UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SUBSISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

TEMA

Asociación del gradiente alvéolo-arterial de oxígeno y la necesidad de ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos en pacientes menores de 18 años hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo 2024-2025.

AUTOR

Armijos Cevallos, Ambar Noemi

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

TUTOR

Ramos Montiel, Luis Emilio

Guayaquil, Ecuador

2026

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SUBSISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Armijos Cevallos Ambar Noemi**, como requerimiento para la obtención del título de **Especialista en Pediatría.**

TUTOR (A)

f. _____

Dr. Luis Emilio Ramos Montiel

DIRECTOR DEL PROGRAMA

f. _____

Dra. Vinces Balanzategui Linna Betzabeth

Guayaquil, 8 de noviembre del 2026

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SUBSISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Armijos Cevallos Ambar Noemi**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **"Asociación del gradiente alvéolo-arterial de oxígeno y la necesidad de ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos en pacientes menores de 18 años hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo 2024-2025"** ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 8 de noviembre de 2026

EL AUTOR (A)

f. _____

Dra. Ambar Noemi Armijos Cevallos

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SUBSISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Armijos Cevallos Ambar Noemi**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación **"Asociación del gradiente alvéolo-arterial de oxígeno y la necesidad de ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos en pacientes menores de 18 años hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo 2024-2025",** previo a la obtención del título de **Especialista en Pediatría**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 8 de noviembre de 2026

EL AUTOR (A)

f. _____

Dra. Ambar Noemi Armijos Cevallos

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SUBSISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

REPORTE COMPILATIO



Certificado de análisis
Compilatio Magister+ | UCSG-EC- Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

Asociación del gradiente alvéolo-arterial de oxígeno y la necesidad de ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos en pacientes menores de 18 años hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo 2024-2025

ID : b14436a80f67b15262134cc25e377f83715bcfaa

<1% Textos sospechosos

Nombre del fichero : Asociación del gradiente alvéolo-arterial de oxígeno y la necesidad de ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos en pacientes menores de 18 años hospitaliz.txt
Tamaño del archivo original : 1,41 MB
Número de palabras : 13.618

Depositante : Ambar Noemi Armijos Cevallos
Autor : Ambar Noemi Armijos Cevallos
Fecha de depósito : 18 de octubre de 2026
Tipo de carga : url_submission
fecha de fin de análisis : 18 de octubre de 2026

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme llegar con salud y vida a este momento tan importante.

A mi papá, por ser mi soporte incondicional a lo largo de estos 3 años.

A mi tutor, Dr. Luis Ramos, por ser un apoyo necesario para hacer este proyecto posible.

A todos los docentes de mi querido Hospital Roberto Gilbert Elizalde, por sus enseñanzas, que fueron un pilar fundamental de mi formación académica.

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de titulación a mi mamá, quién deseó este momento tanto como yo. Sus palabras desde la adolescencia aún hacen eco en mi memoria.

Ambar Armijos

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I - PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 1
Introducción 1
Planteamiento del problema 1
Hipótesis 2
Hipótesis alterna (H_1) 2
Hipótesis nula (H_0) 2
Justificación y aplicabilidad 2
OBJETIVO 3
Objetivo principal 3
Objetivos secundarios 3
CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO 4
Definición y conceptos generales 4
Epidemiología global 4
Epidemiología en Latinoamérica 4
Epidemiología nacional 5
Etiología 5
Fisiopatología 6
Manifestaciones clínicas 6
Diagnóstico 7
Tratamiento antimicrobiano 7
Complicaciones 8
Neumonía grave: Definición y criterios diagnósticos 8
Factores de riesgo asociados a deterioro clínico 9
Indicaciones de ingreso a UCIP 10
Requerimiento de ventilación mecánica y mortalidad 10
Gradiente A-a O_2 como marcador de gravedad e indicador de ingreso a UCIP 11
Escalas de evaluación en neumonía pediátrica 11
Escalas diseñadas para medir gravedad en neumonía pediátrica 11
PRESS (Pediatric Respiratory Severity Score) 12
RISC (Respiratory Index of Severity in Children) 12
PIROm (Predisposition, Insult, Response, and organ dysfunction modified Score) 12

Escalas extrapoladas de otras patologías a la neumonía pediátrica 12
Escala Wood-Downes-Ferrés 12
M-WCAS (Modified Wood's Clinical Asthma Score) 13
PRAM (Preschool Respiratory Assessment Measure) 13
PASS (Pediatric Asthma Severity Score) 13
Tal/Modified score 13
Comparación de desempeño y costo-efectividad entre escalas 13
CAPÍTULO III – MATERIALES Y MÉTODO 15
Tipo de Investigación 15
Diseño del estudio 15
Población de estudio 15
Criterios de inclusión 15
Criterios de exclusión 15
Cálculo del tamaño muestral 16
Método de muestreo 16
Variables del estudio 16
Método de recolección de datos 17
Estrategia de análisis estadístico 17
Consideraciones éticas y aprobación institucional 18
Recursos y financiamiento 18
Operacionalización de las variables 18
CAPITULO IV - RESULTADOS 21
Características clínicas y desenlaces en pacientes con NAC 21
Parámetros gasométricos e inflamatorios en pacientes con NAC 27
Asociación entre el gradiente A-a O_2 e ingreso a UCIP 28
Punto de corte óptimo para discriminar necesidad de UCIP 29
Odds ratio (OR) para ingreso a UCIP según valores específicos de gradiente A-a O_2 30
CAPÍTULO V – DISCUSION Y RECOMENDACIONES 31
DISCUSIÓN 31
CONCLUSIONES 36
RECOMENDACIONES 36
BIBLIOGRAFÍA 37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables 18
Tabla 2. Características demográficas y clínicas basales de los pacientes hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad 22
Tabla 3. Comorbilidades encontradas en pacientes hospitalizados por NAC 23
Tabla 4. Desenlaces clínicos durante la hospitalización en pacientes con NAC .. 26
Tabla 5. Comparación de variables gasométricas y reactantes de fase aguda según ingreso a UCIP 28
Tabla 6. Comparación del gradiente alvéolo-arterial de oxígeno entre pacientes con y sin ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos 28
Tabla 7. Regresión logística binaria univariada para la asociación entre el gradiente alvéolo-arterial de oxígeno y el ingreso a UCIP 29
Tabla 8. OR de ingreso a UCIP según puntos de corte del Gradiente A-a O2……30

INDICE DE GRAFICOS

Figura 1. Distribución por sexo de los pacientes hospitalizados por NAC 21
Figura 2. Distribución por grupos etarios de los pacientes hospitalizados por NAC 22
Figura 3. Distribución según la escala de Wood-Downes al ingreso en pacientes con NAC 24
Figura 4. Dispositivo de oxígeno utilizado al ingreso en pacientes con NAC..... 25
Figura 5. Dispositivo de oxígeno utilizado para escalamiento en pacientes con NAC 25
Figura 6. Curva ROC para A-a O_2 e ingreso a la UCIP 29

ABREVIATURAS

AUC: Area Under The Curve (Área Bajo La Curva)

Gradiente A-a O2: Gradiente Alveolo-Arterial De Oxígeno

IDSA: Infectious Diseases Society of America

MSP: Ministerio de Salud Pública

M-WCAS: Modified Wood's Clinical Asthma Score

NAC: Neumonía Adquirida en la Comunidad

OMS: Organización Mundial de la Salud

PASS: Pediatric Asthma Severity Score

PCR: Proteína C Reactiva

PCT: Procalcitonina

PEWS: Pediatric Early Warning Score

PIDS: Pediatric Infectious Diseases Society

PIROm: Predisposition, Insult, Response, and Organ Dysfunction Modified Score

PRAM: Preschool Respiratory Assessment Measure

PRESS: Pediatric Respiratory Severity Score

PSI: Pneumonia Severity Index

RISC: Respiratory Index of Severity in Children

RIC: Rango Intercuartil

ROC: Receiver Operating Characteristic

TC: Tomografía Computarizada

UCIP: Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos

VSR: Virus Sincitial Respiratorio

WDF: Wood-Downes-Ferrés

RESUMEN

Introducción: La neumonía adquirida en la comunidad es la principal causa de muerte en niños menores de 5 años a nivel mundial, el gradiente alvéolo-arterial de oxígeno ($A-aO_2$) es un indicador fisiológico que cuantifica la eficiencia del intercambio gaseoso y la integridad de la membrana alvéolo-capilar. **Objetivos:** Evaluar la asociación entre el $A-aO_2$ obtenido al ingreso y la necesidad de admisión a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos en pacientes menores de 18 años con NAC. **Metodología:** Estudio observacional, analítico y retrospectiva en 251 pacientes. Se empleó regresión logística binaria y análisis de curva ROC para determinar la capacidad discriminativa del gradiente. **Resultados:** El 33,9% de los pacientes requirió ingreso a UCIP, el $A-aO_2$ fue más elevado en el grupo UCIP (mediana 300,9 vs 201,6 mmHg; p<0,001). Por cada incremento de 1 mmHg, las odds de ingreso a UCIP se multiplican por 1,015 (OR = 1,15; IC95%: 1,10–1,22). El mejor punto de corte fue de 228 mmHg, con una sensibilidad del 82,4% y especificidad del 71,7% (AUC: 0,824). **Conclusiones:** Existe una asociación entre el $A-aO_2$ y la necesidad de cuidados críticos.

Palabras clave: Neumonía, Cuidados críticos, Hipoxia, Gasometría, Pediatría.

ABSTRACT

Introduction: Community-acquired pneumonia is the leading cause of death among children under 5 years of age worldwide. The alveolar-arterial oxygen gradient ($A-aO_2$) is a physiological indicator that quantifies the efficiency of gas exchange and the integrity of the alveolar-capillary membrane. **Objectives:** To evaluate the association between $A-aO_2$ measured at admission and the need for admission to the Pediatric Intensive Care Unit in patients under 18 years of age with community-acquired pneumonia. **Methods:** An observational, analytical, retrospective study was conducted in 251 patients. Binary logistic regression and receiver operating characteristic (ROC) curve analysis were used to determine the discriminative capacity of the gradient. **Results:** 33.9% of patients required admission to the Pediatric Intensive Care Unit. $A-aO_2$ was higher in the PICU group (median 300.9 vs. 201.6 mmHg; p<0.001). For every 1 mmHg increase, the odds of PICU admission are multiplied by 1,015 (OR=1.15; 95% CI: 1.10–1.22). The optimal cutoff point was 228 mmHg, with a sensitivity of 82.4% and specificity of 71.7% (AUC: 0.824). **Conclusions:** There was an association between $A-aO_2$ and the need for critical care.

Keywords: Pneumonia, Critical care, Hypoxia, Blood gas analysis, Pediatrics.

CAPÍTULO I - PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Introducción

La neumonía adquirida en la comunidad (NAC) se define como la infección aguda del parénquima pulmonar causada por un patógeno adquirido fuera del entorno hospitalario [1]. Globalmente es la causa principal de muerte en niños menores de 5 años, estimándose en aproximadamente 2 millones de niños fallecidos cada año por esta causa, sobre todo en países de bajos y medianos ingresos [2].

El agente causal más común en pediatría es el virus sincitial respiratorio (VSR) sobre todo en pacientes menores de dos años [3]. La presentación clínica puede variar desde síntomas respiratorios leves hasta un distrés respiratorio grave que pone en riesgo la vida del paciente [4].

Uno de los mayores retos en el manejo clínico es la estratificación temprana del riesgo de deterioro [5]. Las guías actuales sugieren que el ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) es necesario cuando el niño presenta insuficiencia respiratoria inminente, requerimiento de ventilación mecánica (invasiva o no invasiva), signos de choque o estado mental alterado [3].

La variabilidad en criterios de gravedad objetivos y validados universalmente para la población pediátrica puede llevar a un uso ineficiente de los recursos hospitalarios [6]. En este escenario aparece el gradiente alvéolo-arterial de oxígeno (A-a O_2) como una herramienta prometedora para identificar pacientes con mayor riesgo de deterioro que puedan beneficiarse de un manejo temprano en áreas de cuidado crítico [7].

El A-a O_2 estima la diferencia entre la presión de oxígeno alveolar y la presión de oxígeno arterial y funciona como un indicador fisiológico que refleja cuantitativamente la eficiencia del intercambio gaseoso a nivel pulmonar [8]. En pacientes con NAC las alteraciones de la oxigenación suelen preceder al colapso clínico, escenario en el cual el ofrece una valoración de la integridad de la membrana alvéolo-capilar [9].

A día de hoy no se han realizado estudios que evalúen la capacidad del A-a O_2 en los distintos escenarios clínicos en Ecuador. El presente trabajo tiene como objetivo establecer la asociación entre el $A{-}aO_2$ y la necesidad de ingreso a cuidados intensivos en pacientes pediátricos que acuden al Hospital Roberto Gilbert Elizalde con diagnóstico de NAC durante el periodo comprendido entre 2024 a 2025.

Planteamiento del problema

La NAC es una de las principales causas de morbimortalidad en niños a nivel mundial [5]. Algunos parámetros que indican una presentación clínica complicada son la necesidad de ventilación mecánica, requerimiento de ingreso a UCIP, reanimación cardiopulmonar, soporte vasoactivo, choque séptico y muerte.

