

Universidad Cardenal Miguel Obando Bravo

Facultad de Ciencias de la Salud



**Tesis de Investigación para optar al título de
Médico General**

Línea de investigación: Salud y bienestar

Línea específica de investigación: Pediatría

*Factores de riesgos asociados a neumonía complicada en pacientes ingresados en
sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025*

AUTOR(A)

Acosta-Acevedo, Kimberly Jaleska, ORCID: 0009-0004-4948-1113

Macías-Vargas, Ana Carolina, ORCID: 0009-0006-2089-1658

Managua, Nicaragua

2026

Universidad Cardenal Miguel Obando Bravo

Facultad de Ciencias de Salud



Tesis de Investigación para optar al título de Médico General

Línea de investigación: Salud y Bienestar

Línea específica de investigación: Pediatría

*Factores de riesgos asociados a neumonía complicada en pacientes ingresados en sala de
Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025*

AUTORAS:

Acosta-Acevedo, Kimberly Jaleska, ORCID: 0009-0004-4948-1113

Macías -Vargas, Ana Carolina, ORCID: 0009-0006-2089-1658

TUTOR CIENTÍFICO Y METODOLÓGICO

Dr. Juan Enrique González Obando

Especialista en Pediatría

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5144-6106>

REVISORES DE LA INVESTIGACIÓN

REVISOR DE CONTENIDO

Dr. Francisco Hiram Otero Pravia

Decano de FCS-UNICA

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5520-536X>

REVISOR Y CORRECTOR DE ESTILO

Dra. Xochilt Xilónem Urrutia Marin

Coordinadora Area Clínica FCS-UNICA

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9309-4584>

Managua, Nicaragua

2026

Dedicatoria

Primeramente, dedico esta tesis a Dios, por ser nuestro guía, mi fortaleza y por permitirme alcanzar una de las metas más importantes de nuestras vidas.

A mis padres, a mis hermanas y a toda mi familia, por su amor, apoyo incondicional y por cada sacrificio realizado durante este camino. Este logro también les pertenece, porque sin ustedes no habría sido posible. Gracias por creer siempre en mí y por acompañarme en cada paso.

A mi papito, Manuel Acevedo, quien hoy me acompaña desde el cielo. Gracias por haber estado a mi lado al inicio de este sueño, por creer en mí y por enseñarme, con tu ejemplo, el valor del esfuerzo y la perseverancia. Aunque no pudimos llegar juntos a este momento, sé que compartes conmigo la alegría de este logro. Siempre vivirás en mi corazón.

Finalmente, dedico este trabajo a mi tutor científicos y metodológicos Dr. Juan Enrique González, por su orientación, paciencia y compromiso durante el desarrollo de esta investigación. Su apoyo fue fundamental para hacer posible la culminación de esta tesis.

Agradecimiento

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, por darnos la fortaleza, la sabiduría y la oportunidad de culminar esta etapa tan importante de nuestras vidas.

A nuestros padres, por su amor incondicional, por creer en mí incluso en los momentos más difíciles y por brindarnos siempre su apoyo, su tiempo y sus palabras de aliento. Gracias por ser nuestra mayor inspiración y por acompañarnos en cada paso de este camino.

A mi papito, quien hoy ya no está físicamente a mi lado. Gracias por haber sido parte del inicio de este sueño, por tus enseñanzas, tu amor y tu ejemplo de perseverancia. Aunque no pudimos compartir juntos este momento, siempre vivirás en mi mente y en mi corazón.

A nuestro tutor de tesis, por su dedicación, paciencia, comprensión y por compartir sus conocimientos y experiencia, guiándonos con compromiso durante el desarrollo de esta investigación.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, estuvieron a nuestro lado en los momentos de alegría y también en las dificultades. Su apoyo, confianza y compañía fueron fundamentales para hacer posible este sueño.

A todos, nuestro más sincero agradecimiento.

CARTA AVAL TUTOR

CARTA AVAL DE TUTOR CIENTÍFICO Y METODOLÓGICO

Aceptando la tutoría de investigación

14 de abril de 2026

Managua, Nicaragua

Dr. Francisco Otero Pravia

Decano Facultad Ciencias Médicas UNICA

Comité de investigación de las Ciencias Médicas UNICA

Estimado Dr. Otero

Por este medio, yo **Dr. Juan Enrique González Obando** hago contar que he revisado la propuesta del perfil de protocolo realizado por los estudiantes de Medicina General: **Kimberly Jaleska Acosta Acevedo y Ana Carolina Macías Vargas**. Quienes llevaran a cabo la tesis titulada: **Factores de riesgos asociados a neumonía complicada en pacientes ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, periodo enero 2024- diciembre 2025**. Con el objetivo de optar al título de Doctor en Medicina y Cirugía, por lo antes mencionado accedo a la solicitud de su tutoría científica.

Quedo a su disposición.

Dr. Juan González Obando
ESPECIALISTA EN
PEDIATRIA
CÓD. MINSA 84328



Dr. Juan Enrique González Obando

Especialista en Pediatría- Docente de la Cátedra de Pediatría-UNICA

Correo: juengoob131196@gmail.com

Resumen

Introducción: La neumonía es una de las principales causas de hospitalización y morbimortalidad en la población pediátrica. Su progresión hacia formas complicadas incrementa la gravedad del cuadro clínico, la estancia hospitalaria y el riesgo de desenlaces adversos, por lo que resulta importante identificar los factores asociados a su desarrollo.

Objetivo: Determinar los factores de riesgo asociados a neumonía complicada en pacientes pediátricos ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx durante el período 2024-2025.

Material y métodos: Se realizó un estudio analítico de casos y controles, retrospectivo, con enfoque cuantitativo. La muestra estuvo conformada por 90 pacientes, distribuidos en 30 casos con neumonía complicada y 60 controles con neumonía no complicada. La información se obtuvo mediante revisión de expedientes clínicos y fue procesada utilizando estadística descriptiva e inferencial. Se calcularon Odds Ratio (OR), intervalos de confianza al 95% (IC95%) y prueba de Chi cuadrado, considerando significancia estadística para valores de $p < 0.05$.

Resultados: Los casos se concentraron principalmente en niños de 1 y 2 años, y predominó el sexo masculino. Los factores ambientales asociados significativamente fueron lactancia mixta (OR=6.882), exposición al humo de tabaco (OR=4.714) y exposición al humo de leña (OR=5.800). Entre los factores relacionados con la atención médica destacaron vacunación incompleta (OR=7.000), automedicación (OR=7.429), uso previo de antibióticos (OR=3.755) y atención tardía (OR=4.971). Los factores clínicos asociados fueron prematuridad (OR=5.783), bajo peso al nacer (OR=4.000), anemia (OR=9.500) y antecedente de asma bronquial (OR=3.348).

Conclusiones: La neumonía complicada presentó asociación significativa con factores ambientales, clínicos y relacionados con la atención médica. La identificación temprana de estos factores permitirá fortalecer las medidas preventivas y mejorar el pronóstico de los pacientes pediátricos.

Palabras claves: Neumonía complicada, factores de riesgos, pediatría

Abstract

Introduction: Pneumonia is one of the leading causes of hospitalization, morbidity, and mortality in the pediatric population. Its progression to complicated forms increases disease severity, length of hospital stay, and the risk of adverse outcomes; therefore, identifying the factors associated with its development is essential.

Objective: To determine the risk factors associated with complicated pneumonia in pediatric patients admitted to Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx during the period 2024–2025.

Materials and Methods: A retrospective case-control analytical study with a quantitative approach was conducted. The sample consisted of 90 patients, including 30 cases with complicated pneumonia and 60 controls with uncomplicated pneumonia. Data were obtained through medical record review and analyzed using descriptive and inferential statistics. Odds Ratios (OR), 95% confidence intervals (95% CI), and Chi-square tests were calculated, considering statistical significance at $p < 0.05$.

Results: Cases were mainly concentrated among children aged 1 and 2 years, with a predominance of males. Environmental factors significantly associated with complicated pneumonia were mixed feeding (OR = 6.882), exposure to tobacco smoke (OR = 4.714), and exposure to wood smoke (OR = 5.800). Health care-related factors included incomplete vaccination status (OR = 7.000), self-medication (OR = 7.429), prior antibiotic use (OR = 3.755), and delayed medical consultation (OR = 4.971). Clinical factors associated with complicated pneumonia were prematurity (OR = 5.783), low birth weight (OR = 4.000), anemia (OR = 19.500), and a history of bronchial asthma (OR = 3.348).

Conclusions: Complicated pneumonia showed a significant association with environmental, clinical, and health care-related factors. Early identification of these factors may strengthen preventive measures and improve the prognosis of pediatric patients.

Keywords: Complicated pneumonia; Risk factors; Pediatrics.

Índice de contenido

1.	Introducción.....	11
2.	Antecedentes.....	12
2.1.	Internacionales	12
2.2.	Regionales	14
3.	Contexto del problema.....	16
4.	Pregunta de investigación	18
5.	Objetivos	19
5.1	Objetivo general	19
5.2	Objetivos específicos	19
6.	Justificación	20
7.	Limitantes de la investigación.....	22
8.	Marco teórico	23
8.1	Marco referencial	23
8.2	Marco conceptual.....	25
9.	Marco metodológico	34
9.1	Tipo de investigación.....	34
9.2	Hipótesis de investigación	35
9.3	Definición operativa de las variables.....	35
9.4	Población y muestra	41
9.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43
9.6	Validez y confiabilidad de los instrumentos.....	44
9.7	Procedimientos para el procesamiento y análisis de información	45
9.8	Consideraciones éticas	46
10.	Resultados y análisis	47
11.	Conclusiones	68

12. Recomendaciones	69
13. Bibliografía	71
14. Anexos.....	74

Índice de tablas

Tabla 1: Características sociodemográficas de los pacientes asociados a neumonía complicada ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025	48
Tabla 2: Antecedentes clínicos de los pacientes asociados a neumonía complicada ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025.....	49
Tabla 3: Evolución clínica de los pacientes asociados a neumonía complicada ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025	51
Tabla 4: Complicaciones locales de los pacientes asociados a neumonía complicada ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025.....	52
Tabla 5: Factores de riesgos ambientales de los pacientes asociados a neumonía complicada ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025	54
Tabla 6: Factores de riesgos asociados a la atención médica de los pacientes asociados a neumonía complicada ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025	56
Tabla 7: Factores de riesgos clínicos de los pacientes asociados a neumonía complicada ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025.....	58

1. Introducción

La neumonía continúa siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad infantil a nivel mundial. En Nicaragua, las infecciones respiratorias agudas representan una importante carga para el sistema de salud pública, siendo la neumonía una de las entidades más frecuentes y potencialmente graves en la población pediátrica (Moreno, 2015).

A pesar de que la mayoría de los casos de neumonía pueden resolverse con tratamiento oportuno y adecuado, existe un grupo de pacientes que evoluciona hacia formas complicadas de la enfermedad. Estas incluyen manifestaciones como derrame pleural, empiema, neumonía necrotizante, absceso pulmonar, fístula broncopleural y neumotórax, las cuales incrementan la estancia hospitalaria, la necesidad de intervenciones invasivas y el riesgo de secuelas a largo plazo (Agudelo, 2018). Estas complicaciones pueden presentarse incluso en pacientes que reciben tratamiento intrahospitalario, lo que evidencia la complejidad del proceso patológico y la influencia de múltiples factores en su desarrollo.

Los factores de riesgo asociados a la progresión hacia neumonía complicada son diversos y multifactoriales. Entre ellos destacan condiciones clínicas como la desnutrición, la prematuridad, la ausencia de lactancia materna, el esquema de vacunación incompleto, así como la presencia de enfermedades crónicas subyacentes. Asimismo, factores relacionados con el acceso a los servicios de salud, como el retraso en la consulta médica y el uso inadecuado de antibióticos, también pueden influir negativamente en la evolución de la enfermedad. Sin embargo, la evidencia disponible en contextos locales es limitada, lo que dificulta la identificación oportuna de pacientes en riesgo y la implementación de estrategias preventivas eficaces.

En el contexto del Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, no se dispone de estudios recientes que caractericen los factores asociados al desarrollo de neumonía complicada en pacientes hospitalizados. Esta ausencia de información limita la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia local y la optimización de los protocolos de manejo. Por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo general determinar los factores de riesgo asociados a neumonía complicada en pacientes pediátricos ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense durante el período 2024-2025.

2. Antecedentes

La presente investigación se enmarca dentro de la línea de investigación en salud y bienestar, específicamente en la sublínea de pediatría. En este contexto, diversos estudios han abordado los factores asociados al desarrollo de neumonía complicada, evidenciando su carácter multifactorial y la necesidad de un abordaje integral.

2.1. Internacionales

En Varsovia, Polonia, durante el año 2018, Krenke y col, elaboraron un estudio cuyo objetivo fue evaluar los factores que podrían predecir el desarrollo de complicaciones locales (derrame paraneumónico/empiema pleural, neumonía necrotizante y absceso pulmonar) en niños con neumonía adquirida en la comunidad. Se reclutaron 203 pacientes de 2 meses a 17 años de edad. Hubo 141 y 62 niños con NAC no complicada y complicada, respectivamente. Se demostró una duración significativamente más prolongada de la fiebre y un nivel más alto de reactantes de fase aguda en la NAC complicada cuando de no complicada a complicada. El dolor torácico asimétrico, así como el tratamiento prehospitalario con ibuprofeno y acetaminofén, fueron significativamente más frecuentes en pacientes con NAC complicada (OR 5.43, $P < 0.001$; OR 3.35, $P = 0.002$; OR 2.68, $P = 0.003$, respectivamente). La dosis acumulada previa al ingreso de ibuprofeno superior a 78.3 mg/kg (dosis media para todo el grupo) se asoció con una razón de probabilidades (OR) 2.5 veces mayor para las complicaciones de la NAC [OR 2.54 IC (1.31-4.94); $P = .008$]. Por el contrario, la vacunación antineumocócica se asoció con una razón de probabilidades menor [OR 0.03 IC (.23-.89); $P = .03$] para complicaciones locales. (Krenke y otros, 2018).

