https://leyes-mx.com/ley_organica_de_la_administracion_publica_federal/39.htm)
16. Secretaría de Salud. Ley general de Salud. [Online]; 1984. Acceso 17 de Abril de 2022. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGS.pdf>.
17. Kalil AC MMKM. Clin Infect Dis. [Online]; 2016. Acceso 18 de Abril de 2022. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27418577/>.
18. Martin-Loeches I RATA. Curr Opin Crit Care. [Online]; 2018. Acceso 18 de Abril de 2022. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30063491/>.
19. CDC. Centers for Disease Control. [Online]; 2021. Acceso 18 de Abril de 2022. Disponible en: <https://www.cdc.gov/antibiotic-use/sp/should-know.html>.
20. Cobas Sánchez A DRRRMA. Revista Información Científica. [Online]; 2017. Acceso 18 de Abril de 2022. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551764131003>
21. Vereá LP MARARY. [Online]; 2019. Acceso 19 de Abril de 2022. Disponible en: <http://www.revnie.sld.cu/index.php/mie/article/view/478>



22. E M. Medicina Intensiva. [Online]; 2018. Acceso 19 de Abril de 2022. Disponible en: [https://www.medicina-intensiva.cl/reco/prevencion\\_NAV\\_2018.pdf](https://www.medicina-intensiva.cl/reco/prevencion_NAV_2018.pdf)

23. JL. M. Acta Bioeth. [Online]; 2000. Acceso 19 de Abril de 2022. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-569X2000000200010](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2000000200010)

24. Gob.mx. Gob.mx. [Online]; 1999. Acceso 19 de Abril de 2022. Disponible en: [http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normainternacional/2.INTL\\_Cod\\_Nurtemberg](http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normainternacional/2.INTL_Cod_Nurtemberg).

## ANEXOS

### Anexo 1

#### Cuestionario

Buen día mi nombre es Jovan Levit Morales Barrera, estoy realizando un trabajo de investigación con el objetivo de conocer la relación de las neumonías asociadas al ventilador en pacientes hospitalizados en el servicio de urgencias, por lo que le solicito su autorización para participar respondiendo un cuestionario breve. Todas las respuestas son confidenciales y anónimas y la información obtenida será para fines de investigación.

**Instrucciones:** *Favor de llenar la siguiente información eligiendo una opción de respuesta. Escribir en el recuadro la respuesta de la opción que corresponda a la pregunta y/o encierre el número de la opción que elija.*



BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE MEDICINA



50

FOLIO: \_\_\_\_\_

Número de Expediente \_\_\_\_\_ Fecha de aplicación:

\_\_\_\_\_

1. ¿Cuál es su sexo? 1) Masculino 2) Femenino
2. ¿Cuál es su edad? \_\_\_\_\_ años
3. ¿Es usted diabético? 1) Si 2) No
4. ¿Cuántos años tiene de ser diabético? \_\_\_\_\_ años
5. ¿Es usted hipertenso: 1) Si 2) No
6. ¿Cuántos años tiene de ser hipertenso? \_\_\_\_\_ años.
7. ¿Fuma o fumo 1) Si 2) No
8. ¿Cuántos años tiene de ser fumador? \_\_\_\_\_ años
9. ¿Consume bebidas alcohólicas? 1) Si 2) No
10. ¿Cuántos años tiene consumiendo bebidas alcohólicas? \_\_\_\_\_ años.
11. ¿Esta usted expuesto al humo de leña? 1) Si 2) No
12. ¿Cuántos años tiene exponiéndose al humo de leña? \_\_\_\_\_ años
13. ¿Resultados de los cultivos de secreciones bronquiales?

**Anexo 2**

Temperatura	
>36.5 y >38.4°C	0
>38.5 y >38.9°C	1
>39 ó <36°C	2
Leucocitos	
>4000 y <11000	0
>11000 ó <4000	1
Cualquiera <4000 ó >11000 más bandas >500	2
Secreciones respiratorias	
Ausencia	0
No purulentas	1
Purulentas	2
Oxigenación (Cociente PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> )	
>240 o SDRA	0
<240 y no SDRA	2
Radiografía pulmonar	
No infiltrado	0
Difuso o infiltrado parcheado	1
Infiltrado localizado	2
Cultivo de aspirado traqueal	
<10x4 UFC ó negativo	0
>10x4 UFC	1
Tinción de Gram positiva	1

**Escala clínica de infección pulmonar (CPIS)**

La puntuación igual o mayor a 7 indica mayor probabilidad de neumonía asociada a ventilación mecánica y necesidad de lavado broncoalveolar.

### **Anexo 3**

#### **Consentimiento informado**

Con los datos de este documento se informó al participante de la investigación sobre el carácter voluntario de su participación tomando en cuenta lo siguiente:

La investigación es considerada una actividad humana, orientada a la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación para la solución a problemas o interrogantes de carácter científico.

El objetivo o propósito del estudio es buscar cual es la relación de las neumonías con el uso del ventilador mecánico en los pacientes hospitalizados en el servicio de urgencias en el Hospital General de Acapulco en el año 2023.

El investigador y los que colaboran en este estudio nos comprometemos a siempre buscar el beneficio de las pacientes y tratar de disminuir al mínimo el daño a la salud que pueda causar la realización de este estudio.

Se hace constar que ha sido invitado a formar parte de esta investigación y que su participación debe ser voluntaria, puede rehusarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin necesidad de expresar las razones de su decisión y sin pérdida de los beneficios a los que tiene derecho.



Los datos de identificación se mantendrán en forma confidencial asegurando que, si los resultados del estudio se publican, la identidad se mantendrá en forma confidencial y resguardada.

Este estudio puede ser concluido en caso de que algunas de las autoridades a las cuales pertenece el investigador así lo decidan o se vea comprometido el bienestar de alguno de los participantes.

Se espera que la duración de este estudio sea de enero a diciembre 2023 con la espera de una participación de aproximadamente de 80 personas.

**Nota:** Si usted identifica que se han violado sus derechos puede reportarlo al CEEI al teléfono (presidente del CEEI) 01 (747) 49 43 100 Ext. 1235 y/o al correo [martha.teliz@outlook.com](mailto:martha.teliz@outlook.com)