La relación entre el gradiente alvéolo-arterial de oxígeno (A-a O_2) y algunos desenlaces en neumonía han sido descritos en la literatura científica. Avci et al. reportaron que el A-a O_2 funcionó como un predictor útil de mortalidad a los 30 días en pacientes con NAC con un rendimiento inclusive superior al de marcadores inflamatorios tradicionales como la proteína C reactiva (PCR) o escalas de predicción clínica como el Pneumonia severity Index (PSI) score [6,10].

Otros estudios comparativos que incluyeron trabajos en adultos han mostrado que el gradiente A-a O_2 puede detectar alteraciones del intercambio gaseoso de forma más temprana que marcadores clásicos como la relación PaO_2/FiO_2 en ciertos escenarios, presentando en algunos casos una mayor sensibilidad para predecir el empeoramiento clínico [11].

Con esta información se plantea la siguiente interrogante:

¿Existe asociación entre el gradiente A-a O_2 medido al momento de la admisión y el ingreso a la UCIP en pacientes menores de 18 años hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo 2024 a 2025?

Hipótesis

Hipótesis alterna (H_1)

Existe asociación entre el gradiente A-a O_2 y la necesidad de ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos en pacientes menores de 18 años hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad.

Hipótesis nula (H_0)

No existe asociación entre el gradiente A-a O_2 y la necesidad de ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos en pacientes menores de 18 años hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad.

Justificación y aplicabilidad

La NAC constituye la principal causa de muerte prevenible en menores de 5 años a nivel mundial, representando un desafío crítico para los sistemas de salud [5]. Destaca por su alta capacidad de generar complicaciones en poblaciones vulnerables como niños, embarazadas y adultos mayores. Ma et al. reporta un aproximado de 700.000 muertes al año por neumonía en pacientes pediátricos, sobre todo en países de bajos y medianos recursos [11].

En pacientes con NAC las alteraciones en la oxigenación suelen preceder al colapso clínico por lo que diversos índices han sido estudiados como potenciales recursos para identificar pacientes con riesgo de deterioro que sean candidatos a manejos tempranos en áreas de cuidados críticos [12]. El gradiente A-a O2 destaca como un indicador fisiológico capaz de ofrecer una estimación de la integridad de

la membrana alvéolo capilar [8]. A diferencia de otros parámetros, este gradiente ajusta la oxigenación arterial según la presión alveolar, permitiendo cuantificar la eficiencia real del intercambio gaseoso. Su cálculo se deriva de la gasometría arterial y su implementación resulta costo efectiva y accesible [8].

La importancia de establecer una asociación entre el gradiente A-a O2 y la necesidad de ingreso a UCIP en pacientes con NAC se fundamenta en la elevada morbimortalidad de la patología, la variabilidad en las decisiones de ingreso estandarizadas, la falta de herramientas clínicas validadas y la precisión que el gradiente A-a O2 ha mostrado en estudios previos, haciendo conveniente su aplicación en la población local [13].

OBJETIVO

Objetivo principal

Evaluar la asociación entre el gradiente alvéolo-arterial de oxígeno obtenido al ingreso y la necesidad de ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos en pacientes menores de 18 años hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo 2024-2025.

Objetivos secundarios

1. Describir las características clínicas de los pacientes menores de 18 años hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad.
2. Estimar la tasa de letalidad y de requerimiento de ventilación mecánica invasiva en pacientes menores de 18 años hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad durante el periodo del estudio.
3. Determinar el punto de corte del gradiente alvéolo-arterial de oxígeno con mejor capacidad para discriminar el ingreso a unidad de cuidados intensivos pediátricos mediante curva ROC.
4. Establecer la sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo del gradiente alvéolo-arterial de oxígeno para predecir el ingreso a unidad de cuidados intensivos pediátricos en menores de 18 años hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad.

CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO

Definición y conceptos generales

La neumonía es una de las enfermedades infecciosas más frecuentes en la población infantil y constituye una de las principales causas de hospitalización a nivel mundial [1]. Se trata de la infección aguda del parénquima pulmonar que se origina fuera del entorno hospitalario y afecta generalmente a personas previamente sanas [5]. La presentación clínica más común incluye taquipnea, tos, fiebre, pérdida del apetito, disnea, retracciones y letargo, síntomas que varían según la edad del paciente y pueden ser inespecíficos, lo que dificulta el diagnóstico clínico temprano [11].

Epidemiología global

De forma global la neumonía constituye la principal causa de muerte en la población menor de cinco años [1]. Para el 2015 se reportaron 760,000 muertes atribuibles a esta entidad en menores de 5 años, mientras en 2019 fueron 808,000 casos, dando una tasa de mortalidad de 5,5 fallecimientos por cada 1.000 nacidos vivos [14].

La neumonía concentra el 4% de las muertes neonatales y el 15% de la mortalidad pediátrica global, con una cifra total aproximada de 1,3 millones de defunciones anuales que afectan de manera desproporcionada a los países de bajos y medianos ingresos [1]. Pese a que la mortalidad ha mostrado una tendencia descendente sostenida durante las últimas dos décadas debido a mejoras en el acceso a servicios de salud, cobertura vacunal y manejo antibiótico, la carga global de la enfermedad continúa siendo significativa [5].

En Estados Unidos se reporta una incidencia anual de 15,7 hospitalizaciones por cada 10.000 niños debido a esta causa. Los lactantes menores de un año registran la mayor tasa de hospitalización con 912 casos por cada 100.000 habitantes, mientras en los adolescentes de 13 a 18 años esta cifra disminuye a 62 por cada 100.000 pacientes [5].

Epidemiología en Latinoamérica

La neumonía representa una carga importante de enfermedad en la población pediátrica de América Latina [15]. En países del Caribe, un metaanálisis que incluyó 35 estudios entre 2000 y 2016 estimó que la incidencia de neumonía neumocócica confirmada por cultivo en menores de 5 años osciló entre 10,2 y 43 casos por 100.000 niños y la mortalidad atribuida a esta entidad varió entre 0,4 y 5,7 por 100.000 niños [15]. En una cohorte colombiana de 93 pacientes de 1 mes a 18 años

con NAC grave ingresados a UCIP entre 2015 y 2020, el 48 % requirió ventilación mecánica invasiva y se registraron 7 fallecimientos [16]. La etiología viral predominó en el 44 % de los casos, seguida de la coinfección viral bacteriana en el 13,9 % y el VSR fue el microorganismo identificado con mayor frecuencia [17].

Un estudio realizado el Perú evaluó 166 pacientes mayores de un mes y menores de 18 años hospitalizados por NAC encontrando que el 14,5% requirió ingreso a UCIP y el 18,7% fue catalogado como neumonía complicada [18]. En Cuba se estudió una cohorte de pacientes pediátricos con NAC grave ingresados a la UCIP entre enero de 2014 y septiembre de 2016 describiendo una mayor afectación en los niños de menor edad y la presencia de complicaciones, particularmente el derrame pleural, dentro de la evolución de los casos graves [19].

Epidemiología nacional

Ortiz-Prado et al. realizaron un análisis epidemiológico en una cohorte ecuatoriana documentando 268,895 hospitalizaciones y 4,669 muertes por infecciones respiratorias inferiores en menores de 18 años entre 2010 y 2021, el predominio fue masculino, la mayor concentración de hospitalizaciones se dio en edades tempranas y la mayor incidencia de neumonía se observó en zonas situadas por encima de los 2.500 metros [20].

El Ministerio de Salud Pública (MSP) del Ecuador reportó que en 2025 se registraron 143,040 casos de neumonía, el 56,3% de los casos correspondieron a población pediátrica, el grupo etario más afectado fue de 1 a 4 años con un 44%, el sexo predominante fue masculino y el mayor número de casos se concentró en la provincia de Pichincha [21].

Etiología

La etiología de la NAC en la población pediátrica es dinámica y varía en función de la edad del paciente, la época del año y las condiciones epidemiológicas locales [5]. En los niños menores de 5 años predominan las infecciones virales, mientras que en los escolares y adolescentes adquieren mayor relevancia los microorganismos atípicos como el Mycoplasma pneumoniae, esta distribución no es universal y varía en las poblaciones por factores como el clima, el acceso a la vacunación y características propias de la población [1].

En Ecuador los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) reportan 26,379 egresos hospitalarios por NAC durante 2024, siendo esta la segunda causa de morbilidad hospitalaria del país [22]. Jonnalagadda et al. estudiaron 406 niños de 2 a 59 meses con NAC grave en Quito reportaron al VSR como el agente viral más frecuente con 39,2% seguido por metapneumovirus humano con 17,5% y adenovirus con 15,3% [2]. Delgado et al. evaluaron 230 pacientes menores de 3 años con neumonía por VSR atendidos en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde observando que las presentaciones de mayor gravedad se concentraron en los

menores de 2 años y que los pacientes con comorbilidades, particularmente cardiopatías, presentaron mayor necesidad de oxigenoterapia de alto flujo, ingreso a cuidados intensivos y estancias hospitalarias prolongadas [3].

Fisiopatología

La fisiopatología de la NAC se inicia cuando los mecanismos de defensa del tracto respiratorio inferior son superados por el agente infeccioso, ya sea por la virulencia del patógeno, el tamaño del inóculo o la existencia de condiciones que comprometan la inmunidad local o sistémica del huésped [23]. Los microorganismos acceden al parénquima pulmonar principalmente mediante microaspiración de secreciones nasofaríngeas colonizadas o por inhalación directa de partículas infecciosas suspendidas en el aire, menos frecuente se da la diseminación hematógena [24].

Una vez establecida la infección se activa una respuesta inflamatoria local caracterizada por vasodilatación, exudación de líquido hacia el espacio alveolar, reclutamiento de células inmunes y consolidación del parénquima, proceso que compromete la relación ventilación perfusión y puede producir distintos grados de hipoxemia [15]. La intensidad y el patrón de la respuesta inflamatoria dependen del agente etiológico involucrado; mientras las bacterias típicas generan inflamación alveolar exudativa intensa con tendencia a la consolidación lobar, los virus y las bacterias atípicas producen predominantemente un patrón intersticial o mixto, con menor activación de la respuesta inflamatoria aguda [14]. La alteración de esta relación ventilación perfusión constituye la base fisiopatológica del incremento del gradiente A-a O_2, parámetro que refleja cuantitativamente la eficiencia del intercambio gaseoso pulmonar y es de utilidad clínica como predictor de gravedad en la NAC pediátrica [11].

Manifestaciones clínicas

La NAC en la población pediátrica presenta un espectro clínico amplio y variable, cuya manifestación clínica depende principalmente de la edad del paciente, el agente causal y el estadio evolutivo de la enfermedad al momento de la consulta [1]. En los lactantes y niños pequeños predominan síntomas generales como fiebre, irritabilidad, rechazo del alimento y taquipnea, siendo esta última el signo clínico con mayor valor predictivo para la detección de infiltrados en la radiografía de tórax [5].

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece criterios de taquipnea según la edad: más de 60 respiraciones por minuto en menores de dos meses, más de 50 en lactantes de dos a doce meses, más de 40 entre uno a cinco años, y más de 20 en mayores de cinco años [14]. En escolares y adolescentes la presentación suele ser tos productiva, dolor torácico de tipo pleurítico, fiebre de mayor intensidad y en ocasiones dolor abdominal secundario a irritación diafragmática [14]. Otros hallazgos semiológicos de relevancia incluyen el quejido espiratorio, el aleteo nasal,

las retracciones intercostales o subcostales, los crepitantes y la disminución del murmullo vesicular en la auscultación. Estos signos sugieren un mayor compromiso del parénquima y suelen observarse en formas más severas [24].

La pulsioximetría constituye una herramienta indispensable en la evaluación inicial, ya que la hipoxia puede aparecer antes de que la dificultad respiratoria sea clínicamente evidente [14]. Una saturación de oxígeno menor al 90% en reposo al nivel del mar debe considerarse un signo de alarma que puede requerir manejo hospitalario de mayor complejidad [25].

Diagnóstico

El diagnóstico es fundamentalmente clínico, basado en la presencia de síntomas respiratorios agudos y hallazgos semiológicos compatibles [5]. En la práctica clínica la combinación de fiebre, taquipnea, tos y crepitantes localizados a la auscultación es la que ofrece mayor valor diagnóstico en la práctica pediátrica habitual, mientras que la identificación de sibilancias orienta con mayor probabilidad hacia una etiología viral [2].

La radiografía de tórax en proyecciones posteroanterior y lateral permite confirmar la presencia, extensión y características del infiltrado pulmonar, aunque en fases tempranas o en pacientes con deshidratación puede resultar normal pese a la existencia de enfermedad activa [11]. La ecografía pulmonar proporciona información en tiempo real sobre consolidaciones, derrame pleural y patrón intersticial sin exponer al paciente a radiación ionizante, convirtiéndose en una alternativa especialmente útil en lactantes. Cuando se sospechan complicaciones como neumonía necrotizante o derrame pleural complicado, la tomografía computarizada (TC) ofrece un mayor detalle anatómico y contribuye a definir la conducta terapéutica [1].

Con respecto a biomarcadores, ni la PCR ni la procalcitonina (PCT) permiten diferenciar con certeza una etiología viral de una bacteriana cuando se utilizan de manera aislada, pero pueden contribuir a la valoración de la respuesta inflamatoria y apoyar la toma de decisiones clínicas [14]. Una PCT inferior a 0,25 ng/dL presenta un alto valor predictivo negativo para descartar infección bacteriana. El hemocultivo se reserva para pacientes hospitalizados con enfermedad moderada o grave, sospecha de bacteriemia, complicaciones pleuropulmonares o falta de respuesta al tratamiento inicial, dado que su rendimiento diagnóstico es bajo en la NAC no complicada [1].