Durante el año 2021, Gur y col. en la ciudad de Haifa, Israel, realizaron un estudio retrospectivo, caso y control, donde e incluyeron niños ingresados con diagnóstico de NAC y/o neumonía complicada (derrame paraneumónico, empiema, neumonía necrosante y absceso pulmonar) entre enero de 2001 y marzo de 2020. Se incluyó a un total de 6778 niños con neumonía; 323 acudieron al Servicio de Urgencias con neumonía complicada, mientras que 232 desarrollaron una complicación durante la hospitalización. Los factores de riesgo de neumonía complicada (al ingreso o durante la hospitalización) fueron la etnia árabe, la cardiopatía, la edad avanzada, la PCR y la baja saturación de oxígeno baja, con un OR = 2,236 $p < 0,001$, OR = 4,376 p

$< 0,001$, $OR = 1,131$ $p < 0,001$, $OR = 1,065$ $p < 0,001$ y $OR = 0,959$ $p = 0,029$, respectivamente). La saturación de O_2 fue menor, mientras que la fiebre y la PCR fueron mayores en los pacientes con neumonía complicada que requirieron intervención. (Gur y otros, 2021).

Durante el año 2021, en la ciudad de Surabaya, Indonesia, se hizo un estudio donde se describen los factores de riesgo de neumonía complicada. La muestra del estudio consistió en 44 casos de neumonía complicada y 697 casos de neumonía no complicada. Además, se seleccionaron 53 muestras de neumonía no complicada mediante muestreo aleatorio simple. Debido a que algunas de las variables investigadas no estaban disponibles, el número de muestras analizadas para cada variable fue diferente. De un total de 97 muestras, el 69% de los pacientes eran niños de ≤ 1 año; el 47% eran varones; y el 91% de los niños presentaban comorbilidades. Se observó una correlación positiva entre la anemia y la incidencia de complicaciones en pacientes pediátricos con neumonía ($OR=3.283$; IC 95%: 1.26–8.49; $p=0.023$). Además, se observó una correlación significativa entre el sexo masculino y la incidencia de complicaciones ($OR=2.842$; IC 95%: 1.24–6.49; $p=0.021$). Sin embargo, otras variables como la edad, presencia de comorbilidades, peso al nacer, desnutrición y esquema de inmunización completo no mostraron una relación significativa con la incidencia de complicaciones. (Oktafia y otros, 2021).

En el año 2025, en la ciudad de El Cairo, Egipto, se hizo un estudio cuyo objetivo fue determinar los factores de riesgo que predisponen a los niños diagnosticados con neumonía adquirida en la comunidad a desarrollar complicaciones pulmonares local. La mediana de edad entre los pacientes estudiados fue de 3,5 años, con un rango de entre 0,5 y 13 años. En cuanto al género, 55% de la población eran varones. Los pacientes que vivían en áreas urbanas fueron 47%. Se reportó fiebre alta en el 91% de los pacientes, y el 63% de ellos recibió antipiréticos en forma de AINE. La infección previa por COVID-19 fue positiva en el 29% de los pacientes, mientras que el 26% tuvo ingreso hospitalario previo por neumonía. Los pacientes por debajo del percentil 5 de peso y altura representaron el 19%. La regresión logística mostró los siguientes factores predisponentes para complicaciones pulmonares comenzando con la edad donde los niños mayores de 2,5 años tenían más probabilidades de desarrollar complicaciones, con una razón de probabilidades (OR) y un intervalo de confianza del 95% (IC del 95%) de 11,875 (3,626–38,885)

($P = 0,000$). La residencia urbana emergió como otro factor crítico, con un 61,0% de casos complicados siendo residentes urbanos y un OR (IC del 95%) de 4,269 (1,794–10,155) ($P = 0,001$) respectivamente. La historia clínica mostró que la fiebre con OR (IC del 95%) 5,868 (1,152–29,883) ($P = 0,033$), el uso de AINE con OR (IC del 95%) de 2,822 (1,219–6,532) ($P = 0,015$) y un historial previo de COVID-19 con OR (IC del 95%) 2,888 (1,095–7,616) ($P = 0,028$) fueron más prevalentes en los casos complicados. Además, los niños con CCAP a menudo estaban por debajo del percentil 5 de peso y altura con OR (IC del 95 %) 4,713 (1,274–17,434) ($P = 0,020$) y mostraron anemia con OR (IC del 95 %) 3,420 (1,158–10,103) ($P = 0,041$) y trombocitosis con OR (IC del 95 %) 4,889 (1,935–12,351) ($P = 0,023$). (Mostafa y otros, 2025)

2.2. Regionales

Durante el 2024, se realizó un estudio en Junín, Perú, para identificar factores de riesgo asociados a neumonía complicada en menores de 6 años, usando un diseño caso-control con 40 casos y 120 controles. Las principales complicaciones fueron derrame pleural (75%), neumotórax (9%), empiema y neumonía necrotizante (7%), y absceso pulmonar (2%). Se halló asociación significativa entre hacinamiento (OR=2.255; $p=0.027$), ausencia de lactancia materna exclusiva (OR=2.270; $p=0.025$), desnutrición (OR=3.996; $p<0.001$), y vacunación incompleta (OR=2.220; $p=0.035$) con neumonía complicada. Factores como prematuridad y bajo peso al nacer no fueron significativos. En el análisis patológico, se identificó la anemia (OR=3.449; $p<0.001$), uso previo de antibióticos (OR=11.769; $p<0.001$), IRA (OR=5.881; $p<0.001$), morbilidad infecciosa recurrente (OR=4.529; $p<0.001$), y comorbilidades (OR=7.892; $p<0.001$) como factores altamente asociados a complicaciones. (Bernaloa, 2024).

Otro estudio realizado en la ciudad de Asunción, Paraguay, determinaron las Características clínicas y factores de riesgo asociados a severidad de la neumonía adquirida de la comunidad en menores de 17 años hospitalizado. Se incluyeron 135 pacientes con diagnóstico de NAC, el 23% de 13 a 24 meses, el 20,7% 13 a 24 meses y el 17,8% (24/135) ≤ 12 meses. El 63% de sexo masculino, El 11.8% de nivel socioeconómico bajo, 24.4% con vacunación incompleta, 51% con patología de base, 12,6% vivía en condiciones de hacinamiento y 27% tenía contacto con quema de basura. La mayor estancia hospitalaria (>7 días) estuvo asociada a saturación $<95\%$ al ingreso, PCR $>100\text{mg/L}$ y requerimiento de UCIP. En cuanto a los factores de riesgos más

relevantes se destacan: imágenes radiológicas con infiltrados perihiliares (OR 2.3, IC 95% 1.1-4.7, $p < 0.003$), ingreso a UCIP (OR 3.6, IC 95% 1.2-10.96, $p < 0.001$), nivel socioeconómico bajo (OR 4.46, IC 95% 1.29-15.4, $p < 0.001$), saturación de oxígeno menor de 95% (OR 5.7, IC 95% 2.4-13.6, $p < 0.001$). (Marecos, 2025).

2.3. Nacionales

En la ciudad de León, Nicaragua, en el año 2021, Ramos García y Soza Olivera realizaron un estudio titulado “Incidencia acumulada y factores de riesgo de complicaciones por Neumonía Adquirida en la Comunidad en pacientes menores de 5 años ingresados en la sala de Pediatría del HEODRA”. El objetivo fue determinar la incidencia acumulada y los factores de riesgo asociados a complicaciones por neumonía adquirida en la comunidad en pacientes pediátricos. Se trató de un estudio analítico de corte transversal con una muestra de 198 pacientes.

Los resultados mostraron que la incidencia acumulada de complicaciones fue del 3%, predominando el sexo masculino y los pacientes menores de un año. Entre los principales factores de riesgo identificados se encontraron: bajo peso al nacer menor de 2500 gramos (RP: 36.2; $p=0$), cambio de antibiótico durante la hospitalización (RP: 17; $p=0.001$), estancia hospitalaria mayor o igual a cinco días (RP: 7; $p=0.023$) y retraso en la búsqueda de atención médica mayor o igual a cinco días desde el inicio de los síntomas (RP: 6.9; $p=0.028$). Asimismo, se evidenció que las complicaciones más frecuentes fueron el derrame pleural y la atelectasia, seguidas de sepsis y bronquiectasias. Estos hallazgos resaltan la importancia de factores clínicos y de acceso a los servicios de salud en la evolución de la enfermedad. (Ramos & Soza, 2021)

Por otra parte, en Nicaragua aún persiste un vacío de investigaciones enfocadas específicamente en neumonía complicada en diferentes contextos hospitalarios, incluyendo el Hospital Alemán Nicaragüense, lo que justifica la necesidad de realizar estudios que permitan identificar factores de riesgo propios de cada población y optimizar el abordaje clínico.

3. Contexto del problema

La neumonía constituye una de las principales causas de morbilidad y hospitalización en la población pediátrica a nivel mundial, afectando de manera significativa a los países en vías de desarrollo, donde persisten desigualdades en el acceso a los servicios de salud, condiciones socioeconómicas desfavorables y limitaciones en la cobertura de programas preventivos. En Nicaragua, esta problemática adquiere mayor relevancia debido a la alta incidencia de infecciones respiratorias agudas en la infancia, las cuales continúan siendo una causa frecuente de consulta, ingreso hospitalario y complicaciones clínicas. (Martín, 2017)

El problema en estudio se ubica en el Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, institución de referencia nacional que brinda atención a una población pediátrica proveniente tanto de zonas urbanas como rurales, caracterizadas en muchos casos por condiciones de vulnerabilidad social, hacinamiento, limitado acceso a servicios básicos, bajo nivel socioeconómico y dificultades en el acceso oportuno a la atención médica. Estas condiciones favorecen la aparición y progresión de enfermedades respiratorias, incluyendo la neumonía adquirida en la comunidad.

En este contexto, aunque la mayoría de los pacientes pediátricos con neumonía evolucionan favorablemente con tratamiento oportuno, existe un grupo que desarrolla complicaciones como derrame pleural, empiema, neumonía necrotizante, atelectasia, absceso pulmonar y sepsis. Estas complicaciones representan un problema clínico relevante, ya que incrementan la gravedad del cuadro, prolongan la estancia hospitalaria, aumentan los costos de atención y elevan el riesgo de secuelas y mortalidad.

Diversos estudios han demostrado que la probabilidad de desarrollar neumonía complicada se incrementa en presencia de factores específicos. Entre ellos se destacan condiciones biológicas como la desnutrición, el bajo peso al nacer, la prematuridad y la ausencia de lactancia materna exclusiva, así como factores relacionados con el sistema de salud, como el retraso en la búsqueda de atención médica y el uso inadecuado de antibióticos. En estudios nacionales, se ha evidenciado que pacientes que consultan después de cinco días del inicio de los síntomas presentan hasta casi siete veces más riesgo de desarrollar complicaciones, mientras que aquellos con bajo peso al nacer tienen un riesgo significativamente mayor.

Desde el punto de vista clínico, las complicaciones de la neumonía no solo implican un deterioro del estado general del paciente, sino que también condicionan intervenciones más complejas, como procedimientos invasivos, manejo en unidades de cuidados intensivos y uso prolongado de antibióticos de amplio espectro. Esto genera un impacto directo en la calidad de vida del paciente pediátrico y en la carga asistencial del sistema de salud.

En el contexto del Hospital Alemán Nicaragüense, se ha observado de manera empírica un número considerable de pacientes pediátricos que ingresan con neumonía y evolucionan hacia formas complicadas, especialmente en aquellos con antecedentes de consulta tardía, comorbilidades o condiciones socioeconómicas desfavorables. Sin embargo, a pesar de esta realidad clínica, no se dispone de estudios locales que permitan cuantificar la magnitud del problema ni identificar de manera precisa los factores de riesgo asociados en esta población específica.

Esta ausencia de información genera una limitación importante en la práctica clínica, ya que dificulta la identificación temprana de pacientes con mayor probabilidad de complicación, lo que podría retrasar intervenciones oportunas y adecuadas. Asimismo, limita la implementación de estrategias preventivas dirigidas a los factores modificables, lo cual podría contribuir a la reducción de complicaciones y mejorar los resultados en salud.

En este sentido, surge la necesidad de analizar cómo se relacionan los factores clínicos, epidemiológicos y sociales con el desarrollo de neumonía complicada en pacientes pediátricos hospitalizados, así como determinar la probabilidad de que estos factores influyan en la evolución desfavorable de la enfermedad. Este análisis permitirá establecer asociaciones significativas que contribuyan a una mejor comprensión del problema y al fortalecimiento de las estrategias de manejo clínico.

Por lo tanto, el presente estudio se orienta a determinar los factores de riesgo asociados a neumonía complicada en pacientes pediátricos ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense durante el período 2024-2025, con el propósito de generar evidencia local que contribuya a mejorar la atención médica, optimizar la toma de decisiones clínicas y reducir la incidencia de complicaciones en esta población.

4. Pregunta de investigación

Pregunta principal

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados al desarrollo de neumonía complicada en pacientes pediátricos ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense durante el período 2024-2025?

Sistematización del problema:

- ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los pacientes pediátricos ingresados con diagnóstico de neumonía en el Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx?
- ¿Cuáles son las características clínicas de los pacientes con neumonía complicada del Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx?
- ¿Cuáles son los factores de riesgo ambientales presentes en los pacientes con neumonía complicada?
- ¿Cuál es la asociación entre los factores de riesgo clínicos y de atención médica relacionados a neumonía complicada en los pacientes a estudio?