Tratamiento antimicrobiano

Dado que la mayoría de los casos de NAC pediátrica tienen una etiología viral, el uso de antibióticos no debe indicarse de manera rutinaria en todos los pacientes [23]. Su administración debe basarse en la presencia de hallazgos clínicos, radiológicos o de laboratorio que sugieran una etiología bacteriana [15]. Cuando

existe sospecha de infección bacteriana, el tratamiento se instaura de forma empírica según datos como la edad del niño, su estado de inmunización y las características del cuadro, sin esperar la confirmación microbiológica del agente causal a lo que se conoce como manejo empírico [23].

En niños menores de 5 años adecuadamente inmunizados, la amoxicilina a dosis de 80 a 90 mg/kg/día constituye el agente de primera elección por su eficacia frente a Streptococco pneumoniae, bajo costo y buena tolerancia oral [11]. En mayores de 5 años se mantiene la amoxicilina como tratamiento inicial, considerando la adición de un macrólido para aquellos pacientes que no muestran mejoría clínica después de 48 horas [14]. Las recomendaciones actuales respecto a la duración del tratamiento señalan 5 días como esquema estándar, con una reevaluación a las 72 horas para determinar si es necesario prolongarlo hasta siete días en caso de persistencia de los síntomas [1]. Actualmente las estrategias de uso racional de antimicrobianos orientadas a conservar la eficacia de los antibióticos disponibles representan un componente fundamental de los protocolos de manejo de la NAC en todas las edades [11].

Complicaciones

La mayoría de los episodios de NAC en niños inmunocompetentes evolucionan favorablemente sin dejar secuelas, aunque un subgrupo de pacientes puede desarrollar complicaciones que incrementan la morbilidad y prolongan la estancia hospitalaria [11]. El derrame pleural paraneumónico y el empiema son las complicaciones más frecuentes, con una incidencia cercana al 1% de los casos y asociados predominantemente a Streptococco pneumoniae, Staphylococco pyogenes y Staphylococco aureus [14]. Otras complicaciones de menor frecuencia incluyen la neumonía necrotizante, el absceso pulmonar y el neumatocele, cuya presencia orienta hacia patógenos de mayor virulencia como el Staphylococco aureus resistente a meticilina adquirido en la comunidad y que además son clínicamente más graves [14]. La bacteriemia y la sepsis constituyen las complicaciones sistémicas más graves, la infección por Mycoplasma pneumoniae puede asociarse a manifestaciones dermatológicas y neurológicas ante una evolución clínica atípica [14].

Neumonía grave: Definición y criterios diagnósticos

Se define como neumonía grave a aquella que compromete el estado respiratorio y/o hemodinámico del paciente al punto de requerir soporte en cuidados intensivos, ya sea ventilatorio, con oxígeno a alta concentración, o hemodinámico, con líquidos o medicamentos vasoactivos [26]. Diversos estudios agrupan la NAC en tres categorías de gravedad: leve, sin requerimiento de oxígeno ni líquidos intravenosos; moderada, con oxigenoterapia o estancia prolongada; y grave, que incluye ventilación mecánica invasiva, choque o desenlace fatal [27].

Otros criterios utilizados en los estudios de gravedad en NAC pediátrica es el formulado por la Sociedad de Enfermedades Infecciosas Pediátricas y de América (PIDS/IDSA), que distingue entre criterios mayores y menores [28].

Criterios mayores:

- Necesidad de ventilación mecánica invasiva
- Choque refractario a líquidos
- Necesidad aguda de ventilación no invasiva con presión positiva
- Hipoxemia que requiere concentraciones de oxígeno no factibles fuera de cuidados intensivos

Criterios menores:

- Taquipnea según edad
- Apnea
- Aumento del trabajo respiratorio
- Relación PaO2/FiO2 menor a 250
- Infiltrados multilobares
- Score de Alerta Temprana Pediátrica (PEWS) mayor a 6
- Alteración del estado de conciencia
- Hipotensión
- Derrame pleural
- Comorbilidades
- Acidosis metabólica inexplicada

La OMS propone una valoración más simple basada en signos de alarma clínicos: incapacidad para beber líquidos, vómito persistente, convulsiones, letargia y estridor [29]. A estos criterios se suman escalas de estratificación pronóstica como el Índice Respiratorio de Gravedad en Niños (RISC), la escala PIROm y la Escala de Gravedad Respiratoria Pediátrica (PRESS), que combinan variables clínicas, radiológicas y de laboratorio, y que han mostrado correlación positiva con el gradiente A-a O_2, lo que respalda su utilidad en la valoración de la severidad de la NAC pediátrica [26].

Factores de riesgo asociados a deterioro clínico

Se han descrito múltiples factores que predisponen a los niños con NAC a evolucionar hacia formas graves [30]. En una cohorte de más de 20,000 niños, la

edad menor de seis meses, la residencia rural, la prematuridad y el bajo peso al nacer se asociaron de forma independiente con mayor riesgo de neumonía grave e ingreso a cuidados intensivos, junto con hallazgos de laboratorio como la hipoalbuminemia y los niveles anormales de leucocitos, neutrófilos, linfocitos y sodio [27].

Las enfermedades preexistentes como las cardiopatías congénitas, los trastornos neurológicos crónicos y el antecedente de neumonía también se asocian a mal pronóstico [30]. La coinfección viral bacteriana se ha asociado con mayor necesidad de ventilación mecánica y estancia prolongada en cuidados intensivos, en comparación con la infección por un único patógeno [26].

Indicaciones de ingreso a UCIP

El ingreso a la UCIP se basa en el cumplimiento de los criterios de gravedad, los cuales varían dependiendo de la institución [11]. En una cohorte de 93 pacientes con NAC grave, el criterio de ingreso fue el cumplimiento de al menos un criterio mayor de gravedad según las guías IDSA, asociado a la necesidad de soporte ventilatorio y/o hemodinámico [26]. Otros estudios han definido esta indicación mediante parámetros objetivos, como una saturación de oxígeno menor a 92%, signos de choque, necesidad de ventilación mecánica, falla respiratoria o alteración del estado mental [27].

La guía PIDS/IDSA recomienda además el ingreso a UCIP o a una unidad con monitorización cardiorrespiratoria continua en niños que requieren una fracción inspirada de oxígeno igual o mayor a 0.5 litros para mantener saturaciones superiores a 92%, o que presentan una relación PaO2/FiO2 menor a 250 ya descrita como criterio menor de gravedad [28].

La saturación de oxígeno menor a 90% al momento del ingreso se ha identificado como un predictor independiente de mortalidad en niños trasladados a UCIP, lo que respalda su uso como indicador de alerta temprana más que como simple criterio de ingreso [29].

Requerimiento de ventilación mecánica y mortalidad

La necesidad de ventilación mecánica y la mortalidad representan los desenlaces más severos de la NAC pediátrica y suelen presentarse en los pacientes con mayor compromiso clínico [27]. En una cohorte de 93 niños con NAC grave ingresados a UCIP, el 48% requirió ventilación mecánica invasiva y la mortalidad global fue de 7.5%. En otra cohorte de 113 niños trasladados a UCIP dentro de las primeras 48 horas de hospitalización, la mortalidad alcanzó 12.3%, en esta la saturación de oxígeno menor a 90% y la hipoalbuminemia (menor a 3.5 mg/L) fueron los factores independientes con mayor asociación con este desenlace [29].

Gradiente A-a O_2 como marcador de gravedad e indicador de ingreso a UCIP

El gradiente alvéolo-arterial de oxígeno (A-a O_2) se define como la diferencia entre la presión de oxígeno alveolar y la presión de oxígeno arterial y refleja la eficiencia del intercambio gaseoso a nivel pulmonar [8].

Su fórmula es la siguiente: (A-a O_2) = PAO_2 – PaO_2, donde:

PAO_2: Presión alveolar de oxígeno (mmHg).

PaO_2: Presión arterial de oxígeno (mmHg).

Para calcular PAO_2 = (PB – PH2O) × FiO_2 – $PaCO_2$/0.83

A mayor gradiente, más grave será el compromiso respiratorio. Un gradiente normal es de 5 a 20 mmHg con una FiO2 al 21% mientras que con una FiO2 al 100% será de 20 a 65 mmHg. Su valor se eleva cuando existe alteración de la membrana alveolo-capilar o un desequilibrio en la relación ventilación-perfusión. Algunas causas para su incremento son: neumonía, inhalación de humo, broncoaspiración, casi ahogamiento, neumotórax, atelectasia, tumores y derrame pleural [8].

Un estudio prospectivo realizado en 100 niños de 1 a 14 años (35 con neumonía grave y 65 con neumonía no grave) evidenció que el gradiente A-a O_2 fue significativamente más elevado en los pacientes con neumonía grave que en aquellos sin criterios de gravedad (105.4 mmHg frente a 33.8 mmHg; $p<0.001$), y que este marcador se correlacionó positivamente con las escalas RISC, PRESS y PIROm, así como con la duración de la estancia hospitalaria [17]. En el análisis multivariado el gradiente A-a O_2 se mantuvo como un factor de riesgo independiente para el desarrollo de neumonía grave, con un OR de 6.58 (IC95%: 3.05–16.38), lo que indica un incremento superior a 6 veces en el riesgo de gravedad, incluso por encima de variables como la necesidad de ventilación mecánica o la presencia de choque [31]. El valor de corte óptimo identificado mediante curva ROC fue de 94.6 mmHg, con una sensibilidad del 84.3% y una especificidad del 67.9% para predecir gravedad. Además, los pacientes que requirieron ventilación mecánica presentaron choque o sepsis, o fallecieron durante la hospitalización mostraron valores de gradiente A-a O_2 significativamente mayores que los sobrevivientes [32].

Estos resultados respaldarían al gradiente A-a O_2 como un marcador temprano para identificar a los niños con NAC en mayor riesgo de progresar a enfermedad grave y de requerir manejo en UCIP, lo que justifica su evaluación como variable central en el presente estudio [8].

Escalas de evaluación en neumonía pediátrica

Escalas diseñadas para medir gravedad en neumonía pediátrica

Existen varias escalas desarrolladas para anticipar el deterioro clínico y orientar la decisión de ingreso a cuidados intensivos.

PRESS (Pediatric Respiratory Severity Score)

El PRESS, escala descrita por Miyaji et al. en Japón, se centra en la evaluación del compromiso respiratorio agudo [12]. Considera cinco variables clínicas: frecuencia respiratoria, sibilancias, uso de músculos accesorios, saturación de oxígeno menor a 95% y dificultad para alimentarse, asignando 0 o 1 punto a cada una. El puntaje total permite clasificar al paciente como leve (0-1), moderado (2-3) o grave (4-5), siendo este último grupo el que se asocia con mayor necesidad de hospitalización y de oxigenoterapia prolongada [12].

RISC (Respiratory Index of Severity in Children)

El RISC (Respiratory Index of Severity in Children), desarrollado por Reed y colaboradores en una cohorte sudafricana, integra seis predictores: hipoxia, tiraje, rechazo alimentario, sibilancias, desnutrición y edad [29]. Su propósito principal es estimar el riesgo de mortalidad, no solo severidad clínica, por lo que resulta especialmente útil en poblaciones pediátricas de alto riesgo. Un puntaje igual o superior a 3 se ha asociado con mayor probabilidad de fallecimiento, ingreso a UCIP y requerimiento de ventilación mecánica [33].

PIROm (Predisposition, Insult, Response, and organ dysfunction modified Score)

El PIROm (Predisposition, Insult, Response, and organ dysfunction modified Score), validado por Araya en una cohorte paraguaya, evalúa la enfermedad desde una perspectiva más integral. Sus componentes se agrupan en cuatro dominios: predisposición (edad menor de seis meses y comorbilidades), injuria o infección (hipoxia con SpO_2 <90%, hipotensión y bacteriemia), respuesta inflamatoria (neumonía multilobar o complicada) y disfunción orgánica (falla renal, falla hepática y síndrome de dificultad respiratoria aguda) [29]. Cada factor suma un punto, con un rango total de 0 a 10. Los valores de 0-2 corresponden a riesgo bajo, 3-4 a riesgo moderado, 5-6 a riesgo alto o grave y 7-10 a riesgo muy alto o muy grave. Esta escala se aproxima más al enfoque utilizado en la valoración de sepsis pediátrica que a los scores exclusivamente respiratorios [32].

Escalas extrapoladas de otras patologías a la neumonía pediátrica

En la neumonía pediátrica es frecuente emplear escalas desarrolladas originalmente para asma o bronquiolitis, ya que comparten manifestaciones de dificultad respiratoria como taquipnea, retracciones, sibilancias e hipoxemia, aunque el mecanismo fisiopatológico subyacente sea diferente [34].

Escala Wood-Downes-Ferrés

El Wood-Downes-Ferrés (WDF) es una de las herramientas más utilizadas para la valoración de neumonía pediátrica [35]. Fue publicado originalmente por Wood, Downes y Lecks en 1972 para valorar la insuficiencia respiratoria en el estatus asmático infantil y posteriormente modificado por Ferrés para ampliar su aplicación

clínica [35]. Considera seis elementos: cianosis, ventilación pulmonar, sibilancias, uso de músculos accesorios, frecuencia respiratoria y frecuencia cardíaca, clasificando la crisis como leve (1-3 puntos), moderada (4-7) o grave (8-14), y con frecuencia se extrapola a neumonía y bronquiolitis por medir signos de trabajo respiratorio comunes a ambos cuadros [35].

M-WCAS (Modified Wood's Clinical Asthma Score)

El M-WCAS derivado del score original de Wood, Downes y Lecks incluye cinco parámetros: saturación de oxígeno, ruidos inspiratorios, sibilancias espiratorias, uso de músculos accesorios y estado mental, con una puntuación de 0 a 2 para cada componente y un rango total de 0 a 10. Aunque fue creado para asma, se utiliza en bronquiolitis para clasificar la severidad al ingreso y seguir la respuesta terapéutica durante la hospitalización [32].

PRAM (Preschool Respiratory Assessment Measure)

El PRAM se diseñó para asma en edad preescolar [36]. Integra sibilancias, entrada de aire, retracciones supraesternales, contracción de músculos escalenos y saturación de oxígeno, con un puntaje de 0 a 12, y ha demostrado utilidad para valorar la gravedad del compromiso respiratorio en este grupo etario [6].

PASS (Pediatric Asthma Severity Score)

El PASS desarrollado por Gorelick se enfoca en la valoración del asma aguda mediante tres indicadores: sibilancias, prolongación espiratoria y trabajo respiratorio. Cada uno recibe de 0 a 2 puntos, para un máximo de 6 [32].

Tal/Modified score

El Tal/Modified-Tal, descrito para episodios de sibilancias agudas en lactantes, considera cuatro variables: frecuencia respiratoria, sibilancias, uso de músculos accesorios y cianosis u oxigenación. Cada parámetro se puntúa de 0 a 3, con un total de 0 a 12; su versión modificada ha sido aplicada en bronquiolitis [6].

Comparación de desempeño y costo-efectividad entre escalas

La principal diferencia entre las escalas utilizadas en la NAC pediátrica no radica únicamente en su capacidad predictiva, sino en la información requerida para su cálculo, aspecto que condiciona su utilidad en servicios de urgencias y entornos con recursos limitados [31].

El PRESS, el RISC y las escalas de origen asmático (WDF, M-WCAS, PRAM, PASS y Tal/Modified-Tal) se basan fundamentalmente en manifestaciones clínicas, signos vitales y saturación de oxígeno obtenida mediante pulsioximetría, por lo que pueden aplicarse de forma rápida al pie de cama sin necesidad de estudios de laboratorio ni gasometría arterial [32]. Esta característica las convierte en herramientas accesibles y de fácil implementación, incluso por personal no especializado [6].

El PIROm en cambio rompe con esta lógica de simplicidad, ya que incorpora reactantes de fase aguda (PCR), recuento leucocitario, cultivos y bacteriemia, lo que proporciona una valoración más integral del estado inflamatorio y séptico, pero limita su uso inmediato durante el primer contacto con el paciente [11].

El estudio de Zhao et al. evaluó varias de estas escalas de forma simultánea en el mismo grupo de niños con NAC y reportó correlaciones positivas y significativas entre el gradiente A-a O_2 y las escalas PRESS (r=0.786), RISC (r=0.764) y PIROm (r=0.725), lo que indica que una mayor alteración del intercambio gaseoso se acompaña de puntajes de gravedad más elevados [8]. El gradiente A-a O_2 requiere gasometría arterial, un procedimiento invasivo y doloroso en edades tempranas, además de depender de un analizador de gases, mientras que las tres escalas pueden calcularse sin recurrir a este examen [8].

CAPÍTULO III – MATERIALES Y MÉTODO

Tipo de Investigación

a) Según la intervención del investigador: Observacional

b) Según la planificación de la toma de los datos: Retrospectivo

c) Según el número de ocasiones que se mide la variable de estudio: Transversal

d) Según el número de variables analíticas: Analítico

Diseño del estudio

Estudio observacional, analítico, de cohorte retrospectiva. Se registró la exposición inicial (gradiente A-a O_2) medido durante las primeras 24 horas del ingreso hospitalario y se determinó como desenlace el ingreso a UCIP. La medición del gradiente A-a O_2 se realiza una única vez al momento de la admisión.

Población de estudio

Pacientes mayores de 1 mes y menores de 18 años con diagnóstico clínico/radiológico de NAC que requirieron hospitalización durante el periodo de octubre del 2024 a diciembre del 2025. A partir de esta población se consideró una muestra.

Criterios de inclusión

1. Paciente con edad mayor de 1 mes y menor de 18 años con diagnóstico clínico/radiológico de NAC hospitalizados durante el periodo del estudio
2. Paciente con gasometría arterial tomada al momento del ingreso hospitalario.
3. Pacientes con NAC con y sin comorbilidades.

Criterios de exclusión

1. Pacientes con diagnóstico de neumonía nosocomial.

2. Pacientes con ventilación mecánica invasiva domiciliaria.
3. Pacientes transferidos de otras instituciones con manejo previo.
4. Historias clínicas con registros incompletos para el análisis.

Cálculo del tamaño muestral

Para el cálculo del tamaño muestral se utilizó la fórmula de población finita, la cual se puede consultar en la siguiente liga:

https://uxr.cl/es/aprende/herramientas/calculadora-muestra/encuesta-poblacion-finita/

n = [N * Z^2 * p * q] / [e^2 * (N-1) + Z^2 * p * q]

En la que:

N (Población): 821

Z (Confianza): 1.96 (95%)

p (Proporción): 0.2 (20%)

q (1-p): 0.80

E (Margen error): 0.05 (5%)

Muestra calculada: 251 pacientes

Método de muestreo

Se utilizó muestreo no probabilístico de casos consecutivos. Se incluyeron todos los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión durante el período comprendido entre octubre de 2024 y diciembre 2025, identificados mediante revisión retrospectiva de historias clínicas.

Variables del estudio

Las variables están definidas y organizadas conforme al cuadro de operacionalización de variables (**Tabla 1)**, las cuales incluyen:

1. Variables independientes: gradiente alvéolo-arterial de oxígeno.
2. Variables dependientes: ingreso a unidad de cuidados intensivos pediátricos.

3. Variables de control: Sexo, edad, dispositivo de oxígeno, score de Wood Downes, FiO2, Ph, PO2, PCO2, Pa/FiO_2, HCO_3 esquema de vacunación, estado nutricional, PCR, estancia hospitalaria, número de horas hasta la toma de gasometría, días de oxigenoterapia, días de ventilación mecánica invasiva y no invasiva, ventilación mecánica, muerte.

Método de recolección de datos

La información se obtuvo mediante la revisión de las historias clínicas en el sistema Servinte. Se seleccionaron pacientes con diagnóstico de NAC hospitalizados en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde de octubre 2024 a diciembre 2025. Se utilizaron los registros de la décima edición de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10):

Neumonía, no especificada (J189)

Neumonía lobar, no especificada (J181)

Otras neumonías, de microorganismo no especificado (J188)

Neumonía bacteriana, no especificada (J159)

Neumonía viral, no especificada (J129)

Influenza con neumonía, virus no identificado (J110)

Neumonía debida a adenovirus (J120)

Neumonía debida a virus sincicial respiratorio (J121)

Los datos de laboratorio (reactantes de fase aguda y gasometría arterial) se obtuvieron a través de los registros en las historias clínicas. Una vez establecido el diagnóstico de NAC se procedió al cálculo del gradiente A-a O_2.

Estrategia de análisis estadístico

El análisis de datos se realizó mediante software estadístico SPSS versión 26 para Windows. Las variables cuantitativas se presentan mediante media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico dependiendo de la distribución observada. La normalidad de la distribución se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk.

Para establecer la asociación se utilizaron las pruebas de U de Mann-Whitney o Prueba t de Student de acuerdo con la distribución de la población. Para establecer el riesgo relativo se estratificó el gradiente A-a O_2 según un punto de corte clínico determinado, posteriormente se realizará una regresión logística lineal con intervalo de confianza al 95%. Se consideró estadísticamente significativo una $p < 0.05$.

Se determinó los OR para puntos de corte específicos usando tablas cruzadas. La correlación entre el gradiente A-a O_2 y la Pa/FiO_2 se realizó mediante test de Spearman.

Consideraciones éticas y aprobación institucional

Este protocolo fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos del Hospital Luis Vernaza, con oficio Nro. HLV-CEIS-2026-113 y código 45-EO-CEISH-HLV-2026. El estudio se ejecutó en el Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert bajo los principios de la Declaración de Helsinki.

Recursos y financiamiento

Este trabajo fue financiado integralmente por el autor que asumió los costos operativos de recolección de datos y procesamiento estadístico. No se recibió apoyo económico externo, público o privado, para el desarrollo del estudio.

Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Variable	Indicador	Unidades, Categorías	Escala
Variable dependiente, de respuesta o supervisión.			
Ingreso a UCIP	Requerimiento de atención en terapia intensiva pediátrica	Si/No	Cualitativa dicotómica
Variables independientes, predictivas o asociadas*			
Gradiente alvéolo-arterial de oxígeno	Resultado obtenido a partir de la gasometría arterial de ingreso a urgencias Fórmula: A-a O2= [FiO2 x (PB - 47)] - [PaCO2/0.8] - PaO2	Gradiente normal de 20- 65 mmHg con O2 al 100%	Cuantitativa continua
Sexo	Características fenotípicas biológicas que definen como masculino o femenino	Femenino/Masculino	Cualitativa dicotómica
Edad	Número de años que tiene el paciente al momento el diagnóstico	Años	Cuantitativa continua

Horas hasta la toma de gasometría	Número de horas que transcurren desde el ingreso del paciente hasta la toma de la gasometría inicial	Horas	Cuantitativa continua
Dispositivo de oxigeno	Soporte de oxígeno que tiene el paciente al momento de gasometría	Oxigeno de Alto flujo CPAP nasal Ventilación mecánica por tubo endotraqueal	Cualitativa nominal
Fi O_2	Fracción inspirada de oxígeno al momento de la gasometría	0.21 - 1	Cuantitativa continua
Score de Wood Downes	Valora el grado de dificultad respiratoria en los pacientes con neumonía	Leve (1 a 3 puntos) Moderado (4 a 7 puntos) Severa (8 a 14 puntos)	Cualitativa ordinal
pH	Valor numérico que indica el grado de acidez o alcalinidad de la sangre arterial del paciente	7.1 – 7.5	Cuantitativa continua
PO_2	Presión arterial de oxígeno obtenido de la gasometría arterial	mmHg	Cuantitativa continua
PCO_2	Presión arterial de dióxido de carbono obtenido de la gasometría arterial	mmHg	Cuantitativa continua
Pa/FiO_2	Índice de oxigenación tisular obtenido de la división del Pa/FiO2 al momento de la toma	mmHg	Cuantitativa continua
PCR	Proteína C reactiva	mg/dl	Cuantitativa continua
Estado nutricional	Puntuación Z (Z-score) según curvas de crecimiento de la OMS	Desnutrición aguda/crónica Eutrófico Sobrepeso Obesidad	Cualitativa ordinal
Esquema de vacunación	Vacunación correspondiente a la edad al momento del ingreso	Completo/Incompleto	Cualitativa nominal
Estancia hospitalaria	Número total de días que el paciente permanece hospitalizado	Días	Cuantitativa continua

Días de oxigenoterapia	Número total de días que el paciente recibe oxigenoterapia suplementaria	Días	Cuantitativa continua
Días de ventilación mecánica invasiva	Número total de días que el paciente recibe ventilación invasiva	Días	Cuantitativa continua
Días de ventilación mecánica no invasiva	Número total de días que el paciente recibe ventilación no invasiva	Días	Cuantitativa continua
Ventilación mecánica invasiva	Necesidad de asistencia ventilatoria artificial mediante tubo endotraqueal	Si/No	Cualitativa dicotómica
Muerte	Cese de las funciones vitales en el curso del cuadro neumónico	Si/No	Cualitativa dicotómica

Elaborado por Dra. Ambar Armijos

CAPITULO IV - RESULTADOS

Características clínicas y desenlaces en pacientes con NAC

Se obtuvo un total de 251 pacientes disponibles para el análisis. El sexo predominante fue el masculino con 134 pacientes (53,4%), mientras el femenino fue de 117 pacientes (46,6%). La mediana de edad fue de 2 (RIC 1-6) años, La **Figura 1** muestra la distribución por sexo.