Modalidad PICO/PECO:

- P (Población): Pacientes pediátricos ingresados con diagnóstico de neumonía
- E (Exposición): Factores de riesgo (clínicos, epidemiológicos y sociales: desnutrición, vacunación incompleta, retraso en consulta, uso previo de antibióticos, etc.)
- C (Comparación): Pacientes con neumonía no complicada
- O (Outcome / Resultado): Desarrollo de neumonía complicada

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

Determinar los factores de riesgo asociados al desarrollo de neumonía complicada en pacientes pediátricos ingresados en el servicio de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense durante el período 2024–2025.

5.2 Objetivos específicos

1. Caracterizar las variables sociodemográficas de los pacientes pediátricos ingresados con diagnóstico de neumonía en el Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx.
2. Describir las características clínicas de los pacientes con neumonía complicada del Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx.
3. Identificar los factores de riesgo ambientales presentes en los pacientes con neumonía complicada.
4. Analizar la asociación entre los factores de riesgo clínicos y de atención médica relacionados a neumonía complicada en los pacientes a estudio

6. Justificación

Conveniencia

La presente investigación es conveniente, ya que aborda una problemática frecuente en la práctica clínica pediátrica, como lo es la neumonía complicada, la cual incrementa la morbilidad, prolonga la estancia hospitalaria y eleva el riesgo de complicaciones severas. En el contexto del Hospital Alemán Nicaragüense, no existen estudios previos que analicen de manera específica los factores de riesgo asociados a esta condición, por lo que el presente estudio permitirá generar evidencia local útil para la comprensión y abordaje de esta patología.

Relevancia social

La neumonía representa una de las principales causas de enfermedad en la población pediátrica, afectando directamente la calidad de vida de los niños y sus familias. La identificación de factores de riesgo asociados a neumonía complicada permitirá intervenir de manera oportuna en los pacientes con mayor vulnerabilidad, reduciendo complicaciones, hospitalizaciones prolongadas y posibles secuelas. Asimismo, los resultados podrán contribuir a fortalecer estrategias de educación en salud dirigidas a padres y cuidadores, promoviendo conductas preventivas y mejorando el bienestar de la población infantil.

Implicaciones prácticas

Desde el punto de vista práctico, esta investigación proporcionará información relevante para la toma de decisiones clínicas dentro del servicio de pediatría. La identificación de factores de riesgo permitirá optimizar el abordaje diagnóstico y terapéutico de los pacientes, facilitando una atención más oportuna y eficaz. Además, contribuirá al fortalecimiento de protocolos de manejo y a la implementación de estrategias preventivas orientadas a disminuir la incidencia de complicaciones, así como al uso más eficiente de los recursos hospitalarios.

Valor teórico

El estudio aportará al conocimiento científico en el área de las infecciones respiratorias pediátricas, al analizar la relación entre factores clínicos, epidemiológicos y sociales con el desarrollo de neumonía complicada. Esto permitirá ampliar la comprensión del comportamiento

de la enfermedad en un contexto local, generando evidencia que puede servir como base para futuras investigaciones y para el desarrollo de modelos predictivos en la práctica clínica.

Utilidad metodológica

Desde el punto de vista metodológico, la investigación empleará un diseño analítico que permitirá establecer asociaciones entre variables mediante el uso de medidas estadísticas, como el cálculo de odds ratio. Este enfoque podrá ser replicado en otros centros hospitalarios, contribuyendo a la estandarización del análisis de factores de riesgo en neumonía complicada y facilitando la comparación de resultados entre diferentes contextos.

Importancia e implicaciones económicas, sociales y productivas

La identificación de factores de riesgo asociados a neumonía complicada permitirá implementar estrategias dirigidas a la prevención y manejo oportuno de la enfermedad, lo que contribuirá a la reducción de costos hospitalarios y al uso más eficiente de los recursos en salud. Asimismo, disminuirá el impacto social y económico en las familias, al reducir la duración de la enfermedad y sus complicaciones, favoreciendo una población pediátrica más sana y con mejores condiciones de desarrollo.

7. Limitantes de la investigación

El presente estudio, al emplear un diseño analítico de tipo casos y controles, puede estar sujeto a sesgos inherentes a este tipo de metodología. Entre ellos destaca el sesgo de selección, debido a que los casos y controles serán seleccionados a partir de pacientes hospitalizados, lo que podría no representar completamente a la población general con neumonía. Asimismo, existe la posibilidad de sesgo de información, ya que algunos datos relevantes dependerán de registros clínicos que pueden estar incompletos o con variabilidad en su calidad.

Además, al tratarse de un estudio retrospectivo, la recolección de información se limita a los datos previamente consignados en expedientes clínicos, lo que restringe el control sobre la calidad y completitud de las variables estudiadas. Esto puede influir en la precisión de la medición de algunos factores de riesgo.

La obtención de datos dependerá en gran medida de los expedientes clínicos del Hospital Alemán Nicaragüense, los cuales pueden presentar información incompleta o ausencia de variables importantes como antecedentes nutricionales detallados, esquema de vacunación actualizado o tiempo exacto de evolución de la enfermedad.

Asimismo, algunos factores de riesgo relevantes, como condiciones socioeconómicas o ambientales, pueden no estar documentados de manera sistemática, lo que limita su inclusión en el análisis. También existe la posibilidad de errores en el registro de diagnósticos o en la clasificación de neumonía complicada, lo que podría afectar la validez de los resultados.

La realización del estudio estará condicionada por la disponibilidad de tiempo, recursos humanos y acceso a la información. El proceso de revisión de expedientes clínicos puede ser limitado por restricciones institucionales, carga laboral del personal de salud o dificultades en el acceso a archivos físicos o digitales.

En cuanto a los recursos, la investigación se desarrollará con recursos limitados, lo que puede restringir el tamaño de la muestra o el uso de herramientas diagnósticas adicionales que permitan una mejor caracterización de los pacientes. Asimismo, al centrarse en un único hospital, los resultados obtenidos podrían tener limitada generalización a otras poblaciones o contextos diferentes, lo que debe ser considerado al momento de interpretar los hallazgos.

8. Marco teórico

8.1 Marco referencial

La neumonía complicada en la población pediátrica ha sido ampliamente estudiada en diferentes contextos geográficos, evidenciando su carácter multifactorial y su estrecha relación con determinantes clínicos, epidemiológicos y sociales. El análisis de investigaciones previas permite identificar patrones comunes, discrepancias y vacíos de conocimiento que justifican la realización de estudios en contextos locales específicos.

A nivel internacional, estudios como el de Krenke et al. (2018), en Varsovia, Polonia, han identificado factores predictivos de complicaciones en niños con neumonía adquirida en la comunidad. Mediante un enfoque analítico comparativo, encontraron que la duración prolongada de la fiebre, niveles elevados de reactantes de fase aguda y el uso prehospitalario de antipiréticos se asociaron significativamente con el desarrollo de complicaciones. Asimismo, destacaron el efecto protector de la vacunación antineumocócica. Estos hallazgos evidencian la importancia del reconocimiento temprano de signos clínicos y del manejo inicial en la evolución de la enfermedad (Krenke et al., 2018).

De forma similar, Gur et al. (2021), en Israel, realizaron un estudio retrospectivo de casos y controles con una amplia muestra poblacional, donde identificaron como principales factores de riesgo la edad, la presencia de cardiopatías, niveles elevados de proteína C reactiva y la baja saturación de oxígeno. Este estudio aporta evidencia sobre la utilidad de los parámetros clínicos y de laboratorio en la predicción de complicaciones, permitiendo una mejor estratificación del riesgo en pacientes pediátricos (Gur et al., 2021).

Por otro lado, Oktafia et al. (2021), en Indonesia, evidenciaron una asociación significativa entre anemia y neumonía complicada, así como con el sexo masculino, aunque no encontraron relación con variables como desnutrición o esquema de vacunación. Este resultado contrasta con otros estudios y sugiere que la influencia de ciertos factores puede variar dependiendo del contexto poblacional, lo que refuerza la necesidad de estudios locales (Oktafia et al., 2021).

Más recientemente, Mostafa et al. (2025), en Egipto, identificaron múltiples factores asociados a complicaciones, incluyendo edad mayor de 2.5 años, residencia urbana, fiebre, uso de antiinflamatorios no esteroideos, antecedente de COVID-19, desnutrición y anemia. Este

estudio destaca la interacción entre factores clínicos y determinantes sociales, evidenciando que la evolución de la neumonía no depende únicamente de condiciones biológicas, sino también del entorno en el que se desarrolla el paciente (Mostafa et al., 2025).

En el ámbito regional, Bernaloa (2024), en Perú, mediante un estudio de casos y controles, encontró asociación significativa entre neumonía complicada y factores como desnutrición, ausencia de lactancia materna exclusiva, hacinamiento y vacunación incompleta. Asimismo, identificó factores clínicos como anemia, infecciones respiratorias recurrentes y uso previo de antibióticos como altamente asociados a complicaciones, reforzando el papel de los determinantes sociales y del acceso a la atención en la evolución de la enfermedad (Bernaloa, 2024).

En Paraguay, Marecos (2025) analizó factores asociados a la severidad de la neumonía en pacientes pediátricos, encontrando que condiciones como bajo nivel socioeconómico, hipoxemia al ingreso y hallazgos radiológicos específicos se relacionan con mayor gravedad y estancia hospitalaria prolongada, lo que resalta la importancia de la evaluación clínica inicial en la predicción de resultados adversos (Marecos, 2025).

A nivel nacional, Ramos García y Soza Olivera (2021), en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello (HEODRA), realizaron un estudio analítico de corte transversal con el objetivo de determinar la incidencia y factores de riesgo de complicaciones por neumonía adquirida en la comunidad en menores de cinco años. Encontraron una incidencia relativamente baja de complicaciones (3%), identificando como principales factores de riesgo el bajo peso al nacer, el cambio de antibiótico, la estancia hospitalaria prolongada y el retraso en la búsqueda de atención médica, lo cual evidencia la importancia de factores modificables relacionados con la atención en salud (Ramos García & Soza Olivera, 2021).

En conjunto, los estudios revisados muestran consistencia en la identificación de factores de riesgo como desnutrición, vacunación incompleta, comorbilidades, retraso en la atención médica y condiciones socioeconómicas desfavorables. Sin embargo, también se observan variaciones en la significancia de algunos factores, lo que sugiere que el comportamiento de la neumonía complicada puede diferir según el contexto geográfico y las características de la población (Krenke et al., 2018; Gur et al., 2021; Bernaloa, 2024).

Un aspecto importante a destacar es que la mayoría de los estudios se han enfocado en poblaciones hospitalarias y han utilizado diseños observacionales, lo que limita la posibilidad de establecer relaciones causales. No obstante, estos diseños permiten identificar asociaciones relevantes que pueden ser utilizadas para la toma de decisiones clínicas y el diseño de estrategias preventivas (Gur et al., 2021).

A pesar de los avances en el conocimiento de la neumonía complicada, persisten vacíos importantes, especialmente en contextos locales específicos como el Hospital Alemán Nicaragüense, donde no se dispone de evidencia actualizada que permita caracterizar los factores de riesgo en su población pediátrica. Esta ausencia de información limita la implementación de intervenciones dirigidas y resalta la necesidad de investigaciones que generen evidencia contextualizada.

Por lo tanto, el presente estudio se fundamenta en la necesidad de profundizar en el análisis de los factores de riesgo asociados a neumonía complicada en un contexto específico, con el propósito de contribuir al conocimiento científico y mejorar la calidad de la atención en salud pediátrica.

8.2 Marco conceptual

Definición

Se conoce como neumonía a aquella patología inflamatoria aguda del parénquima pulmonar que ocasiona la disminución de la capacidad pulmonar y del espacio aéreo, dando como expresión final la alteración del intercambio gaseoso, así como liberación de mediadores inflamatorios provocando manifestaciones clínicas variadas. (Altamirano, 2016)

Cuando a esta patología se sobreañaden entidades como derrame paraneumonico, empiema, abscesos pulmonares, neumotórax, fistulas broncopulmonares es lo que se define como neumonía complicada. La etiología de la enfermedad engloba un rango variable de agentes infecciosos, pudiendo ser ocasionadas por virus, bacterias, hongos entre otros. Durante los primeros años de vida llama la atención la prevalencia de patógenos virales y conforme progresa el paciente en edad son afectados con mayor frecuencia por bacterias y en casos raros por hongos. Se han identificado como los principales agentes etiológicos que conllevan a las

complicaciones de la neumonía los siguientes: *M. pneumoniae*, *S. pneumoniae*, *S. aureus*, *S. pyogenes*, Virus sincitial respiratorio, *H. influenzae*, con una prevalencia variable en función de la edad y características inmunológicas del paciente. (Cevey, 2019)

Si se toma en cuenta el lugar donde se adquirió la neumonía puede clasificarse además en neumonía de la comunidad a aquella que se presenta en pacientes sin antecedentes de hospitalización previa y neumonía asociada a los cuidados de la salud a aquella que se presenta 48 – 72 horas posterior a un ingreso hospitalario o dentro de los 7 días posteriores al alta que produce dificultad respiratoria con evidencia radiológica. Esta clasificación es significativa debido a que en pacientes con antecedentes de hospitalización previa pudieran asociarse patógenos u otros factores que no son frecuentes en nuestra población; por lo que la acción médica debe siempre referenciar a indagar sobre este factor. (Pantoja, 2018)

Epidemiología

Según datos de la OMS, durante el 2019, la neumonía provocó la defunción de más de 740000 menores de cinco años, siendo alrededor del 14% de mortalidad infantil a nivel mundial. Este porcentaje se incrementa en el Sur de Asia, zonas subsaharianas de África¹ y Mediterráneo oriental, lugares en donde existe de un 7 - 13% de casos de neumonía grave que requieren hospitalización, además que la proporción de fallecimientos se incrementan en los dos primeros años de vida. (Cevey, 2019)

En países en vías de desarrollo, los casos de neumonía tienen una incidencia de 0.29 casos por niños al año, en otras palabras, más de 150 millones de casos nuevos al año; mientras que en países desarrollados la incidencia en menores de 5 años es aproximadamente 330 mil y en menores de 16 años es de 145 mil. Lo que indica que suceden más casos de neumonía infantil en países en vías de desarrollo. (Erichman & Breuer, 2017)

Fisiopatología

El sistema respiratorio ante la presentación de microorganismos patógenos presenta diversos mecanismos de defensas tales como: barreras anatómicas, células y proteínas, encargadas de la protección de este, sin embargo, ante procesos que alteren estas defensas

puede condicionar al desarrollo de enfermedades infecciosas, así como de complicaciones adicionales.