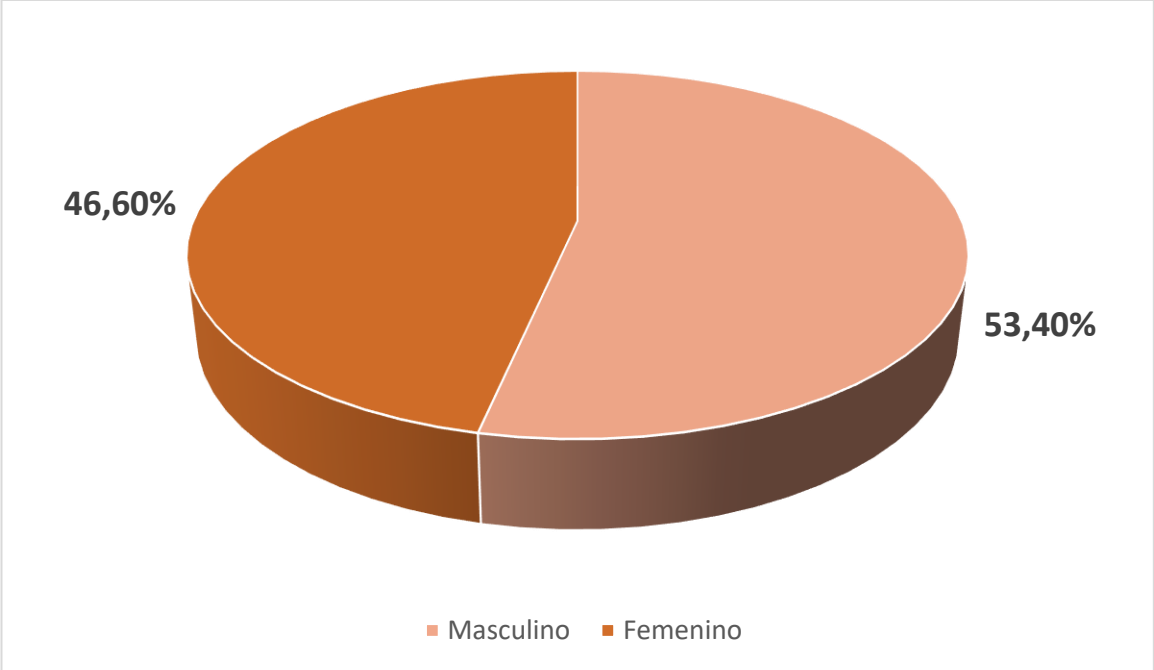


Figura 1. Distribución por sexo de los pacientes hospitalizados por NAC

Elaborado por Dra. Ambar Armijos Cevallos

La distribución de la cohorte por grupos etarios mostró predominio de lactantes menores con 104 pacientes (41,4%), seguido de escolares con 53 pacientes (21,1%), pre escolares con 50 pacientes (19,9%), lactantes mayores 24 pacientes (9,6%) y en último lugar adolescentes con 20 pacientes (8%). **Figura 2**

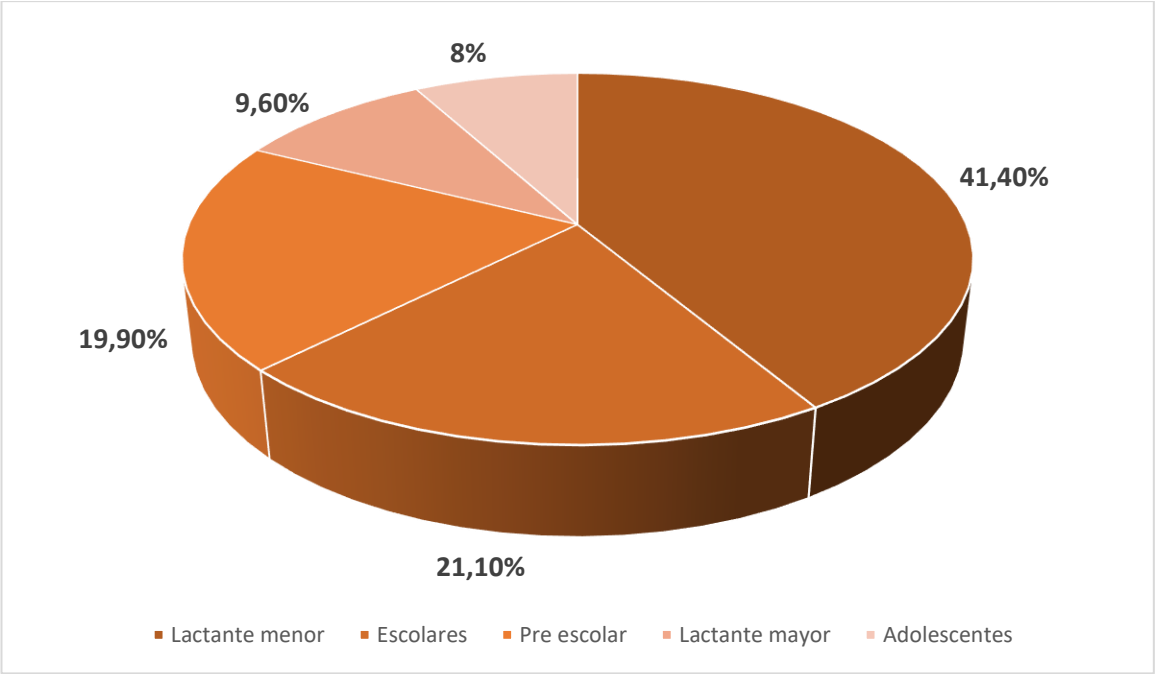


Figura 2. Distribución por grupos etarios de los pacientes hospitalizados por NAC

Elaborado por Dra. Ambar Armijos Cevallos

El estado nutricional mostró como eutróficos a 133 (53%) pacientes al momento el ingreso, seguido de desnutrición crónica en 48 pacientes (19,1%) y desnutrición aguda con 21 (8,4%). El esquema de vacunación fue completo en 199 pacientes (79,3%) e incompleto en 52 (20,7%). La mediana de estancia hospitalaria fue de 9 (RIC 6-20) días. El detalle de las características clínicas se observa en la **Tabla 2.**

Tabla 2. Características demográficas y clínicas basales de los pacientes hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad

(n = 251)

Variable	Frecuencia, %
Sexo	
Masculino	134 (53,4%)
Femenino	117 (46,6%)
Estado nutricional	
Eutrófico	133 (53%)

Desnutrición crónica	48 (19,1%)
Desnutrición aguda	21 (8,4%)
Delgadez	18 (7,2%)
Obesidad	16 (6,4%)
Sobrepeso	15 (6%)
Estado vacunal	
Completo	199 (79,3%)
Incompleto	52 (20,7%)

Elaborado por Dra. Ambar Armijos Cevallos

Basado en los antecedentes patológicos, 138 (55%) pacientes no registraron comorbilidades relevantes, la principal comorbilidad encontrada fue la prematuridad en 30 (11,95%), seguida de asma bronquial en 15 (5,98%), reflujo gastroesofágico en 13 (5,18%), parálisis cerebral infantil 12 pacientes (4,78%) cardiopatía congénita en 10 (3,98%), epilepsia en 8 (3,19%), síndrome de Down en 7 (2,79%), broncodisplasia 5 (1,99%) y fibrosis quística 4 pacientes (1,59%), otras patologías con menor proporción fueron: fístula broncopleural, estenosis traqueal, atresia esofágica, síndrome de superposición, síndrome de Prader Willi, anemia drepanocítica que encasillaron el 1,59% en su totalidad. En la **tabla 3** se detallan las comorbilidades encontradas en la población de estudio.

Tabla 3. Comorbilidades encontradas en pacientes hospitalizados por NAC (n = 251)

Variable	**Frecuencia, %**
Sin comorbilidad	138 (54,98%)
Ex prematuro	30 (11,95%)
Asma bronquial	15 (5,98%)
Reflujo gastroesofágico	13 (5,18%)
Parálisis cerebral infantil	12 (4,78%)
Cardiopatía congénita	10 (3,98%)
Epilepsia	8 (3,19%)

Síndrome de Down	7 (2,79%)
Broncodisplasia	5 (1,99%)
Fibrosis quística	4 (1,59%)
Otros	9 (3,59%)

Elaborado por Dra. Ambar Armijos Cevallos

La dificultad respiratoria fue evaluada mediante la escala de Wood-Downes (WD) en la totalidad de la cohorte (n=251), siendo la mayoría catalogados como WD moderado en 147 (58,5%) pacientes, seguido de severo en 98 (39%) casos y leve en solo 6 (2,4%) pacientes. **Figura 3**

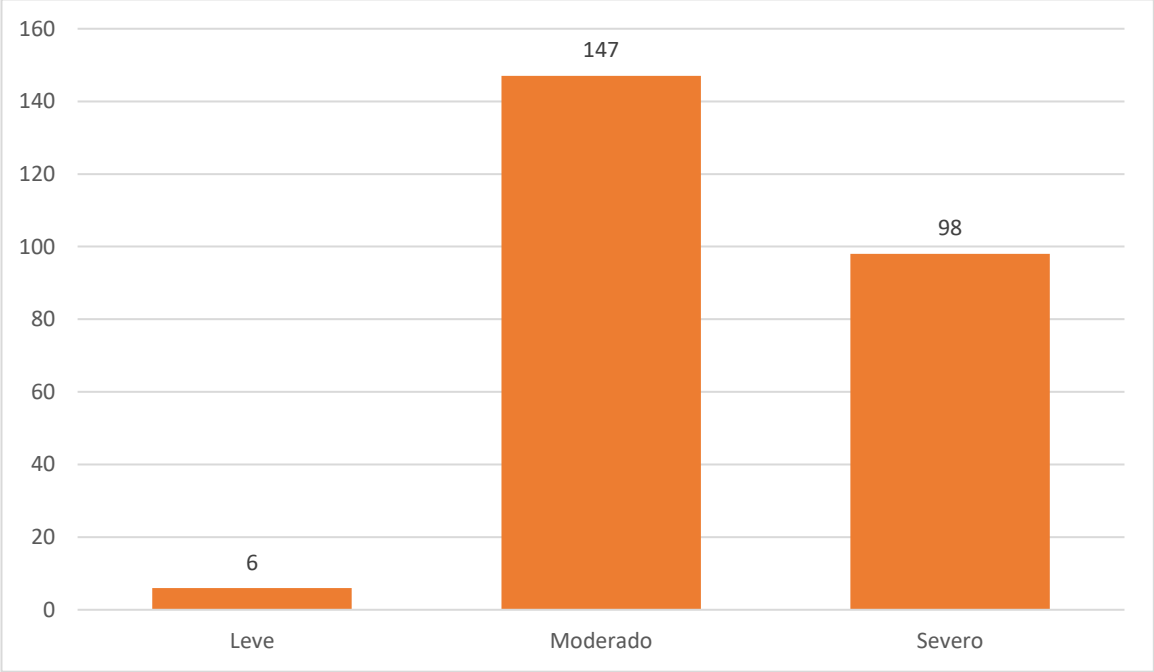


Figura 3. Distribución según la escala de Wood-Downes al ingreso en pacientes con NAC

Elaborado por Dra. Ambar Armijos Cevallos

El dispositivo de oxígeno utilizado al ingreso en pacientes con NAC fue mayoritariamente las puntas nasales de alto flujo en 132 (52,6%) pacientes, seguido de la cánula nasal en 60 (23,9%) pacientes, el tubo endotraqueal en 30 (12%), la mascarilla con reservorio en 28 (11,2%) y finalmente 1 paciente (0,4%) ingresó sin requerimiento de dispositivo de oxígeno. **Figura 4.**

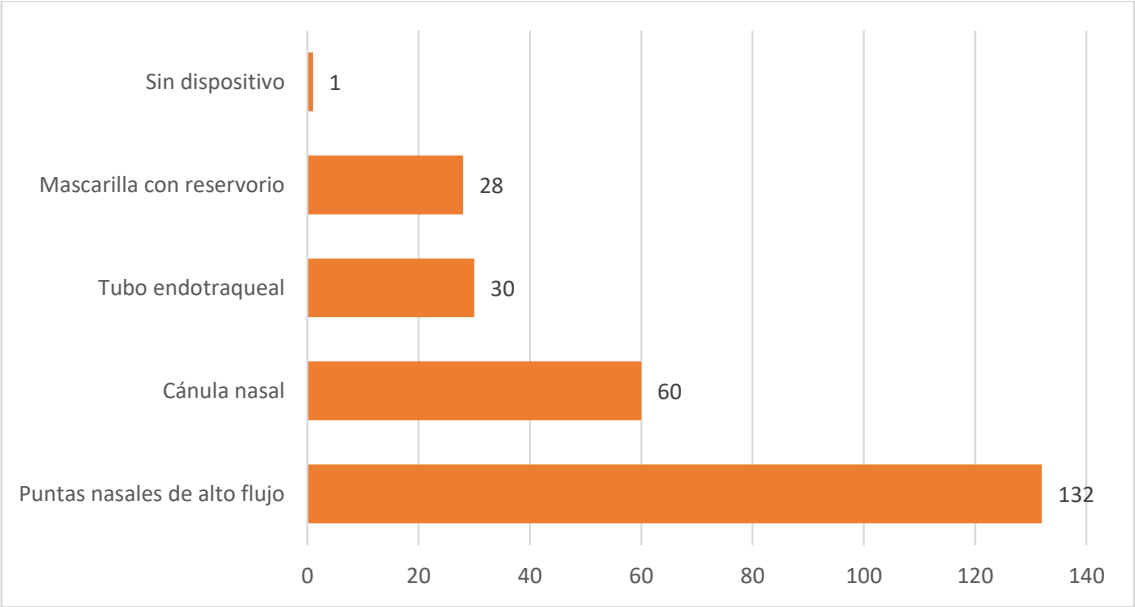


Figura 4. Dispositivo de oxígeno utilizado al ingreso en pacientes con NAC

Elaborado por Dra. Ambar Armijos Cevallos

En el grupo estudiado, 88 pacientes (35%) requirieron cambio de dispositivo de oxígeno a uno de mayor capacidad debido a aumento en su score respiratorio. La progresión a puntas nasales de alto flujo se documentó en 53 pacientes (60,2%), seguido de tubo endotraqueal en 32 pacientes (36,3%), ventilación mecánica no invasiva en 2 (2,2%) y traqueostomía en 1 paciente (1,1%). **Figura 5.**

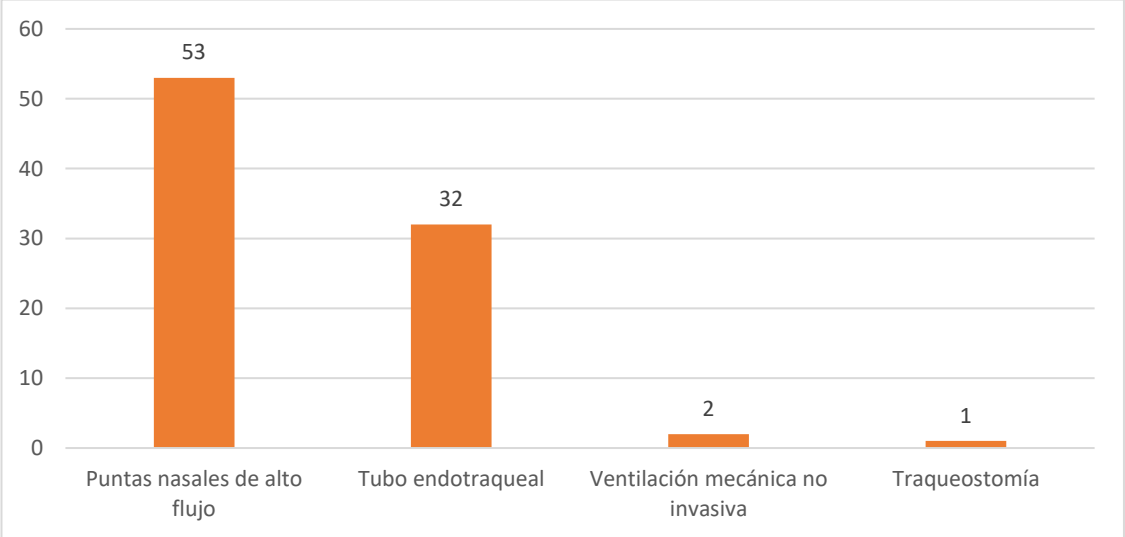


Figura 5. Dispositivo de oxígeno utilizado para escalamiento en pacientes con NAC

Elaborado por Dra. Ambar Armijos Cevallos

En cuanto a los desenlaces clínicos en pacientes con NAC, 85 pacientes (33,9%) fueron ingresados a UCIP, 68 pacientes (27,1%) fueron intubados, 33 pacientes (13,1%) documentaron sepsis, 44 (17,5%) pacientes fueron catalogados como neumonía complicada, y 44 (17,5%) pacientes requirieron fármacos vasoactivos durante su estancia en este grupo de estudio. **Tabla 4.**

Las medianas de días de oxígeno fueron de 21,5 (15–39) días, ventilación mecánica invasiva 8,5 (5,5–12) días, oxigenoterapia de alto flujo 4,5 (1–5,5) días y ventilación no invasiva 2,5 (1–8) días.

Tabla 4. Desenlaces clínicos durante la hospitalización en pacientes con NAC
(n = 251)

Desenlace	**Frecuencia, %**
Ingreso a cuidados intensivos pediátricos	85 (33,9%)
Uso de ventilación mecánica invasiva	68 (27,1%)
Sepsis	33 (13,1%)
Neumonía complicada	44 (17,5%)
Uso de fármacos vasoactivos	44 (17,5%)

Elaborado por Dra. Ambar Armijos Cevallos

Tasa de letalidad de pacientes con NAC durante el periodo del estudio

Desde octubre de 2024 a diciembre de 2025, en 251 pacientes con diagnóstico de NAC se realizó gasometría arterial, de los cuales el total de pacientes fallecidos fue de 10 pacientes.

Con estos datos: (10/251)100= 3,98%

Intervalo de confianza 95%

- n= 251
- x= 10
- p= 0.03984
- z= 1.96, correspondiente al 95% de confianza

- IC95%= 1,93- 7,18%

Tasa de letalidad: 3,98% (IC95%= 1,93% – 7,18%) fallecidos por cada 100 pacientes hospitalizados por NAC durante el periodo de estudio.

Parámetros gasométricos e inflamatorios en pacientes con NAC

La mediana de horas desde el ingreso hasta la toma de la gasometría fue de 3 (1–8,5) horas.

Se realizó la comparación de parámetros gasométricos y PCR entre los pacientes que ingresaron y no ingresaron a la UCIP, se observó que la mediana de pH fue de 7,40 (RIC: 7,37–7,43) en el grupo no UCIP y de 7,37 (RIC: 7,31–7,42) en el grupo UCIP. La PaO_2 presentó medianas de 114,2 (RIC: 77,3–155,4) y 114,5 (RIC: 73,1–154,8) mmHg, respectivamente. Para la PCO_2, las medianas fueron 32,1 (RIC: 27,6–35,4) mmHg en el grupo no UCIP y 34,3 (RIC: 27,9–43,2) mmHg en el grupo UCIP. El HCO_3 presentó medianas de 18,9 (RIC: 17,0–20,7) y 19,8 (RIC: 16,6–22,9), respectivamente. La $PaFiO_2$ mostró una mediana de 230,9 (RIC: 153,6–317,9) en los pacientes no UCIP y de 150,8 (RIC: 91,2–230,3) en aquellos que ingresaron a UCIP. La PCR presentó medianas de 20,3 (RIC: 5,7–57,0) y 38,4 (RIC: 4,7–120,5), respectivamente.

La diferencia de medianas se calculó utilizando U de Mann Whitney para dos muestras independientes. Las diferencias fueron estadísticamente significativas para pH (p=0,002), PCO_2 (p=0,003), HCO_3 (p=0,037) y PaFiO2 (p<0,001), mientras que no se observaron diferencias estadísticamente significativas para PaO_2 (p=0,606) ni PCR (p=0,176). **Tabla 5.**

Tabla 5. Comparación de variables gasométricas y reactantes de fase aguda según ingreso a UCIP

Variable	No UCIP (n=166), mediana (RIC)	UCIP (n=85), mediana (RIC)	p
pH	7,40 (7,37–7,43)	7,37 (7,31–7,42)	0,002
PaO2 (mmHg)	114,2 (77,3–155,4)	114,5 (73,1–154,8)	0,606
PCO2 (mmHg)	32,1 (27,6–35,4)	34,3 (27,9–43,2)	0,003
HCO3	18,9 (17,0–20,7)	19,8 (16,6–22,9)	0,037
PaFiO2	230,9 (153,6–317,9)	150,8 (91,2–230,3)	<0,001
PCR	20,3 (5,7–57,0)	38,4 (4,7–120,5)	0,176

Elaborado por Dra. Ambar Armijos Cevallos

Asociación entre el gradiente A-a O_2 e ingreso a UCIP

El gradiente A-a O_2 fue calculado en los 251 pacientes, mostrando una mediana de 222,2 mmHg (RIC 171,7-268,5). Al comparar los pacientes que requirieron ingreso a la UCIP con aquellos que no ingresaron, se observaron diferencias en los valores del gradiente alvéolo-arterial de oxígeno (U de Mann-Whitney; $p < 0,001$). **Tabla 6.**

Tabla 6. Comparación del gradiente alvéolo-arterial de oxígeno entre pacientes con y sin ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos

	No UCI (n=166)	UCI (n=85)	p
A-a O_2	201,6 (158,5–234,9)	300,9 (235,7–537,1)	<0,001

Elaborado por Dra. Ambar Armijos Cevallos

Se realizó un análisis de regresión logística binaria univariado para evaluar la asociación entre el A-a O_2 y el ingreso a la UCIP. El modelo mostró una asociación importante ($\chi^2 = 97,894$; $p < 0,001$). El gradiente A-a O_2 se asoció con el ingreso a la UCIP (OR = 1,015; IC95%: 1,010–1,020; $p < 0,001$), indicando que por cada incremento de 1 mmHg en el gradiente, las odds de ingreso a la UCIP se multiplican por 1,015. El intervalo de confianza del 95% (1,10–1,22) muestra que la estimación del OR es precisa y que con un 95% de confianza el verdadero efecto se encontraría dentro de este rango.

Con la finalidad de darle una interpretación clínica, se ajusta el OR por cada 10 mmHg de incremento en el A-a O_2, este resultado se observa en la **Tabla 7.**

Tabla 7. Regresión logística binaria univariada para la asociación entre el gradiente alvéolo-arterial de oxígeno y el ingreso a UCIP

	OR (ajustado por cada 10 mmHg)	IC 95%	p
A-a O_2	1,15	1,10 - 1,22	<0,001

Elaborado por Dra. Ambar Armijos Cevallos

Punto de corte óptimo para discriminar necesidad de UCIP

El análisis mediante curva ROC mostró un AUC de 0,824 (IC95%: 0,763–0,885; p < 0,001) para identificar a los pacientes que requirieron ingreso a UCIP. El punto de corte óptimo fue **228 mmHg**, determinado mediante índice de Youden (0,541) con una sensibilidad de 82,4% y una especificidad de 71,7%. El valor predictivo positivo fue de 60% y el valor predictivo negativo de 89%. **Figura 6.**

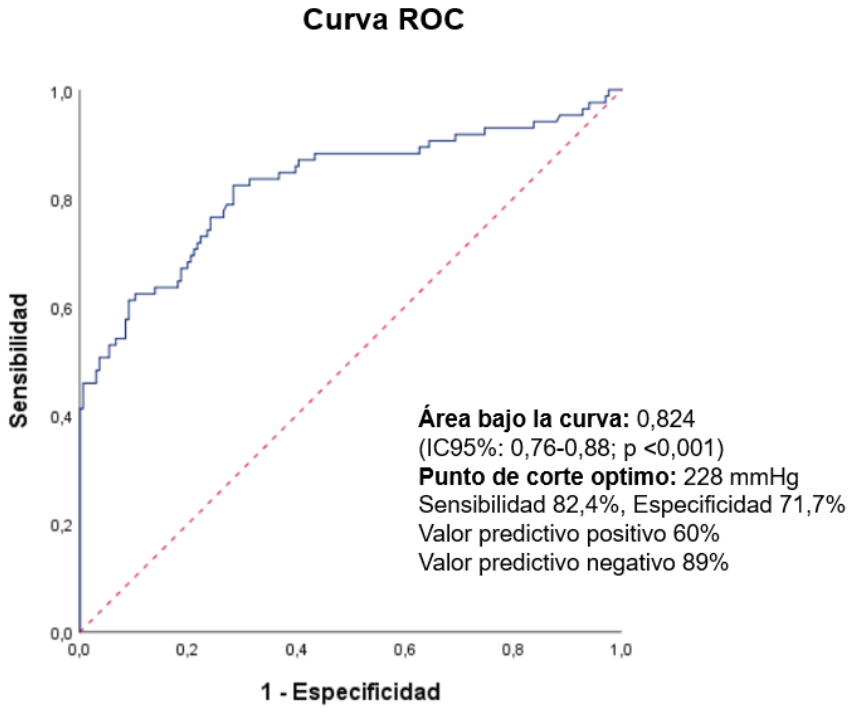


Figura 6. Curva ROC para A-a O_2 e ingreso a la UCIP
Elaborado por Dra. Ambar Armijos Cevallos

El AUC 0,824 indica una buena capacidad discriminativa del gradiente A-a O_2 para diferenciar a los pacientes que requirieron ingreso a UCIP de aquellos que no lo requirieron. El IC95% de 0,76–0,88 muestra que la estimación del AUC presenta una precisión adecuada. El punto de corte de 228 mmHg permitió identificar al 82,4% de los pacientes que ingresaron a UCIP, mientras que clasificó correctamente como negativos al 71,7% de quienes no ingresaron. El valor predictivo negativo de 89% indica que un GAA ≤228 mmHg se asoció con una alta probabilidad de no requerir ingreso a UCIP en esta población.

Odds ratio (OR) para ingreso a UCIP según valores específicos de gradiente A-a O_2

Utilizando tablas cruzadas, se establece el OR para ingreso a UCIP con los siguientes valores: 228, 300, 400 y 500 mmHg.

Los pacientes con valores >228 mmHg tuvieron OR de ingreso a UCIP de 11,81 (IC95%: 6,16–22,68; p<0,001). Para el punto de corte >300 mmHg, el OR fue 27,30 (IC95%: 10,89–68,46; p<0,001). En los puntos de corte >400 y >500 mmHg el OR no fue estimable debido a que todos los pacientes que presentaron valores superiores a estos puntos de corte ingresaron a UCIP. **Tabla 8.**

Tabla 8. OR de ingreso a UCIP según puntos de corte del Gradiente A-a O_2

Gradiente A-a O_2	OR	IC95%	p
>228 mmHg	11,81	6,157–22,677	p <0,001
>300 mmHg	27,30	10,89–68,46	p <0,001
>400 mmHg	OR: No estimable, todos los pacientes con GAA >400 mmHg ingresaron a UCIP		
>500 mmHg	OR: No estimable, todos los pacientes con GAA >500 mmHg ingresaron a UCIP		

Finalmente se plantea una correlación entre PaFiO2 y gradiente A-a O_2. Se observó una correlación negativa fuerte (ρ de Spearman: − 0,792; IC95%: −0,852 a −0,711; p<0,001), indicando que mayores valores de gradiente A-a O_2 se asociaron con menores valores de $PaFiO_2$ de forma estadísticamente significativa.