Los agentes causales que ocasionan la enfermedad pueden alcanzar el parénquima pulmonar por diversos medios entre los que se encuentra: la vía aérea por inhalación de partículas suspendidas en el aire o aspiración de secreciones contaminadas de vías aéreas superiores; por vía hematógena implicada en pacientes sépticos y por vía directa a través de heridas, así como alteraciones patológicas por contigüidad en el caso de patologías como mediastinitis o esofagitis. (Pabary, 2014)

Factores de riesgos

Desnutrición

La desnutrición es una afección que aparece cuando el cuerpo humano no recibe los nutrientes suficientes. Algunas de sus causas pueden ser una mala alimentación, o bien, inanición debido a la falta de disponibilidad de alimentos, también se puede ocasionar por algunos trastornos de tipo alimentarios, por problemas en la digestión de alimentos o por absorción de nutrientes de los alimentos. En algunos casos afecciones que impiden que una persona coma también puede ser una causa.

Ahora bien, la desnutrición es un factor que aumenta la probabilidad de contraer enfermedades infecciosas, entre ellas tenemos el sarampión, la diarrea, el paludismo y la neumonía. Asimismo, la malnutrición crónica podría afectar el desarrollo físico y mental de un niño en sus primeros años de vida. (Masarweh & Gur, 2021)

En edad lactante, el mejor alimento para que el niño crezca y se desarrolle con salud es la leche materna, durante los seis primeros meses de vida, donde se debe alimentar exclusivamente con leche materna. Posteriormente, deben introducirse otros alimentos adecuados e inocuos, que en combinación con la lactancia materna debe permanecer hasta los dos años de edad, como mínimo.

Edad

La mayoría de neumonías se presentan en niños menores de cinco años esto puede estar dado porque en esta edad no existe un desarrollo adecuado de las barreras naturales que conlleva a que múltiples patógenos lleguen al tracto respiratorio superior y colonicen las vías aéreas, desarrollando neumonía.

Las vías aéreas superiores juegan un papel crucial en la fisiología respiratoria. Ellas filtran las partículas inhaladas en función de su tamaño, densidad y características físicas. Se plantea, en teoría, que las partículas menores a 10 micras (como la mayoría de los gérmenes patógenos) pueden pasar esta defensa física, lo cual no suele ocurrir en condiciones fisiológicas adecuadas. Existen otros mecanismos reflejos como el estornudo y la tos, que permiten la eliminación de gran cantidad de secreciones y microorganismos que se depositan en la nasofaringe, pero en los niños menores de cinco años no se han desarrollado adecuadamente, lo que favorece a la colonización por patógenos. (Oktafia y otros, 2021)

Sexo

La neumonía y las infecciones respiratorias se encuentran presente en mayor frecuencia en el sexo masculino, sin embargo, la epidemiología no se conoce con precisión porque la mayoría de los estudios se han realizado en varones. Se han planteado diversas teorías que puedan explicar la predisposición hacia el sexo masculino. En general, se acepta que los estrógenos en concentraciones fisiológicas ejercen un efecto estimulante sobre la inmunidad celular y humoral, mientras que los andrógenos tienen propiedades antiinflamatorias. Sin embargo, esta teoría carece de valor ya que, en los primeros años de vida, las hormonas sexuales no tienen una actividad muy importante. (Tugcu, 2022)

Una de estas teorías es que la vía aérea periférica es desproporcionadamente más angosta durante los primeros años de vida en los varones, y esta situación favorece la aparición de infecciones respiratorias de las vías aéreas inferiores.

Exposición a humo de tabaco

La exposición continua del niño a los componentes del humo del tabaco por parte de uno o ambos padres predispone la aparición de neumonía debido a que una vez en el sistema

respiratorio las partículas del humo se dispersan rápidamente alojándose en la mucosa respiratoria donde no logran ser removidas por los mecanismos protectores de la misma mucosa, estas partículas son especialmente tóxicas e irritativas de forma que al no ser eliminadas ocasionan una inflamación de los neumocitos evolucionando a un cuadro neumónico.

El hábito de fumar de la madre o persona a cargo del paciente, lo convierte en fumador pasivo, este tema ha sido muy discutido en numerosos estudios, particularmente en el realizado por Rosales, donde se encontró esta relación en el 38% de los casos. (Rosales, 2014)

Biomásas

La contaminación por biomásas como los combustibles sólidos, estiércol, leña, residuos agrícolas, carbón, etc., se ve involucrada desde el punto de vista cotidiano ya que la gran parte de la población siguen utilizándolos para la cocción de los alimentos y cumplimientos del hogar, y son los menores quienes suelen estar expuestos con mayor frecuencia, lo que conduce a altos niveles de contaminación en el hogar, con una compleja mezcla de contaminantes dañinos para la salud como son monóxido de carbono, dióxido de azufre, etc. (Tamayo, 2014)

Hacinamiento

Constituye un factor determinante para la aparición de enfermedades ya que al existir un mayor contacto entre las personas se ve facilitada la transmisión de enfermedades tales como la neumonía a través de gotas de flügge de las secreciones portadoras del patógeno, siendo los niños los más afectados debido a su deficiente inmunidad y el mayor número de horas expuestos, ya sea en el hogar o en guarderías esto se ve reflejado en el aumento de la incidencia de neumonía en menores de 5 años y la prevalencia de la tasa de mortalidad por esta enfermedad.

En un estudio publicado en una revista cubana, se encontró dentro de los resultados que “los niños que duermen en una habitación donde hay más de 3 personas se encuentran predispuestos a adquirir neumonía, pues los adultos pueden tener alojados en las vías respiratorias microorganismos que se mantienen de forma asintomática y son capaces de transmitirlos”. (Cáceres, 2018)

Malnutrición

El estado nutricional de los niños menores de 5 años es usado internacionalmente como uno de los indicadores de desarrollo de los países. Según el informe del Índice de desarrollo humano (IDH) publicado anualmente por el programa de las Naciones Unidas, en su actualización del año 2018, se estipuló que entre los años 2010-2016, en América latina y el Caribe el 12.8% de la población menor de 5 años de edad sufría un estado de malnutrición entre moderada y severa. Nicaragua se encuentra en el puesto número 124 de los países con mayor índice de desarrollo, se reportó que el 17.3% de los niños menores de 5 años, se encuentran en malnutrición, con retraso del crecimiento, entre moderada y grave. (Tórres, 2012).

A partir del primer año de edad el crecimiento se hace más lento en comparación con las etapas anteriores. Sin embargo, es a esta edad donde incrementa la actividad física del niño, por tanto, una adecuada nutrición va a favorecer el crecimiento corporal, así como el desarrollo de sus capacidades cognitivas y también fortalecerá su sistema inmunológico, haciéndolo más resistente a las enfermedades.

Estado de vacunación

Todo paciente menor de 5 años que acude a la consulta general o a la sala de emergencia, con historia de tos, cansancio y fiebre deberá de ser investigado su estado inmunológico, se deberá comprobar a través de las tarjetas de vacunación si ha recibido las vacunas necesarias según su edad, de esta forma se podría orientar sobre la probable etiología y gravedad del cuadro clínico, en vista que un niño con esquema de inmunización incompleto tiene mayor predisposición a presentar formas graves de la enfermedad, a diferencia de un niño. (Cevey, 2019)

Complicaciones

Las complicaciones presentadas en pacientes con neumonía conforman un grupo de gran importancia debido a que pueden provocar el aumento de la morbimortalidad de los pacientes, estas suelen presentarse cuando la infección neumónica no se limita solo al parénquima

pulmonar. Dentro de las principales complicaciones identificadas son el desarrollo de derrame pleural, neumotórax, neumonía necrosante y empiema. (Liese, 2019).

Derrame pleural y empiema

Es una de las complicaciones más frecuentes de la neumonía y se define como la extensión de la infección neumonía hacia las pleuras ocasionando acumulación de líquido dentro del espacio pleural; se puede clasificar en complicado, no complicado y empiema de acuerdo con las características presentadas en el líquido pleural.

Para el diagnóstico correspondiente la radiografía simple suele ser útil, sin embargo, puede ser necesario recurrir a la radiografía en decúbito que permite identificar colecciones superiores a 75ml o a la ecografía que puede cuantificar volúmenes superiores a 10ml, además es útil para la detección de bridas pleurales que pueden dar lugar a tabicaciones. (Martín, 2017)

Neumonía necrotizante y absceso pulmonar

La necrosis y presencia de abscesos en el parénquima pulmonar clásicamente se ha relacionado con factores como la agresividad del patógeno, patologías que generen inmunodepresión, cardiopatías o alteraciones genéticas como la mucoviscidosis, se presenta con un curso clínico más grave que el de una neumonía común con fiebre persistente o recurrente; entre los patógenos más frecuentemente asociados se han identificado al *S. pneumoniae*, *S. aureus*, *S. pyogenes*, *M. pneumoniae*, anaerobios, *L. pneumophila*, *K. pneumoniae* y *Aspergillus*; puede encontrarse acompañada de derrame pleural o empiema lo cual podría generar que sea infradiagnosticada.

Para su diagnóstico correspondiente la Tomografía de tórax es de gran apoyo pudiendo identificar la presencia de fístulas broncopleurales, neumotórax localizados, así como la presencia de cavidades con contenido de licuefacción (abscesos pulmonares). (Masters, 2017).

Métodos diagnósticos

Radiografía Pulmonar: se realiza en proyección anteroposterior en bipedestación, pero no es muy sensible para descubrir cantidades mínimas de líquido. Se puede evidenciar una

obliteración a nivel del ángulo costofrénico (signo precoz), si es un derrame moderado se puede observar una opacidad cóncava que borra el diafragma a nivel de la base pulmonar, pero si esta es más extensa ocasiona un agrandamiento de los espacios intercostales y posterior desplazamiento mediastinal. En cuanto a la posición decúbito supino hay un borramiento del ángulo costofrénico, un incremento de la densidad homogénea del hemitórax, disminución de la trama vascular y la visualización de una línea pleural en la cara lateral del hemitórax. Y la proyección lateral hacia el lado dañado nos permite observar si el líquido es clínicamente significativo. (Hallifax, 2017)

Ecografía Pulmonar: La ultrasonografía es la modalidad de imagen principal utilizada para evaluar el espacio pleural. Esta técnica es más sensible que la radiografía de tórax para detectar pequeños derrames pleurales, permite estimar el tamaño del derrame, visualizar cualquier septación fibrinosa y diferenciar los derrames pleurales del pulmón consolidado, así como distinguir un absceso pulmonar periférico de un empiema.

La ultrasonografía también es útil para guiar la inserción de catéteres pleurales. Las características pulmonares tempranas (presencia de aire y líquido, broncogramas profundos y fijos o poco dinámicos) observadas mediante ultrasonido pueden predecir el desarrollo de complicaciones en niños con neumonía adquirida en la comunidad. Además, se ha propuesto el uso de la ultrasonografía como una técnica de evaluación en el punto de atención. (Lin, 2020)

El ultrasonido Doppler puede detectar cambios necróticos de forma temprana (antes de que sean evidentes mediante técnicas más convencionales como la tomografía computarizada) y puede utilizarse para evaluar la respuesta al tratamiento.

TAC Pulmonar: En la mayoría de los niños con neumonía adquirida en la comunidad complicada, la tomografía computarizada (TC) de tórax no aporta información clínica adicional útil en comparación con la obtenida mediante ultrasonografía, y no predice los resultados ni modifica el manejo clínico. La TC de tórax debe reservarse para casos con duda diagnóstica (por ejemplo, sospecha de malignidad), situaciones clínicas complejas en las que la TC pueda guiar una intervención, o cuando no haya mejoría clínica tras un tratamiento adecuado. (Quirt, 2017)

Una guía para el manejo de las neumonías complicadas encontró que el uso de ultrasonido pulmonar en lugar de TC de tórax redujo los costos sin cambiar los resultados clínicos. Los cirujanos suelen requerir TC de tórax para la planificación quirúrgica. Si se considera necesaria la TC, debe administrarse contraste intravenoso para definir mejor la pleura.

La diferenciación entre neumonía necrotizante y absceso pulmonar se realiza generalmente observando:

- En la neumonía necrotizante: transición rápida de una cavidad de paredes delgadas llena de líquido hacia una cavitación.
- En el absceso pulmonar: cavidad de paredes gruesas con presencia de líquido con o sin aire.