CAPÍTULO V – DISCUSION Y RECOMENDACIONES

DISCUSIÓN

En la cohorte de 251 pacientes hospitalizados por NAC analizada, se encontró un ligero predominio masculino (53,4%), dato similar a reportes nacionales como el de Ortiz et al. que reportó un valor semejante (53,4%) de varones con NAC entre 268,000 hospitalizados. [20]. La mediana de edad obtenida fue de 2 años, igual al reportado por Mosquera et al. cuya mediana de edad en pacientes con NAC que fueron ingresados a UCIP fue de 24 meses [37]. Este perfil epidemiológico refleja una mayor vulnerabilidad del sexo masculino y de la infancia temprana a presentar hospitalizaciones por NAC, lo cual concuerda con diferencias anatómicas como el menor calibre de la vía aérea en los varones.

El grupo etario que se vio más afectado fue el de lactantes menores de 12 meses, lo cual es concordante a lo reportado por Jonnalagadda et al. donde 58,6% de los casos de NAC grave fueron identificados en el mismo grupo etario [2]. Yun y Ma et al. mencionan que en lactantes menores el sistema inmune y respiratorio es aún inmaduro, haciéndolos más propensos a fallas en el intercambio gaseoso, lo que podría explicar este hallazgo [14].

Pérez-Camacho et al. menciona que en su población de pacientes con NAC complicada el predominio del estado nutricional fue el catalogado como eutrófico en el 74% de los pacientes, mientras que en el grupo de estudio el 53% fueron eutróficos siendo inferior a la cohorte colombiana, y el 19,1% fueron desnutridos crónicos [16]. Las causas de esta diferencia son multifactoriales y obedecen probablemente a condicionantes socio-económicas.

Así mismo Pérez-Camacho et al. reporta un porcentaje elevado de vacunación completa con el 92%, que contrasta con el 79,3% de la población local, que, aunque es alta no se acerca a las metas esperadas del programa ampliado de inmunizaciones nacional y podría contribuir a severidad de los casos atendidos [16].

Por otra parte, el 99,6% de la cohorte requirió oxígeno suplementario, las puntas nasales de alto flujo fueron el dispositivo de elección en el 52,6% de los pacientes como intervención inicial, mientras que el 12% requirió ventilación mecánica

invasiva como primera medida y hasta el 35% tuvo que ser escalado de dispositivo de oxígeno debido a empeoramiento clínico a pesar de las medidas iniciales, dando cuenta de la severidad de la cohorte estudiada, estos datos coinciden con las recomendaciones actuales del estudio CENTURI en el que se demostró que el uso de oxigenoterapia de alto flujo es efectiva como manejo de primera línea para la dificultad respiratoria secundaria a neumonía en pacientes pediátricos [38].

El estudio de Mosquera-Rojas et al. menciona en su cohorte un porcentaje de ingresos a UCI del 14,5% con un tamaño de muestra similar, dato que contrasta con el encontrado en nuestra cohorte donde el porcentaje de ingreso a UCIP fue de 33,9%, diferencia que podría deberse también al predominio de pacientes con cuadros clínicos severos o a la dinámica institucional de ser un centro de referencia que recibe a los pacientes más complejos de la población [37].

Pérez-Camacho et al. reporta un porcentaje de 48% de pacientes que requirieron ventilación mecánica invasiva, diferente al obtenido en nuestra cohorte con el 27,1%, esto debido a que la población colombiana estudiada era aún más compleja que la cohorte ecuatoriana ya que estudiaron pacientes ya ingresados a UCIP [16]. Delgado et al. reportó un porcentaje de ventilación mecánica del 2,6% en la misma institución, pero considerando solo NAC por VSR en pacientes menores de 3 años [3]. La heterogeneidad de los estudios sugiere que el porcentaje de ventilación mecánica se relaciona directamente al enfoque de la población estudiada por cada autor.

Mosquera et al. encontró en su cohorte un porcentaje de neumonía complicada del 18,7%, mientras Alvarez-Andrade et al. reporto un 72,5% de pacientes con neumonía complicada, dato que contrasta con nuestra cohorte en la que la neumonía complicada fue del 17,5%, menor a las mencionadas, esto debido a diferencias en la selección de pacientes, ya que Alvarez- Andrade et al incluyeron pacientes que permanecieron ingresados exclusivamente en UCIP mientras que Mosquera et al incluyó pacientes que ingresaron a la emergencia con neumonía adquirida en la comunidad [37].

Koh et al. reportaron requerimientos de soporte hemodinámico en el 14,1% de sus pacientes, dato que es ligeramente menor a la cohorte analizada donde el uso de fármacos vasoactivos fue del 17,5% [25].

Con respecto a la $PaFiO_2$ el estudio de Bradley et al. mencionan que un valor menor a 250 es un criterio de gravedad que justifica el ingreso a cuidados intensivos, en la cohorte analizada la $PaFiO_2$ se asoció de forma significativa como un marcador de gravedad en pacientes con NAC [28], mostrando congruencia fisiopatológica. Sin embargo, estudios como el de Pipitone et al. señalan que este marcador tiene limitaciones porque no toma en cuenta el esfuerzo respiratorio del paciente ni la presión alveolar de CO_2 [39].

Estudios previos como el de Sánchez Casado et al. ya demostró una fuerte correlación inversa entre el gradiente y la PaFiO2 (r= -0,84; p <0,001), dato que coincide con el encontrado en el presente estudio (ρ =-0,792; p < 0,001) reforzando la postulación de que ambos índices reflejan la misma alteración fisiopatológica subyacente de la membrana alvéolo-capilar, pero el gradiente A-a O_2 es un parámetro más integral al contemplar la ventilación alveolar [40].

Chen et al. realiza un estudio en menores de 6 años para identificar factores de riesgo para neumonía severa, encontrando que la prematuridad y el bajo peso fueron relevantes, en el grupo estudiado encontramos un porcentaje considerable de pacientes con antecedentes de prematurez (11,9%) y peso por debajo de lo esperado para su edad, desnutrición aguda (8,4%), desnutrición crónica (19,1%), dando cuenta de la severidad de la cohorte analizada [9]. Aunque estas condiciones pueden representar factores contribuyentes en la evolución clínica, el presente trabajo priorizó el análisis de regresión logística binaria univariada del gradiente alvéolo- arterial de oxígeno sobre un modelo multivariado con las comorbilidades reportadas.

Zhao et al. reporto que la acidosis fue un marcador de severidad en pacientes con NAC que ingresaron a UCI, dato similar al encontrado en nuestra cohorte donde además del pH, la PCO_2 y HCO_3 mostraron significancia al comparar pacientes que ingresaron a UCI vs aquellos que no [8]. Estos valores sugieren que el grupo UCIP ya presentaba un incipiente fallo ventilatorio o una alteración del intercambio gaseoso que el bicarbonato intentaba compensar.

Tanto Alvarez et al. y Bradley et al. afirman que los reactantes de fase aguda son inespecíficos y no deben usarse como únicos determinantes para definir la gravedad o la etiología de la NAC, hallazgo que en nuestra cohorte fue similar ya

que la PCR no mostro diferencia estadísticamente significativa en pacientes ingresados a UCI vs no ingresados a UCI [28]. Esta inespecificidad radica en que estas pruebas analíticas reflejan la respuesta inflamatoria sistémica del huésped y no ofrecen evidencia directa de la implicación de un patógeno específico, por lo que se pueden elevar en otras condiciones por ejemplo inmunológicas o infecciosas, y no a alteraciones de la membrana alveolo-arterial [28].

Según Pipitone et al., la $PaFiO_2$ tiene una debilidad clínica crítica: depende excesivamente de la FiO_2 administrada por el médico [39]. Si se aumenta el flujo de oxígeno innecesariamente, la $PaFiO_2$ puede disminuir drásticamente sin que exista un empeoramiento real de la función pulmonar y además ignora por completo la presión alveolar de CO2 ($PaCO_2$), lo que significa que no toma en cuenta el esfuerzo respiratorio del niño (ventilación). El gradiente A-a O_2 integra en su fórmula la FiO_2, la presión atmosférica, la PaO2 y la ventilación alveolar mediada por la PCO_2 [39]. Esto permite que el $A-aO_2$ refleje con mayor sensibilidad los trastornos de la relación ventilación-perfusión y las alteraciones de la membrana alvéolo-capilar propias de la neumonía grave, permitiendo detectar el daño antes del colapso clínico [39].

El estudio de Zhao et al. mostró que los pacientes con NAC grave tenían valores más elevados de gradiente A-a O_2 con valores de 105,4 mmHg en pacientes complicados vs 33,8 mmHg en pacientes no complicados, además identificaron el valor 94,6 mmHg como el mejor punto de corte para discriminar NAC grave de NAC no grave, con una sensibilidad de 84.3% y especificidad de 67,9% y un OR de 6,58, resultados que contrastan con los encontrados en este trabajo en los que los valores fueron considerablemente más elevados, con 300 mmHg en pacientes que ingresaban a UCI vs 201,6 mmHg en aquellos que no ingresaron a UCI, mientras que en la curva ROC con un valor de corte más elevado de 228 mmHg con una sensibilidad similar de 82,4% y especificidad superior de 71,7% y OR 1,15 (por cada 10 mmHg), debido a las características de las poblaciones estudiadas, ya que Zhao et al. consideró pacientes con NAC severa y no severa, mientras nuestra cohorte predominó NAC moderada/severa por ser esta población la que contaba con estudios suficientes para el análisis [8]. Independientemente de las diferencias entre cohortes, en ambos estudios el gradiente A-a O_2 demostró ser un marcador útil para discriminar entre pacientes con evolución desfavorable.

Al realizar el análisis de regresión logística binaria se demostró que el A-a O_2 es un factor asociado al ingreso a UCIP (p<0,001). Por su parte, el estudio de Zhao et al., mediante un análisis multivariado demostró que el A-a O_2 es un factor de riesgo independiente para predecir NAC grave [9].

A diferencia de escalas visuales como Wood-Downes o PRESS, que dependen de la interpretación objetiva de signos como sibilancias o retracciones, el A−a O_2 ofrece un parámetro fisiológico objetivo e insensible a la variabilidad del observador [12]. Aunque el cálculo del A−a O_2 requiere una gasometría arterial, esta es una prueba accesible y costo-efectiva en hospitales de tercer nivel de complejidad. Muchos analizadores de gases modernos calculan el gradiente de forma automática, facilitando su uso al pie de cama [39].

Algunas limitaciones para obtener el A−a O_2 en comparación a otros marcadores como la pulsioximetría, el gradiente requiere una punción arterial, la cual es dolorosa e invasiva, especialmente en lactantes menores [34].

Las fortalezas del estudio incluyen, la robustez del tamaño muestral, con una cohorte de 251 pacientes, incluso mayor a la de estudios como el de Zhao et al. con 100 pacientes y el trabajo de Pipitone et al. con 53 pacientes, el haberse realizado en una institución de referencia con laboratorios validados mediante estándares de calidad que garantizan la fiabilidad de los resultados y por último la mediana de intervalo en la toma del gradiente reportado en solo 3 horas lo que también garantiza un resultado fiable a la hora de interpretarlo como marcador temprano. La correlación inversa entre la $PaFiO_2$ y el gradiente A−a O_2 (p de Spearman: -0,792; p<0,001) muestra una coherencia entre los resultados y la fisiopatología de la enfermedad.

Las limitaciones del estudio radican en el diseño retrospectivo, el cual depende estrictamente de los registros hospitalarios existentes, por lo que existiría la posibilidad de un sesgo de selección, considerando que la solicitud de gasometría arterial respondió al criterio individual. Además, no permite establecer una relación de causalidad sino de asociación entre el gradiente A−a O_2 y el ingreso a la UCIP, al ser un estudio unicéntrico los resultados podrían estar influenciados por los protocolos internos y la casuística específica de una población de alta complejidad, lo que podría limitar la generalización de los hallazgos.

CONCLUSIONES

El estudio mostró un predominio de lactantes menores de sexo masculino. La prematuridad y el asma bronquial deben considerarse cuando se presenten como antecedentes.

Se concluye que si existe una asociación entre el gradiente A-a O_2 medido al ingreso y la necesidad de admisión a la UCIP en pacientes pediátricos con neumonía adquirida en la comunidad, validando la hipótesis de investigación.

El análisis cuantitativo determinó que el gradiente A-a O_2 es un importante factor asociado al ingreso a la UCIP, donde por cada mmHg, las odds de ingreso a UCIP se multiplican por 1,015.

En la curva ROC el punto de corte de 228 mmHg demostró una adecuada capacidad discriminativa y alta sensibilidad para identificar a los niños con mayor compromiso de la membrana alvéolo-capilar y requerimientos de atención en área critica.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la incorporación del cálculo del gradiente A-a O_2 de forma rutinaria en la atención de pacientes pediátricos con patologías respiratorias y condiciones de gravedad. Integrar el gradiente A-a O_2 junto a otras herramientas usadas en el hospital tales como la $PaFiO_2$, la escala de Wood-Downes asociada a la evolución clínica para decidir el ingreso de un paciente a UCIP.

Debido a que el valor discriminatorio de 228 mmHg fue obtenido de una población con requerimientos elevados de soporte respiratorio, es conveniente realizar estudios en centros de diferentes niveles de complejidad para determinar si este punto de corte requiere ajustes según la severidad basal de la población.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Meyer Sauteur PM. Childhood community-acquired pneumonia. Eur J Pediatr 2024;183:1129–36. https://doi.org/10.1007/s00431-023-05366-6.

[2] Jonnalagadda S, Rodríguez O, Estrella B, Sabin LL, Sempértegui F, Hamer DH. Etiology of severe pneumonia in Ecuadorian children. PLoS One 2017;12. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171687.

[3] Delgado Macías JC, Idrovo Alvarado V. Características clínico – epidemiológicas del lactante menor con neumonía por virus sincitial respiratorio, admitidos en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde, enero a abril del 2023. Rev Ecuat Pediatr 2024;25:4–9. https://doi.org/10.52011/revsepec/e257.

[4] Eldohemy MSA. Community-acquired pneumonia in pediatric patients. Asian J Med Princ Clin Pract. 2024;7(1):194-200.

.[5] Jain S, Williams DJ, Arnold SR, Ampofo K, Bramley AM, Reed C, et al. Community-Acquired Pneumonia Requiring Hospitalization among U.S. Children. New England Journal of Medicine 2015;372:835–45. https://doi.org/10.1056/nejmoa1405870.

[6] Rodriguez H, Hartert T V., Gebretsadik T, Carroll KN, Larkin EK. A simple respiratory severity score that may be used in evaluation of acute respiratory infection Pediatrics. BMC Res Notes 2016;9. https://doi.org/10.1186/s13104-016-1899-4.

[7] Smith DK, Kuckel DP, Recidoro AM. Community-acquired pneumonia in children: rapid evidence review. Am Fam Physician. 2021;104(6):618-25.

[8] Zhao B, Si M, Hu Z, Jiang J. Alveolar-arterial oxygen gradient: An early marker to predict the severity of community-acquired pneumonia in children. Medicine (United States) 2024;103:E37670. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000037670.

[9] Shi T, Chen C, Huang L, Fan H, Lu G, Yang D, et al. Risk factors for mortality from severe community-acquired pneumonia in hospitalized children transferred to the pediatric intensive care unit. Pediatr Neonatol 2020;61:577–83. https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2020.06.005.

[10] Avci S, Perincek G. The alveolar-arterial gradient, pneumonia severity scores and inflammatory markers to predict 30-day mortality in pneumonia. American Journal of Emergency Medicine 2020;38:1796–801. https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.05.048.

[11] Ma Y, Fan S, Xi JS. Recent updates regarding the management and treatment of pneumonia in pediatric patients: a comprehensive review. Infection 2025;53:2341–59. https://doi.org/10.1007/s15010-025-02605-w.

[12] Miyaji Y, Sugai K, Nozawa A, Kobayashi M, Niwa S. Pediatric Respiratory Severity Score (PRESS) for Respiratory Tract Infections in Children. Austin Virol and Retrovirology 2015;2.

[13] Chen L, Miao C, Chen Y, Han X, Lin Z, Ye H, et al. Age-specific risk factors of severe pneumonia among pediatric patients hospitalized with community-acquired pneumonia. Ital J Pediatr 2021;47. https://doi.org/10.1186/s13052-021-01042-3.

[14] Yun KW. Community-acquired pneumonia in children: updated perspectives on its etiology, diagnosis, and treatment. Clin Exp Pediatr 2024;67:80–9. https://doi.org/10.3345/cep.2022.01452.

[15] Bardach AE, Rey-Ares L, Calderon Cahua M, Ciapponi A, Cafferata ML, Cormick G, et al. Burden of Culture-Confirmed Pediatric Pneumococcal Pneumonia in Latin America and the Caribbean: A Systematic Review and Meta-Analysis. Value Health Reg Issues 2017;14:41–52. https://doi.org/10.1016/j.vhri.2017.04.004.

[16] Pérez-Camacho P, Monsalve AM, Torres-Canchala L, Gómez IE, Sandoval-Calle LM, Ariza-Insignares C, et al. Severe community-acquired pneumonia in pediatric patients at a high-complexity center in Cali, Colombia. n.d.

[17] Kanwal N, Shahzad M, Rehman A, Haq AU, Khalid R, Ghazanfar S, et al. Evaluation of Bronchiolitis Severity and Hospitalization Rates in Pediatric Patients in Developing Countries Using the Pediatric Respiratory Severity Score. Cureus 2025. https://doi.org/10.7759/cureus.81173.

[18] Nascimento-Carvalho CM. Community-acquired pneumonia among children: the latest evidence for an updated management. J Pediatr (Rio J) 2020;96:29–38. https://doi.org/10.1016/j.jped.2019.08.003.

[19] Dean P, Florin TA. Factors Associated With Pneumonia Severity in Children: A Systematic Review. J Pediatric Infect Dis Soc 2018;7:323–34. https://doi.org/10.1093/jpids/piy046.

[20] Ortiz-Prado E, Cortez-Silva M V., Vasconez-Gonzalez J, Izquierdo-Condoy JS, Peñafiel J, Crookston BT, et al. Pediatric pneumonia across altitudes in Ecuador: a countrywide, epidemiological analysis from 2010–2021. Ital J Pediatr 2025;51. https://doi.org/10.1186/s13052-025-02004-9.

[21] Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Subsecretaría de Vigilancia, Prevención y Control de la Salud, Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Neumonía CIE-10 J9-J22. Ecuador, SE 53, 2025 [Internet]. Quito: Ministerio de Salud Pública; 2025. Disponible en: https://www.salud.gob.ec/gaceta-enfermedades-respiratorias-2025/

[22] Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Registros estadísticos de camas y egresos hospitalarios 2024 [Internet]. Quito: INEC; 2025 jul. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/camas-y-egresos-hospitalarios/

[23] Donà D, Brigadoi G, Grandinetti R, Pedretti L, Boscarino G, Barbieri E, et al. Treatment of mild to moderate community-acquired pneumonia in previously healthy children: an Italian intersociety consensus (SIPPS-SIP-SITIP-FIMP-SIAIP-SIMRI-FIMMG-SIMG). Ital J Pediatr 2024;50. https://doi.org/10.1186/s13052-024-01786-8.

[24] Rodriguez-Martinez CE, Sossa-Briceño MP, Nino G. Systematic review of instruments aimed at evaluating the severity of bronchiolitis. Paediatr Respir Rev 2018;25:43–57. https://doi.org/10.1016/j.prrv.2016.12.006.

[25] Koh JWJC, Wong JJM, Sultana R, Wong PPC, Mok YH, Lee JH. Risk factors for mortality in children with pneumonia admitted to the pediatric intensive care unit. Pediatr Pulmonol 2017;52:1076–84. https://doi.org/10.1002/ppul.23702.

[26] Álvarez-Andrade ME, Rubén-Quesada M, Cuevas-Álvarez D, Sánchez-Pérez LM. Neumonía Grave Adquirida en la Comunidad en pacientes pediátricos en UCI: serie de casos. Hospital Docente Materno Infantil Dr A.A.Aballí. Enero de 2014 a septiembre de 2016. Revista Médicas UIS 2017;30:51–8. https://doi.org/10.18273/revmed.v30n3-2017005.

[27] Williams DJ, Zhu Y, Grijalva CG, Self WH, Harrell FE, Reed C, et al. Predicting severe pneumonia outcomes in children. Pediatrics 2016;138. https://doi.org/10.1542/peds.2016-1019.

[28] Bradley JS, Byington CL, Shah SS, Alverson B, Carter ER, Harrison C, et al. The management of community-acquired pneumonia in infants and children older than 3 months of age: Clinical practice guidelines by the pediatric infectious diseases society and the infectious diseases society of America. Clinical Infectious Diseases 2011;53. https://doi.org/10.1093/cid/cir531.

[29] McCallum GB, Morris PS, Wilson CC, Versteegh LA, Ward LM, Chatfield MD, et al. Severity scoring systems: Are they internally valid, reliable and predictive of oxygen use in children with acute bronchiolitis? Pediatr Pulmonol 2013;48:797–803. https://doi.org/10.1002/ppul.22627.

[30] Araya S, Lovera D, Zarate C, Apodaca S, Acuña J, Sanabria G, et al. Application of a prognostic scale to estimate the mortality of children hospitalized with community-acquired pneumonia. Pediatric Infectious Disease Journal, vol. 35, Lippincott Williams and Wilkins; 2016, p. 369–73. https://doi.org/10.1097/INF.0000000000001018.

[31] Field MR, Ambroggio L, Lorenz D, Shah SS, Ruddy RM, Florin TA. Time to clinical stability in children with community-Acquired pneumonia. Pediatrics 2024;153. https://doi.org/10.1542/peds.2023-063480.

[32] Duarte-Dorado DM, Madero-Orostegui DS, Rodriguez-Martinez CE, Nino G. Validation of a scale to assess the severity of bronchiolitis in a population of

hospitalized infants. Journal of Asthma 2013;50:1056–61. https://doi.org/10.3109/02770903.2013.834504.

[33] Reed C, Madhi SA, Klugman KP, Kuwanda L, Ortiz JR, Finelli L, et al. Development of the respiratory index of severity in children (risc) score among young children with respiratory infections in south africa. PLoS One 2012;7. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0027793.

[34] Ye L, Zhu M, Hong F, Zhang W, Song L. The value of Pediatric Early Warning Score combined with SBAR in neonatal pneumonia nursing: A retrospective cohort study. Medicine (United States) 2023;102:E33197. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000033197.

[35] García-Sosa A, Paulina Orozco-Romero D, Iglesias-Leboreiro J, Bernárdez-Zapata I, Enrique Rendón-Macías M. Escala Wood Downes-Ferrés, una opción útil para identificar la gravedad en crisis asmática. vol. 85. 2018.

[36] Gorelick MH, Stevens MW, Schultz TR, Scribano P V. Performance of a Novel Clinical Score, the Pediatric Asthma Severity Score (PASS), in the Evaluation of Acute Asthma. PEDIATRIC ASTHMA SEVERITY SCORE n.d. https://doi.org/10.1197/S1069-6563(03)00579-7.

[37] Mosquera-Rojas M, Rondón-Saldaña J, Llaque-Quiroz P. Prevalencia y factores asociados al ingreso a la unidad de cuidados intensivos en niños hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad. Rev Peru Med Exp Salud Publica 2023;40:406–12. https://doi.org/10.17843/rpmesp.2023.404.12872.

[38] Kandasamy S, Rameshkumar R, Sangaralingam T, Krishnamoorthy N, Shankar NCG, Vijayakumar V, et al. High-flow nasal oxygen in infants and children for early respiratory management of pneumonia-induced acute hypoxemic respiratory failure: the CENTURI randomized clinical trial. Intensive Care Medicine – Paediatric and Neonatal 2024;2. https://doi.org/10.1007/s44253-024-00031-8.

[39] Pipitone G, Camici M, Granata G, Sanfilippo A, Di Lorenzo F, Buscemi C, et al. Alveolar–Arterial Gradient Is an Early Marker to Predict Severe Pneumonia in COVID-19 Patients. Infect Dis Rep 2022;14:470–8. https://doi.org/10.3390/idr14030050.

[40] Sánchez Casado M, Quintana Díaz M, Palacios D, Hortigüela V, Marco Schulke C, García J, et al. Relación entre el gradiente alveolo-arterial de oxígeno y la PaO 2/FiO 2 introduciendo la PEEP en el modelo. Med Intensiva 2012;36:329–34. https://doi.org/10.1016/j.medin.2011.10.007.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Ambar Noemi Armijos Cevallos, con C.C: # 0931290795 autor/a del trabajo de titulación**: Asociación del gradiente alvéolo-arterial de oxígeno y la necesidad de ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos en pacientes menores de 18 años hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo 2024-2025**, previo a la obtención del título de **Pediatra** 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, 8 de noviembre de 2026

f. _____

Ambar Noemi Armijos Cevallos

C.C: # 0931290795

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Asociación del gradiente alvéolo-arterial de oxígeno y la necesidad de ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos en pacientes menores de 18 años hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo 2024-2025		
AUTOR(ES)	Ambar Noemi Armijos Cevallos		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Luis Emilio Ramos Montiel		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Escuela de Graduados en Ciencias de la Salud		
CARRERA:	Especialización en Pediatría		
TITULO OBTENIDO:	Especialista en Pediatría		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	8 de noviembre del 2026	**No. DE PÁGINAS:**	40
ÁREAS TEMÁTICAS:	Pediatría, Infectología, Cuidados críticos		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Neumonía, Cuidados críticos, Hipoxia, Gasometría, Pediatría		
Introducción: La neumonía adquirida en la comunidad es la principal causa de muerte en niños menores de 5 años a nivel mundial, el gradiente alvéolo-arterial de oxígeno (A−aO2) es un indicador fisiológico que cuantifica la eficiencia del intercambio gaseoso y la integridad de la membrana alvéolo-capilar. Objetivos: Evaluar la asociación entre el A−aO2 obtenido al ingreso y la necesidad de admisión a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos en pacientes menores de 18 años con NAC. Metodología: Estudio observacional, analítico y retrospectiva en 251 pacientes. Se empleó regresión logística binaria y análisis de curva ROC para determinar la capacidad discriminativa del gradiente. Resultados: El 33,9% de los pacientes requirió ingreso a UCIP, el A−aO2 fue más elevado en el grupo UCIP (mediana 300,9 vs 201,6 mmHg; p<0,001). Por cada incremento de 1 mmHg, las odds de ingreso a UCIP se multiplican por 1,015 (OR = 1,15; IC95%: 1,10–1,22). El mejor punto de corte fue de 228 mmHg, con una sensibilidad del 82,4% y especificidad del 71,7% (AUC: 0,824). Conclusiones: Existe una asociación entre el A−aO2 y la necesidad de cuidados críticos.		
ADJUNTO PDF:	☒ SI	☐ NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0986911133	E-mail: ambar.armijos@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (C00RDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Vinces Balanzategui, Linna		
	Teléfono: 0987165741		
	E-mail: linna.vinces@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			