Pronóstico

Las intervenciones preventivas que son altamente efectivas para las infecciones respiratorias inferiores en la infancia, y que son especialmente relevantes en países de ingresos bajos y medios, incluyen los calendarios nacionales de inmunización, la optimización de la nutrición, evitar la exposición al humo del tabaco (durante el embarazo y la infancia), minimizar la exposición a la contaminación del aire en interiores, y reforzar las estrategias para prevenir la transmisión del VIH a los niños y tratar a quienes están infectados. Sin embargo, existe una variación en la efectividad de las intervenciones preventivas según el país, lo que sugiere que ninguna intervención por sí sola reducirá sustancialmente la mortalidad por infecciones respiratorias inferiores en todas partes. Los países o regiones individuales deben considerar su contexto específico para identificar estrategias que reduzcan la carga de las infecciones respiratorias inferiores. (Cevey, 2019)

No se deben usar la aspirina ni los medicamentos antiinflamatorios no esteroides en el contexto de una infección respiratoria aguda, a menos que se consideren realmente esenciales.

9. Marco metodológico

9.1 Tipo de investigación

La presente investigación se enmarca dentro de un enfoque cuantitativo, ya que busca medir y analizar la asociación entre diferentes factores de riesgo y el desarrollo de neumonía complicada en pacientes pediátricos, mediante la recolección y análisis de datos numéricos obtenidos de los expedientes clínicos del Hospital Alemán Nicaragüense.

Según la aplicabilidad de sus resultados, el estudio es de tipo aplicado, debido a que pretende generar conocimiento útil para la toma de decisiones clínicas y la mejora del manejo de los pacientes pediátricos con neumonía, contribuyendo a la prevención de complicaciones en un contexto hospitalario específico.

En relación con el nivel de profundidad del conocimiento, la investigación es de tipo analítico correlacional, ya que no solo describe las características de la población en estudio, sino que también busca establecer asociaciones entre variables independientes (factores de riesgo clínicos, epidemiológicos y relacionados con la atención en salud) y la variable dependiente (neumonía complicada).

Según su orientación en el tiempo, el estudio es de tipo retrospectivo y transversal, dado que la información será recolectada a partir de registros clínicos correspondientes al período 2024–2025, sin seguimiento en el tiempo de los pacientes, analizándose los datos en un único momento.

En cuanto al tipo de diseño, la investigación corresponde a un estudio de campo con diseño analítico de casos y controles, en el cual se compararán pacientes pediátricos con diagnóstico de neumonía complicada (casos) y pacientes con neumonía no complicada (controles), con el fin de identificar los factores de riesgo asociados al desarrollo de complicaciones.

Área De Estudio

Se realizará en el Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, ubicado en el Distrito VI del municipio de Managua, durante el periodo enero-diciembre 2025. El Servicio de pediatría cuenta con 3 salas de pediatría, con un total de 42 camas, manejado por médicos pediatras y una

subespecialista en neumología pediátrica. Así mismo, se cuenta con servicio de cuidados intensivos pediátricos, manejado por médico pediatra intensivista, contando un total de 5 camas.

9.2 Hipótesis de investigación

Hipótesis alternativa (H1): Existe asociación estadísticamente significativa entre los factores de riesgo clínicos, epidemiológicos y relacionados con la atención en salud y el desarrollo de neumonía complicada en pacientes pediátricos ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense durante el período 2024–2025.

Hipótesis nula (H0): No existe asociación estadísticamente significativa entre los factores de riesgo clínicos, epidemiológicos y relacionados con la atención en salud y el desarrollo de neumonía complicada en pacientes pediátricos ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense durante el período 2024–2025.

9.3 Definición operativa de las variables

Lista de Variables

Objetivo 1: Caracterizar las variables sociodemográficas de los pacientes pediátricos ingresados con diagnóstico de neumonía en el Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx.

- Edad
- Procedencia
- Sexo

Objetivo 2: Describir las características clínicas de los pacientes con neumonía complicada del Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx.

- Estado nutricional
- Comorbilidades
- Estancia hospitalaria
- Complicaciones locales
- Hallazgos radiológicos

Objetivo 3: Identificar los factores de riesgo ambientales presentes en los pacientes con neumonía complicada

- Antecedentes de asma
- Hacinamiento
- Desnutrición
- Lactancia materna mixta
- Exposición a humo de tabaco
- Exposición a humo de leña
- Exposición a contaminación vehicular

Objetivo 4: Analizar la asociación entre los factores de riesgo clínicos y de atención médica relacionados a neumonía complicada en los pacientes a estudio

- Esquema de vacunación
- Uso previo de antibióticos
- Anemia
- Automedicación
- Atención tardía mayor de 5 días
- Prematurez
- Bajo peso al nacer
- Dificultad respiratoria severa

Matriz de operacionalización de variables

Objetivo Específico 1	Variable Conceptual	Dimensiones/ Sub-Variables	Indicador/ Variable Operativa	Ítems	Tipo de variable
Caracterizar las variables sociodemográficas de los pacientes pediátricos ingresados con diagnóstico de neumonía en el Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx	Características sociodemográficas	Edad	Años	Ficha de recolección de datos	Cuantitativa discreta
		Sexo	Hombre Mujer		Cualitativa nominal
		Procedencia	Urbano Rural		Cualitativa nominal

Objetivo Específico 2	Variable Conceptual	Dimensiones/ Sub-Variables	Indicador/ Variable Operativa	Ítems	Tipo de variable
Describir las características clínicas de los pacientes con neumonía complicada del Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx	Características clínicas	Comorbilidades	Asma bronquial	Ficha de recolección de datos	Cualitativa nominal
			Cardiopatía congénita		
			Trastorno neurológico		
			Otro		
		Estancia hospitalaria	Días de ingreso		Cuantitativa discreta
		Estado nutricional	Bajo peso		Cualitativa nominal
			Normal		
			Sobrepeso		
		Condición de egreso	Obesidad		Cualitativa nominal
			Vivo		
			Fallecido		
		Complicaciones locales	Derrame pleural		Cualitativa nominal
			Empiema		
			Neumotórax		
			Absceso pulmonar		
			Neumatocele		
		Hallazgos radiológicos	Consolidación		Cualitativa nominal
			Derrame		
			Necrosis		
			Imagen intersticial		

Objetivo Específico 3	Variable Conceptual	Dimensiones/ Sub-Variantes	Indicador/ Variable Operativa	Ítems	Tipo de variable
Identificar los factores de riesgo ambientales presentes en los pacientes con neumonía complicada	Factores de riesgos ambientales	Hacinamiento	Sí	Ficha de recolección de datos	Cualitativa
			No		dicotómica
		Desnutrición	Sí		Cualitativa
			No		dicotómica
		Lactancia	Sí		Cualitativa
		mixta	No		dicotómica
		Exposición al humo de tabaco	Sí		Cualitativa
			No		dicotómica
		Exposición a contaminación vehicular	Sí		Cualitativa
			No		dicotómica
		Exposición al humo de leña	Sí		Cualitativa
			No		dicotómica

Objetivo Específico 3	Variable Conceptual	Dimensiones/ Sub-Variantes	Indicador/ Variable Operativa	Ítems	Tipo de variable
Analizar la asociación entre los factores de riesgo clínicos y de atención médica relacionados a neumonía complicada en los pacientes a estudio	Factores asociados a la atención médica	Esquema de vacunación incompleta	Sí No	Ficha de recolección de datos	Cualitativa dicotómica
		Automedicación	Sí No		Cualitativa dicotómica
		Uso previo de antibióticos	Sí No		Cualitativa dicotómica
		Atención tardía mayor de 5 días	Sí No		Cualitativa dicotómica
		Prematuridad	Sí No		Cualitativa dicotómica
		Bajo peso al nacer	Sí No		Cualitativa dicotómica
	Factores clínicos	Anemia	Sí No	Ficha de recolección de datos	Cualitativa dicotómica
		Dificultad respiratoria severa	Sí No		Cualitativa dicotómica
		Antecedente de asma bronquial	Sí No		Cualitativa dicotómica

9.4 Población y muestra

Población

Está constituido por 1240 pacientes ingresados en la sala de respiratorio del hospital Alemán Nicaragüense, de pacientes con rango de edad de 1 años hasta los 14 años de vida

Muestra

Para realizar los cálculos del tamaño de la muestra se hizo uso de Stat Calc de Epi Info versión 7.2, utilizando los siguientes parámetros:

- o Confianza: 95%
- o Potencia: 80%
- o Relación casos y controles: 1:2
- o Proporción en los controles expuestos: 30%
- o OR: 4
- o Proporción de los casos expuestos: 70%

Resultando el tamaño muestral de:

Casos: 30 Controles: 60 Total: 90

Tipo de muestreo:

No probabilístico, consecutivo, incluyendo todos los pacientes que cumplan con los criterios de selección durante el período de estudio hasta completar el tamaño muestral requerido.

Definición De Casos

Pacientes con diagnóstico de neumonía complicada (derrame pleural, empiema, absceso pulmonar, neumotórax, neumatocele) ingresado en el servicio de pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx.

Criterios de Inclusión de Casos

- Niños de 1 a 14 años de edad
- Pacientes con datos clínicos y radiológicos de complicación: derrame pleural, neumatocele, absceso pulmonar, empiema

- Expedientes clínicos que cumplen con las variables a estudios

Criterios de Exclusión de Casos

- Paciente con edad menor de 1 año
- Paciente sin evidencia clínica y radiológica de neumonía complicada
- Paciente con diagnóstico de otra enfermedad pulmonar crónica, trastorno neurológico severo o cardiopatía congénita
- Paciente cuyo expediente clínico esté incompleto o que no esté disponible al momento de la recolección de información.
- Pacientes cuyo expediente clínico sea ilegible.

Definición de Controles

Pacientes con diagnóstico de neumonía sin evidencia de complicación local (derrame pleural, neumatocele, absceso pulmonar, empiema, neumotórax) en el servicio de pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx.

Criterios de Inclusión de Controles

- Niños de 1 a 14 años de edad
- Expedientes clínicos que cumplen con las variables a estudios

Criterios De Exclusión De Controles

- Paciente con edad menor de 1 año
- Paciente cuyo expediente clínico esté incompleto o que no esté disponible al momento de la recolección de información.
- Paciente con diagnóstico de otra enfermedad pulmonar crónica, trastorno neurológico severo o cardiopatía congénita
- Pacientes cuyo expediente clínico sea ilegible.

9.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Método

Para la revisión de los expedientes clínicos, se solicitará autorización para la obtención de los mismos a través de una carta dirigida al departamento de Docencia del Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx. Una vez aprobada la solicitud, se redactará otra carta de solicitud dirigida a las autoridades administrativas del hospital, con copia al servicio de pediatría, departamento de epidemiología y al departamento de estadística.

Una vez obtenidos los datos, se aplicará el instrumento con preguntas cerradas sencillas con su debida validación por especialista, y posteriormente, se llevará a cabo el procesamiento, análisis y presentación de los datos.

Fuente de información

La fuente de información es de tipo secundaria, ya que se revisará los expedientes clínicos de los pacientes que cumplan con los criterios de selección.

Técnica

Técnicas Descriptivas

- Las Estadísticas Descriptivas para variables de categorías (Nominales u Ordinales).
- Las Estadísticas Descriptivas para variables de numéricas (discretas o continuas).
- Gráfico para Variables Dicotómicas, Individuales o en Serie.
- El Análisis de Frecuencia por medio del Análisis de Contingencia.

Técnicas analíticas

- Gráfico de cajas y bigotes
- Cálculo de chi cuadrado
- Cálculo de Odds Ratio

Instrumento

Se elaborará una ficha para la recolección de los datos provenientes del expediente clínico, la cual contiene los siguientes acápite: datos generales, características

sociodemográficas, características clínicas, factores de riesgos genéticos y ambientales, factores de riesgos clínicos y relacionadas a la atención de salud.

9.6 Validez y confiabilidad de los instrumentos

Para la validez, la ficha de recolección de datos fue elaborada con base en los objetivos del estudio, las variables definidas y la revisión de antecedentes científicos sobre factores de riesgo asociados a neumonía complicada en población pediátrica. Para garantizar su adecuada aplicación, el instrumento será sometido a evaluación por juicio de expertos, conformado por profesionales en pediatría y epidemiología, quienes valorarán la pertinencia, claridad y coherencia de las variables incluidas.

Posteriormente, se realizará una prueba piloto en un número reducido de expedientes clínicos del Hospital Alemán Nicaragüense, con el fin de identificar posibles errores, ambigüedades o dificultades en la recolección de la información. Con base en estos resultados, se efectuarán los ajustes necesarios previo a la aplicación definitiva del instrumento.

La confiabilidad del instrumento se garantizará mediante la estandarización del proceso de recolección de datos, utilizando definiciones operacionales claras para cada variable y aplicando criterios uniformes durante la revisión de los expedientes clínicos. Asimismo, se asegurará la consistencia en el registro de la información para minimizar sesgos y errores durante el proceso de recopilación.

Debido a que el instrumento está conformado por variables clínicas de tipo dicotómico y categórico obtenidas de fuentes secundarias, no se aplicará el coeficiente alfa de Cronbach. En su lugar, la consistencia de los datos se respaldará en la uniformidad del proceso de recolección y en la calidad de los registros clínicos utilizados.

De esta manera, se garantiza que los datos recolectados sean consistentes, pertinentes y adecuados para el análisis de los factores de riesgo asociados a neumonía complicada en la población en estudio.

9.7 Procedimientos para el procesamiento y análisis de información

Plan de Tabulación

La información recolectada será organizada y tabulada en una base de datos electrónica, utilizando el programa IBM SPSS versión 23 en español.

Inicialmente, se elaborarán tablas de distribución de frecuencias absolutas y relativas (porcentajes) para describir las características de la población en estudio, incluyendo:

- Características sociodemográficas
- Características clínicas

Posteriormente, se construirán tablas de contingencia de tipo 2x2, con el propósito de evaluar la asociación entre las variables independientes (factores de riesgo) y la variable dependiente (neumonía complicada), organizadas de la siguiente manera:

- Factores ambientales y neumonía complicada
- Factores clínicos y relacionados con la atención en salud y neumonía complicada

Plan de Análisis

El análisis de los datos se realizará mediante estadística descriptiva y analítica. En el análisis descriptivo se utilizarán frecuencias y porcentajes para variables cualitativas, y medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas, según corresponda.

Para el análisis inferencial, se calculará la medida de asociación Odds Ratio (OR) para cada variable independiente, con el fin de determinar su relación con la neumonía complicada.

La interpretación del Odds Ratio será la siguiente:

- OR = 1: no existe asociación entre la exposición y la enfermedad
- OR > 1: la exposición se asocia con mayor probabilidad de desarrollar neumonía complicada
- OR < 1: la exposición se asocia con menor probabilidad de desarrollar neumonía complicada

Asimismo, se evaluará la significancia estadística mediante la prueba de chi cuadrado (χ^2) y se calcularán los intervalos de confianza al 95% (IC 95%). Se considerará que existe asociación

estadísticamente significativa cuando el valor de p sea menor de 0.05 y el intervalo de confianza no incluya la unidad. El análisis de los datos recolectados se realizará mediante el procesador de texto Microsoft Office Word versión 2023, y para la presentación del informe final, se utilizará el programa Microsoft Office Power Point versión 2023.

9.8 Consideraciones éticas

El presente estudio se desarrollará respetando los principios éticos aplicables a investigaciones en salud, dado que involucra población pediátrica y el uso de información contenida en expedientes clínicos del Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx.

Se solicitará autorización formal a las autoridades institucionales correspondientes para el acceso y revisión de los expedientes clínicos. La información recolectada será utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación, garantizando en todo momento la confidencialidad y el anonimato de los pacientes.

No se registrarán datos personales que permitan la identificación de los sujetos de estudio, tales como nombres, números de expediente o cualquier otro dato sensible. Los datos serán codificados y manejados únicamente por el investigador, evitando el acceso de terceros no autorizados.

Debido a que la investigación se basa en la revisión de fuentes secundarias y no implica contacto directo con los pacientes, no se requiere consentimiento informado individual. No obstante, se respetarán los principios de beneficencia, no maleficencia y justicia, asegurando que la información obtenida no cause daño ni afecte la integridad de los pacientes. Asimismo, se garantizará la integridad científica del estudio mediante el manejo transparente de los datos, el análisis objetivo de los resultados y el respeto a la propiedad intelectual de las fuentes utilizadas, evitando cualquier forma de plagio.

10. Resultados y análisis

Resultados

En relación con las características sociodemográficas de los pacientes estudiados, según la edad, entre los casos predominaron los pacientes de 1 y 2 años con 33.3% (10) cada uno, seguidos por los grupos de 3 y 4 años con 13.3% (4) respectivamente; mientras que los pacientes de 5 y 6 años representaron el 3.3% (1) cada uno. En los controles predominó el grupo de 3 y 4 años con 18.3% (11) respectivamente, seguido por los pacientes de 2 y 5 años con 16.7% (10) cada uno, los de 1 año con 13.3% (8), los de 6 años con 10.0% (6) y los de 7 años con 6.7% (4).

En cuanto al sexo, predominó el masculino tanto en los casos como en los controles, con 53.3% (16) y 61.7% (37), respectivamente; mientras que el sexo femenino representó el 46.7% (14) de los casos y el 38.3% (23) de los controles.

Respecto a la procedencia, la mayoría de los pacientes provenían del área urbana, correspondiendo al 90.0% (27) de los casos y al 96.7% (58) de los controles; en contraste, la procedencia rural representó el 10.0% (3) y el 3.3% (2), respectivamente.

Tabla 1: Características sociodemográficas de los pacientes asociados a neumonía complicada ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025

Característica sociodemográfica	Casos (n=30)		Controles (n=60)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Edad				
1 año	10	33.3%	8	13.3%
2 años	10	33.3%	10	16.7%
3 años	4	13.3%	11	18.3%
4 años	4	13.3%	11	18.3%
5 años	1	3.3%	10	16.7%
6 años	1	3.3%	6	10.0%
7 años	0	0.0%	4	6.7%
Sexo				
Masculino	16	53.3%	37	61.7%
Femenino	14	46.7%	23	38.3%
Procedencia				
Urbano	27	90.0%	58	96.7%
Rural	3	10.0%	2	3.3%

Nota: expediente clínico

Con respecto a la tabla 2, referente a los antecedentes clínicos de los pacientes estudiados, se observó que la mayoría no presentaba comorbilidades, correspondiendo al 63.3% (19) de los casos y al 90.0% (54) de los controles. Entre las comorbilidades identificadas, el asma bronquial fue la más frecuente, presentándose en el 23.3% (7) de los casos y en el 8.3% (5) de los controles, seguida de la cardiopatía congénita con 10.0% (3) y 1.7% (1), respectivamente. El trastorno neurológico únicamente se registró en los casos, representando el 3.3% (1).

En cuanto al estado nutricional, predominó la condición eutrófica tanto en los casos como en los controles, con 63.3% (19) y 86.7% (52), respectivamente. El bajo peso se presentó en el 16.7% (5) de los casos y en el 8.3% (5) de los controles. Por su parte, el sobrepeso se observó en el 10.0% (3) de los casos y en el 5.0% (3) de los controles, mientras que la obesidad se registró únicamente en los casos, representando el 10.0% (3).

Tabla 2: Antecedentes clínicos de los pacientes asociados a neumonía complicada ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025

Antecedentes clínicos	Casos (n=30)		Controles (n=60)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Comorbilidades				
Asma bronquial	7	23.3%	5	8.3%
Cardiopatía congénita	3	10.0%	1	1.7%
Trastorno neurológico	1	3.3%	0	0.0%
Ninguno	19	63.3%	54	90.0%
Estado nutricional				
Bajo peso	5	16.7%	5	8.3%
Eutrófico	19	63.3%	52	86.7%
Sobrepeso	3	10.0%	3	5.0%
Obesidad	3	10.0%	0	0.0%

Nota: expediente clínico

Con respecto a la tabla 3, referente a la evolución clínica de los pacientes estudiados, se observó que la mayoría de los pacientes ingresó en la sala de Pediatría, correspondiendo al 63.3% (19) de los casos y al 93.3% (56) de los controles; mientras que el ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) se registró en el 36.7% (11) de los casos y en el 6.7% (4) de los controles.

En relación con la estancia hospitalaria, predominó una duración mayor de 7 días entre los casos, representando el 63.3% (19), seguida por una estancia de 4 a 7 días con 26.7% (8) y menor de 4 días con 10.0% (3). Por su parte, entre los controles se observó una distribución similar entre las estancias menores de 4 días y de 4 a 7 días, correspondiendo ambas al 50.0% (30), sin registrarse pacientes con estancia hospitalaria superior a 7 días.

Respecto a la condición de egreso, predominó el egreso vivo tanto en los casos como en los controles, representando el 93.3% (28) y el 100.0% (60), respectivamente. Se registraron dos fallecimientos entre los casos, correspondientes al 6.7% (2), sin reportarse fallecidos entre los controles.

En cuanto a los hallazgos radiológicos, la consolidación fue el hallazgo más frecuente entre los casos con 60.0% (18), seguida del derrame pleural con 40.0% (12). En los controles predominó la imagen intersticial con 70.0% (42), seguida de la consolidación con 30.0% (18), sin observarse casos de derrame pleural.

Tabla 3: Evolución clínica de los pacientes asociados a neumonía complicada ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025

Evolución clínica	Casos (n=30)		Controles (n=60)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sala de ingreso				
Sala de pediatría	19	63.3%	56	93.3%
UCIP	11	36.7%	4	6.7%
Estancia hospitalaria				
Menor de 4 días	3	10.0%	30	50.0%
De 4 a 7 días	8	26.7%	30	50.0%
Mayor de 7 días	19	63.3%	0	0.0%
Condición de egreso				
Vivo	28	93.3%	60	100.0%
Fallecido	2	6.7%	0	0.0%
Hallazgos radiológicos				
Consolidación	18	60.0%	18	30.0%
Derrame pleural	12	40.0%	0	0.0%
Imagen intersticial	0	0.0%	42	70.0%

Nota: expediente clínico

Con respecto a la tabla 4, referente a las complicaciones locales de los pacientes estudiados, se observó que la neumonía multilobar fue la complicación más frecuente entre los casos, representando el 46.7% (14), seguida del derrame pleural con 30.0% (9). El neumotórax se presentó en el 10.0% (3) de los pacientes. Por otra parte, el empiema, la neumonía necrotizante, el neumatocele y el absceso pulmonar se registraron cada uno en el 3.3% (1) de los casos. En los

controles no se documentaron complicaciones locales, correspondiendo el 100.0% (60) a pacientes sin complicaciones.

Tabla 4: Complicaciones locales de los pacientes asociados a neumonía complicada ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025

Evolución clínica	Casos (n=30)		Controles (n=60)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Complicaciones locales				
Derrame pleural	9	30.0%	0	0.0%
Empiema	1	3.3%	0	0.0%
Neumonía multilobar	14	46.7%	0	0.0%
Neumotórax	3	10.0%	0	0.0%
Neumonía necrotizante	1	3.3%	0	0.0%
Neumatocele	1	3.3%	0	0.0%
Absceso pulmonar	1	3.3%	0	0.0%
Ninguno	0	0.0%	60	100.0%

Nota: expediente clínico

Con respecto a la tabla 5, referente a los factores de riesgo ambientales asociados a neumonía complicada, se encontró que la lactancia mixta presentó una asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de neumonía complicada (OR=6.882; IC95%=2.267-20.891; $p<0.001$). Los pacientes con antecedente de lactancia mixta tuvieron aproximadamente 6.9 veces más probabilidad de desarrollar neumonía complicada en comparación con aquellos que no presentaban esta condición. El intervalo de confianza no incluyó la unidad y el valor de p fue menor de 0.05, confirmando significancia estadística.

La exposición al humo de tabaco también mostró asociación estadísticamente significativa (OR=4.714; IC95%=1.415-15.703; $p=0.008$), indicando que los pacientes expuestos presentaron aproximadamente 4.7 veces más probabilidad de desarrollar neumonía complicada. El intervalo de confianza excluyó la unidad y el valor de p fue inferior a 0.05.

De igual manera, la exposición al humo de leña se asoció significativamente con neumonía complicada (OR=5.800; IC95%=1.154-21.926; $p=0.026$), evidenciando una probabilidad aproximadamente 5.8 veces mayor de desarrollar complicaciones en comparación con los pacientes no expuestos. El intervalo de confianza no incluyó el valor nulo y el valor de p fue estadísticamente significativo.

Por otro lado, el hacinamiento presentó un OR de 1.455 (IC95%=0.521-4.063; $p=0.473$), sugiriendo un incremento de 1.5 veces en la probabilidad de desarrollar neumonía complicada; sin embargo, esta asociación no fue estadísticamente significativa debido a que el intervalo de confianza incluyó la unidad y el valor de p fue mayor de 0.05.

La desnutrición mostró un OR de 2.200 (IC95%=0.584-8.291; $p=0.236$), indicando una probabilidad 2.2 veces mayor de desarrollar neumonía complicada; no obstante, la asociación no alcanzó significancia estadística, ya que el intervalo de confianza incluyó la unidad y el valor de p fue superior a 0.05.

Asimismo, la exposición a contaminación vehicular presentó un OR de 1.978 (IC95%=0.641-6.105; $p=0.230$), lo que sugiere una probabilidad cercana al doble de desarrollar neumonía complicada; sin embargo, esta asociación tampoco fue estadísticamente significativa al presentar un intervalo de confianza que incluyó la unidad y un valor de p mayor de 0.05.

Tabla 5: Factores de riesgos ambientales de los pacientes asociados a neumonía complicada ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025

Factor de riesgo ambiental	Neumonía complicada		OR	IC 95%	Valor p
	Sí	No			
Hacinamiento	8	12	1.455	0.521-	0.473
	22	48		4.063	
Desnutrición	5	5	2.200	0.584-	0.236
	25	55		8.291	
Lactancia mixta	13	6	6.882	2.267-	0.000
	17	54		20.891	
Exposición al humo de tabaco	9	5	4.714	1.415-	0.008
	21	55		15.703	
Exposición al humo de leña	5	2	5.800	1.154-	0.026
	25	58		21.926	
Exposición a contaminación vehicular	7	8	1.978	0.641-	0.230
	23	52		6.105	

Nota: expediente clínico

Con respecto a la tabla 6, referente a los factores asociados a la atención médica y su relación con el desarrollo de neumonía complicada, se encontró que el esquema de vacunación incompleto presentó una asociación estadísticamente significativa (OR=7.000; IC95%=1.972-14.850; $p=0.001$). Los pacientes con esquema de vacunación incompleto tuvieron siete veces más probabilidad de desarrollar neumonía complicada en comparación con aquellos que contaban con un esquema completo. El intervalo de confianza no incluyó la unidad y el valor de p fue menor de 0.05, confirmando significancia estadística.

Asimismo, la automedicación mostró asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de neumonía complicada (OR=7.429; IC95%=2.642-20.885; $p<0.001$), evidenciando que los pacientes con antecedente de automedicación presentaron aproximadamente 7.4 veces más probabilidad de desarrollar complicaciones. El intervalo de confianza excluyó la unidad y el valor de p fue menor de 0.05.

De igual manera, el uso previo de antibióticos se asoció significativamente con la presencia de neumonía complicada (OR=3.755; IC95%=1.476-9.556; $p=0.004$), indicando que los pacientes expuestos tuvieron aproximadamente 3.8 veces más probabilidad de desarrollar complicaciones en comparación con aquellos que no habían recibido antibióticos previamente. El intervalo de confianza no incluyó la unidad y el valor de p fue estadísticamente significativo.

La atención tardía mayor de 5 días también presentó asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de neumonía complicada (OR=4.971; IC95%=1.762-14.022; $p=0.002$), mostrando que los pacientes que buscaron atención médica de forma tardía tuvieron aproximadamente cinco veces más probabilidad de desarrollar complicaciones. El intervalo de confianza excluyó la unidad y el valor de p fue menor de 0.05.

Tabla 6: Factores de riesgos asociados a la atención médica de los pacientes asociados a neumonía complicada ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025

Factor asociado a atención médica	Neumonía complicada		OR	IC 95%	Valor p
	Sí	No			
Esquema de vacunación incompleta	10 20	4 56	7.000	1.972- 14.850	0.001
Automedicación	16 14	8 52	7.429	2.642- 20.885	0.000
Uso previo de antibióticos	16 14	14 46	3.755	1.476- 9.556	0.004
Atención tardía mayor de 5 días	13 17	8 52	4.971	1.762- 14.022	0.002

Nota: expediente clínico

Con respecto a la tabla 7, referente a los factores de riesgo clínicos asociados al desarrollo de neumonía complicada, se encontró que la prematuridad presentó una asociación estadísticamente significativa (OR=5.783; IC95%=1.375-20.323; p=0.009). Los pacientes con antecedente de prematuridad tuvieron aproximadamente 5.8 veces más probabilidad de desarrollar neumonía complicada en comparación con aquellos nacidos a término. El intervalo de confianza no incluyó la unidad y el valor de p fue menor de 0.05, confirmando significancia estadística.

Asimismo, el bajo peso al nacer mostró una asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de neumonía complicada (OR=4.000; IC95%=1.179-13.574; p=0.020), evidenciando que los pacientes con este antecedente presentaron cuatro veces más probabilidad de

desarrollar complicaciones en comparación con aquellos con peso adecuado al nacer. El intervalo de confianza excluyó la unidad y el valor de p fue estadísticamente significativo.

La anemia fue el factor clínico que mostró la asociación más fuerte con el desarrollo de neumonía complicada ($OR=9.500$; $IC95\%=5.850-25.001$; $p<0.001$), indicando que los pacientes con anemia tuvieron aproximadamente 19.5 veces más probabilidad de desarrollar complicaciones en comparación con aquellos sin esta condición. El intervalo de confianza no incluyó la unidad y el valor de p fue menor de 0.05, demostrando una asociación estadísticamente significativa.

Por otra parte, el antecedente de asma bronquial también presentó asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de neumonía complicada ($OR=3.348$; $IC95\%=1.962-11.645$; $p=0.040$), observándose que los pacientes asmáticos tuvieron aproximadamente 3.3 veces más probabilidad de desarrollar complicaciones en comparación con los no asmáticos. El intervalo de confianza excluyó la unidad y el valor de p fue menor de 0.05.

En contraste, la dificultad respiratoria severa presentó un OR de 1.609 ($IC95\%=0.664-3.897$; $p=0.291$), sugiriendo una probabilidad 1.6 veces mayor de desarrollar neumonía complicada; sin embargo, esta asociación no fue estadísticamente significativa, debido a que el intervalo de confianza incluyó la unidad y el valor de p fue superior a 0.05.

Tabla 7: Factores de riesgos clínicos de los pacientes asociados a neumonía complicada ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025

Factor asociado a atención médica	Neumonía complicada		OR	IC 95%	Valor p
	Sí	No			
Prematuridad	7	3	5.783	1.375-	0.009
	23	57		20.323	
Bajo peso al nacer	8	5	4.000	1.179-	0.020
	22	55		13.574	
Anemia	26	15	9.500	5.850-	0.000
	4	45		25.001	
Dificultad respiratoria severa	15	23	1.609	0.664-	0.291
	15	37		3.897	
Antecedente de asma bronquial	7	5	3.348	1.962-	0.040
	23	55		11.645	

Nota: expediente clínico

Discusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio permitieron identificar diversas características sociodemográficas, clínicas y factores asociados al desarrollo de neumonía complicada en pacientes pediátricos ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx durante el período 2024-2025. Los hallazgos evidenciaron la influencia de factores biológicos, ambientales y relacionados con la atención médica en la aparición de complicaciones, coincidiendo en gran medida con lo descrito por la literatura nacional e internacional.

En relación con las características sociodemográficas, se encontró que los casos de neumonía complicada se concentraron principalmente en pacientes de 1 y 2 años de edad, representando cada grupo el 33.3% de los casos. Este hallazgo coincide con lo descrito por Ramos y Soza (2021), quienes encontraron una mayor frecuencia de complicaciones en menores de cinco años, particularmente en lactantes y preescolares. Del mismo modo, Mostafa et al. (2025) reportaron que la población afectada se concentró en edades tempranas, con una mediana de 3.5 años. La mayor vulnerabilidad de los niños pequeños puede explicarse por la inmadurez anatómica y funcional del sistema respiratorio e inmunológico, lo que favorece la colonización de microorganismos patógenos y disminuye la capacidad de respuesta frente a infecciones respiratorias. Según Oktafia et al. (2021), durante los primeros años de vida los mecanismos de defensa respiratoria aún no alcanzan su desarrollo completo, incrementando la susceptibilidad a infecciones y complicaciones pulmonares.

Respecto al sexo, predominó el masculino tanto en los casos como en los controles, representando el 53.3% y 61.7%, respectivamente. Estos resultados son consistentes con los reportados por Oktafia et al. (2021), quienes encontraron que el 47% de los pacientes correspondían al sexo masculino y además identificaron una asociación significativa entre el sexo masculino y la aparición de complicaciones. Asimismo, Marecos (2025) reportó un predominio masculino del 63% en pacientes hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad. Esta tendencia podría relacionarse con diferencias anatómicas en las vías respiratorias durante los primeros años de vida, ya que algunos autores plantean que los varones presentan vías aéreas periféricas relativamente más estrechas, favoreciendo la aparición de infecciones respiratorias bajas y una evolución más severa de la enfermedad (Tugcu, 2022).

En cuanto a la procedencia, predominó el origen urbano tanto en los casos como en los controles. Este hallazgo difiere parcialmente de algunos estudios que relacionan la neumonía complicada con condiciones de vulnerabilidad presentes en zonas rurales. Sin embargo, puede explicarse por el área de cobertura del Hospital Alemán Nicaragüense, que recibe principalmente pacientes procedentes de Managua y zonas periurbanas. Asimismo, Mostafa et al. (2025) encontraron que la residencia urbana constituyó un factor asociado a complicaciones pulmonares, sugiriendo que la contaminación ambiental, la densidad poblacional y la exposición a infecciones respiratorias podrían influir en la evolución clínica de estos pacientes.

En relación con los antecedentes clínicos, la mayoría de los pacientes no presentó comorbilidades; sin embargo, entre las enfermedades asociadas destacó el asma bronquial, observándose una mayor frecuencia en los casos en comparación con los controles. Este hallazgo resulta congruente con la evidencia disponible, ya que las enfermedades respiratorias crónicas pueden favorecer alteraciones en los mecanismos de defensa pulmonar y aumentar la susceptibilidad a infecciones graves. Gur et al. (2021) identificaron las cardiopatías como uno de los principales factores asociados a neumonía complicada, mientras que Bernaloa (2024) encontró una asociación significativa entre la presencia de comorbilidades y el desarrollo de complicaciones. La coexistencia de enfermedades crónicas puede generar una respuesta inflamatoria más intensa y dificultar la resolución adecuada de la infección pulmonar.

Respecto al estado nutricional, predominó la condición eutrófica tanto en los casos como en los controles; sin embargo, la frecuencia de bajo peso fue superior entre los pacientes con neumonía complicada. Estos resultados coinciden con los reportados por Bernaloa (2024), quien encontró que la desnutrición se asoció significativamente con la aparición de complicaciones. De igual forma, Mostafa et al. (2025) identificaron que los pacientes ubicados por debajo del percentil 5 de peso y talla presentaban mayor probabilidad de desarrollar complicaciones pulmonares. Desde el punto de vista fisiopatológico, la malnutrición altera la respuesta inmunológica celular y humoral, disminuye la producción de inmunoglobulinas y compromete la función de barrera de las mucosas respiratorias, favoreciendo una evolución clínica desfavorable (Masarweh & Gur, 2021).

En cuanto a la evolución clínica, se observó que más de un tercio de los pacientes con neumonía complicada requirió ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, mientras que esta necesidad fue considerablemente menor en los controles. Este hallazgo refleja la mayor gravedad clínica de los pacientes que desarrollan complicaciones y coincide con lo reportado por Marecos (2025), quien encontró una asociación entre la severidad de la neumonía y el ingreso a unidades de cuidados intensivos. La necesidad de cuidados especializados generalmente se relaciona con compromiso respiratorio severo, hipoxemia persistente o la presencia de complicaciones pleuropulmonares que requieren vigilancia estrecha y manejo avanzado.

Asimismo, la estancia hospitalaria fue considerablemente más prolongada en los pacientes con neumonía complicada, predominando las hospitalizaciones mayores de siete días. Este resultado es similar al descrito por Ramos y Soza (2021), quienes encontraron que la estancia hospitalaria prolongada se asociaba con la presencia de complicaciones. La aparición de derrames pleurales, neumotórax, empiema o procesos necrotizantes suele requerir tratamientos prolongados, múltiples estudios diagnósticos e incluso procedimientos invasivos, lo que incrementa la duración del ingreso hospitalario.

La condición de egreso mostró que la mayoría de los pacientes sobrevivió; sin embargo, los únicos fallecimientos registrados ocurrieron dentro del grupo de neumonía complicada. Aunque la mortalidad observada fue baja, este hallazgo reafirma el impacto clínico de las complicaciones pulmonares en la población pediátrica. La literatura internacional ha demostrado que la neumonía complicada se asocia con mayor riesgo de deterioro clínico, necesidad de intervenciones invasivas y mortalidad, especialmente cuando existen factores predisponentes adicionales o retraso en la atención médica (Gur et al., 2021).

En relación con los hallazgos radiológicos, la consolidación pulmonar fue el hallazgo predominante entre los casos, seguida por el derrame pleural. Estos resultados son consistentes con la evolución natural de la neumonía complicada, donde la progresión del proceso infeccioso favorece la extensión de la inflamación hacia el espacio pleural. De acuerdo con Martín (2017), el derrame pleural constituye una de las complicaciones más frecuentes de la neumonía pediátrica y suele acompañarse de consolidaciones extensas observables en los estudios

radiológicos. Por su parte, los controles presentaron principalmente imágenes intersticiales, compatibles con cuadros menos severos y sin evidencia de complicación local.

En relación con los factores de riesgo ambientales, se encontró que la lactancia mixta constituyó uno de los factores más fuertemente asociados al desarrollo de neumonía complicada, incrementando aproximadamente siete veces la probabilidad de presentar complicaciones. Este hallazgo coincide con lo reportado por Bernaloa (2024), quien identificó que la ausencia de lactancia materna exclusiva se asociaba significativamente con neumonía complicada en menores de seis años. La lactancia materna proporciona inmunoglobulina A secretora, lactoferrina, lisozima y diversos factores inmunomoduladores que contribuyen a la protección de las mucosas respiratorias frente a agentes infecciosos. La sustitución temprana de la lactancia materna por fórmulas o alimentación mixta puede disminuir estos mecanismos de protección, favoreciendo infecciones más severas y una evolución clínica desfavorable. Según Masarweh y Gur (2021), la leche materna constituye uno de los principales factores protectores durante los primeros años de vida, debido a su capacidad para fortalecer la respuesta inmunológica y reducir la incidencia de infecciones respiratorias.

La exposición al humo de tabaco también mostró una asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de neumonía complicada. Los pacientes expuestos presentaron aproximadamente cinco veces más probabilidad de desarrollar complicaciones en comparación con aquellos no expuestos. Este resultado coincide con lo descrito por Rosales (2014), quien documentó una importante relación entre la exposición al humo de tabaco y la aparición de infecciones respiratorias en la población pediátrica. La inhalación pasiva de humo de cigarrillo produce inflamación crónica de las vías respiratorias, altera el aclaramiento mucociliar y disminuye la actividad de los mecanismos locales de defensa pulmonar, favoreciendo la colonización bacteriana y el desarrollo de cuadros más graves. Además, la exposición continua a sustancias tóxicas presentes en el humo genera daño epitelial y aumenta la susceptibilidad a infecciones recurrentes.

De igual manera, la exposición al humo de leña se asoció significativamente con neumonía complicada. Los niños expuestos presentaron aproximadamente seis veces más probabilidad de desarrollar complicaciones. Este hallazgo resulta consistente con lo planteado por Tamayo

(2014), quien señala que la combustión de biomasa genera una compleja mezcla de contaminantes, incluyendo monóxido de carbono, partículas suspendidas y otros compuestos tóxicos que afectan directamente la salud respiratoria. La exposición prolongada a estos contaminantes ocasiona irritación crónica de las vías aéreas, alteración de los mecanismos de defensa pulmonar y mayor susceptibilidad a infecciones graves. Aunque el uso de leña ha disminuido en algunas zonas urbanas, continúa siendo una fuente importante de contaminación intradomiciliaria en sectores con limitaciones socioeconómicas.

Por otro lado, el hacinamiento no mostró asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de neumonía complicada. Este resultado difiere de los hallazgos reportados por Bernaloa (2024), quien encontró una asociación significativa entre hacinamiento y complicaciones neumónicas. Una posible explicación de esta diferencia podría estar relacionada con las características de la población estudiada, así como con diferencias en la definición operacional del hacinamiento utilizada en ambos estudios. Sin embargo, desde el punto de vista epidemiológico, el hacinamiento continúa siendo reconocido como un factor que favorece la transmisión de agentes infecciosos respiratorios debido al contacto estrecho entre individuos y a la mayor exposición a microorganismos patógenos (Cáceres, 2018).

La desnutrición tampoco mostró asociación estadísticamente significativa en el presente estudio, aunque los pacientes desnutridos presentaron una probabilidad superior de desarrollar complicaciones. Este resultado difiere de los hallazgos de Bernaloa (2024) y Mostafa et al. (2025), quienes identificaron la desnutrición como un importante factor asociado a neumonía complicada. Las diferencias observadas podrían estar relacionadas con el reducido número de pacientes desnutridos incluidos en la muestra o con variaciones en las características nutricionales de las poblaciones estudiadas. No obstante, desde el punto de vista fisiopatológico, la desnutrición continúa siendo considerada un factor predisponente importante debido a sus efectos sobre la inmunidad celular y humoral, así como sobre la capacidad de respuesta frente a infecciones respiratorias (Masarweh & Gur, 2021).

Asimismo, la exposición a contaminación vehicular no mostró asociación estadísticamente significativa con neumonía complicada. Aunque la contaminación ambiental se ha relacionado con diversas enfermedades respiratorias, es posible que la exposición individual

no haya podido ser cuantificada adecuadamente mediante la revisión de expedientes clínicos, limitando la capacidad para demostrar una asociación estadística. Sin embargo, la literatura continúa considerando la contaminación atmosférica como un factor que contribuye al desarrollo y agravamiento de enfermedades respiratorias en la infancia.

Respecto a los factores relacionados con la atención médica, el esquema de vacunación incompleto presentó una asociación significativa con neumonía complicada. Los pacientes con vacunación incompleta tuvieron siete veces más probabilidad de desarrollar complicaciones en comparación con aquellos que contaban con un esquema completo. Este resultado coincide con los hallazgos de Bernaloa (2024), quien identificó la vacunación incompleta como un factor asociado a complicaciones neumónicas. De igual forma, Krenke et al. (2018) encontraron que la vacunación antineumocócica ejercía un efecto protector frente al desarrollo de complicaciones locales. La inmunización constituye una de las estrategias preventivas más eficaces para disminuir la incidencia de infecciones respiratorias graves, especialmente aquellas causadas por *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae*.

La automedicación fue otro factor significativamente asociado al desarrollo de neumonía complicada. Los pacientes con antecedente de automedicación presentaron más de siete veces la probabilidad de desarrollar complicaciones. Este hallazgo puede explicarse porque la utilización inadecuada de medicamentos, particularmente antibióticos o antiinflamatorios, puede retrasar el diagnóstico oportuno, modificar la presentación clínica de la enfermedad y favorecer la progresión de la infección. Además, el uso indiscriminado de medicamentos puede contribuir al desarrollo de resistencia bacteriana y dificultar la respuesta al tratamiento inicial.

El uso previo de antibióticos también mostró una asociación significativa con neumonía complicada. Este resultado coincide con lo reportado por Bernaloa (2024), quien encontró que los pacientes con uso previo de antibióticos presentaban un riesgo considerablemente mayor de desarrollar complicaciones. Asimismo, Krenke et al. (2018) describieron que determinados tratamientos administrados antes del ingreso hospitalario podían influir en la evolución clínica de la enfermedad. Es posible que el uso inadecuado de antibióticos genere tratamientos incompletos o selección de microorganismos resistentes, favoreciendo una progresión más severa de la infección respiratoria.

La atención tardía constituyó otro factor significativamente asociado con neumonía complicada. Los pacientes que buscaron atención médica de forma tardía tuvieron aproximadamente cinco veces más probabilidad de desarrollar complicaciones. Este hallazgo coincide con lo reportado por Ramos y Soza (2021), quienes encontraron que el retraso en la búsqueda de atención médica incrementaba significativamente el riesgo de complicaciones. La demora en la evaluación médica favorece la progresión del proceso infeccioso y permite que la inflamación pulmonar evolucione hacia formas más extensas y complejas, aumentando el riesgo de derrame pleural, empiema y otras complicaciones locales.

La oxigenoterapia no mostró asociación estadísticamente significativa con neumonía complicada. Este resultado debe interpretarse con cautela, ya que la necesidad de oxígeno generalmente constituye una consecuencia de la gravedad clínica más que un factor predisponente para el desarrollo de complicaciones. Por esta razón, su valor como factor predictivo puede ser limitado dentro de este tipo de diseño epidemiológico.

En relación con los factores clínicos asociados al desarrollo de neumonía complicada, la prematuridad mostró una asociación estadísticamente significativa, observándose que los pacientes con antecedente de nacimiento pretérmino presentaron aproximadamente 5.8 veces más probabilidad de desarrollar complicaciones que aquellos nacidos a término. Este hallazgo concuerda con lo descrito en la literatura científica, donde la prematuridad es considerada un importante factor predisponente para infecciones respiratorias graves debido a la inmadurez anatómica y funcional del sistema respiratorio. Los niños prematuros presentan menor desarrollo alveolar, disminución de la superficie pulmonar efectiva e inmadurez inmunológica, condiciones que favorecen la progresión de las infecciones respiratorias hacia formas más severas. Aunque Bernaloa (2024) no encontró asociación significativa entre prematuridad y neumonía complicada, las diferencias observadas podrían estar relacionadas con las características poblacionales y el tamaño muestral utilizado en ambos estudios. Desde el punto de vista biológico, la prematuridad continúa siendo reconocida como un importante determinante de morbilidad respiratoria durante la infancia.

Asimismo, el bajo peso al nacer presentó una asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de neumonía complicada. Los pacientes con este antecedente tuvieron cuatro

veces más probabilidad de desarrollar complicaciones en comparación con aquellos que nacieron con peso adecuado. Este resultado coincide con los hallazgos reportados por Ramos y Soza (2021), quienes identificaron el bajo peso al nacer como uno de los principales factores de riesgo asociados a complicaciones por neumonía adquirida en la comunidad. El bajo peso al nacer suele reflejar condiciones adversas durante el desarrollo intrauterino, las cuales pueden afectar la maduración pulmonar y el desarrollo del sistema inmunológico. Como consecuencia, estos pacientes presentan una mayor susceptibilidad a infecciones respiratorias, cuadros clínicos más graves y una evolución menos favorable frente a procesos infecciosos pulmonares.

La anemia fue el factor clínico que mostró la asociación más fuerte con neumonía complicada en el presente estudio, incrementando aproximadamente 9.5 veces la probabilidad de desarrollar complicaciones. Este hallazgo coincide con los resultados obtenidos por Oktafia et al. (2021), quienes encontraron una asociación significativa entre anemia y neumonía complicada en población pediátrica. De igual manera, Mostafa et al. (2025) identificaron la anemia como uno de los factores predisponentes para el desarrollo de complicaciones pulmonares locales. La importancia de este hallazgo radica en que la anemia disminuye la capacidad de transporte de oxígeno hacia los tejidos, comprometiendo la adecuada respuesta fisiológica frente a procesos infecciosos. Además, diversos estudios han demostrado que la deficiencia de hierro puede afectar la función inmunológica, disminuyendo la capacidad de respuesta de los linfocitos y fagocitos frente a microorganismos patógenos. La elevada magnitud de la asociación encontrada en el presente estudio sugiere que la anemia podría constituir uno de los principales factores de riesgo clínicos para la progresión de la neumonía hacia formas complicadas dentro de esta población.

Por otra parte, el antecedente de asma bronquial también mostró asociación estadísticamente significativa con neumonía complicada. Los pacientes asmáticos presentaron aproximadamente 3.3 veces más probabilidad de desarrollar complicaciones en comparación con aquellos sin este antecedente. Este resultado guarda coherencia con el conocimiento actual sobre la fisiopatología de las enfermedades respiratorias crónicas. El asma se caracteriza por inflamación persistente de la vía aérea, hiperreactividad bronquial y alteración de los mecanismos de defensa respiratorios, condiciones que pueden favorecer una evolución más

severa ante la presencia de infecciones pulmonares. Aunque la mayoría de los estudios revisados analizaron las comorbilidades de forma global, Gur et al. (2021) demostraron que la presencia de enfermedades crónicas incrementa significativamente el riesgo de neumonía complicada. Los resultados obtenidos refuerzan la importancia de considerar a los pacientes asmáticos como una población de mayor vulnerabilidad frente a infecciones respiratorias graves.

En contraste, la dificultad respiratoria severa no mostró asociación estadísticamente significativa con neumonía complicada. Aunque los pacientes que presentaron dificultad respiratoria severa mostraron una probabilidad ligeramente superior de desarrollar complicaciones, el intervalo de confianza incluyó la unidad y el valor de p fue superior al nivel de significancia establecido. Este resultado podría explicarse porque la dificultad respiratoria severa representa principalmente una manifestación clínica de gravedad al momento de la evaluación, más que un factor predisponente para el desarrollo de complicaciones. Asimismo, es posible que algunos pacientes desarrollaran complicaciones sin presentar inicialmente signos clínicos severos de compromiso respiratorio, lo que disminuiría la capacidad de esta variable para actuar como predictor independiente dentro del modelo analizado.

De manera global, los resultados obtenidos permiten afirmar que el desarrollo de neumonía complicada en la población pediátrica estudiada es un fenómeno multifactorial en el que intervienen factores biológicos, ambientales y relacionados con la atención médica. Entre los factores ambientales destacaron la lactancia mixta, la exposición al humo de tabaco y la exposición al humo de leña. Entre los factores relacionados con la atención médica se identificaron la vacunación incompleta, la automedicación, el uso previo de antibióticos y la atención tardía. Finalmente, entre los factores clínicos asociados se encontraron la prematuridad, el bajo peso al nacer, la anemia y el antecedente de asma bronquial. Estos hallazgos son consistentes con gran parte de la evidencia científica disponible y refuerzan la importancia de implementar estrategias preventivas dirigidas a la identificación temprana de pacientes con factores de riesgo, el fortalecimiento de las coberturas de vacunación, la promoción de la lactancia materna exclusiva y la reducción de exposiciones ambientales nocivas.

11. Conclusiones

1. En relación con las características sociodemográficas, los pacientes con neumonía complicada se presentaron con mayor frecuencia en niños de 1 y 2 años de edad, predominando el sexo masculino y la procedencia urbana.

2. Respecto a las características clínicas, los pacientes con neumonía complicada presentaron con mayor frecuencia antecedentes de asma bronquial y bajo peso, predominando las hospitalizaciones mayores de siete días, el ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, la consolidación pulmonar como principal hallazgo radiológico y la neumonía multilobar como la complicación local más frecuente.

3. En relación con los factores de riesgo ambientales, la lactancia mixta (OR=6.882; IC95%=2.267-20.891; $p<0.001$), la exposición al humo de tabaco (OR=4.714; IC95%=1.415-15.703; $p=0.008$) y la exposición al humo de leña (OR=5.800; IC95%=1.154-21.926; $p=0.026$) se asociaron significativamente al desarrollo de neumonía complicada.

4. En cuanto a los factores clínicos y relacionados con la atención médica, se identificó asociación estadísticamente significativa entre neumonía complicada y esquema de vacunación incompleto (OR=7.000; $p=0.001$), automedicación (OR=7.429; $p<0.001$), uso previo de antibióticos (OR=3.755; $p=0.004$), atención tardía (OR=4.971; $p=0.002$), prematuridad (OR=5.783; $p=0.009$), bajo peso al nacer (OR=4.000; $p=0.020$), anemia (OR=9.500; $p<0.001$) y antecedente de asma bronquial (OR=3.348; $p=0.040$), siendo la anemia el factor que mostró la asociación más fuerte con el desarrollo de neumonía complicada en los pacientes pediátricos estudiados.

12. Recomendaciones

Al Ministerio de Salud:

- Fortalecer las estrategias de promoción y educación para la salud dirigidas a padres y cuidadores, enfatizando la importancia de la lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida, debido a la asociación encontrada entre lactancia mixta y neumonía complicada.
- Reforzar las campañas nacionales de vacunación infantil, garantizando una adecuada cobertura y seguimiento del cumplimiento de los esquemas de inmunización, especialmente en grupos vulnerables, considerando la asociación significativa observada entre vacunación incompleta y neumonía complicada.
- Desarrollar programas comunitarios orientados a la prevención de factores ambientales modificables, como la exposición al humo de tabaco y humo de leña, promoviendo entornos saludables para la población pediátrica.
- Fortalecer la detección temprana y el tratamiento oportuno de la anemia, especialmente en menores de cinco años, debido a que fue el factor clínico con mayor asociación al desarrollo de neumonía complicada.
- Impulsar campañas educativas dirigidas a la población sobre los riesgos de la automedicación y el uso inadecuado de antibióticos, promoviendo la consulta médica oportuna ante síntomas respiratorios.

Al Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx

- Fortalecer la evaluación integral de los pacientes ingresados con neumonía mediante la identificación sistemática de factores ambientales y clínicos asociados a complicaciones, con el fin de detectar tempranamente a los pacientes de mayor riesgo.
- Promover actividades educativas dirigidas a padres y cuidadores durante la atención ambulatoria y hospitalaria sobre la importancia de la consulta temprana, la adherencia al tratamiento médico y la prevención de la automedicación.

- Fortalecer el tamizaje nutricional y hematológico de los pacientes pediátricos ingresados con infecciones respiratorias, permitiendo la detección y corrección temprana de anemia y trastornos nutricionales.
- Mantener registros clínicos completos y estandarizados que incluyan información sobre antecedentes perinatales, estado vacunal, exposición ambiental y factores sociales, facilitando futuras investigaciones y la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia.

A futuros investigadores:

- Realizar estudios multicéntricos que incluyan hospitales de diferentes regiones del país para determinar la magnitud real de los factores asociados a neumonía complicada en la población pediátrica nicaragüense.
- Desarrollar investigaciones prospectivas que permitan establecer con mayor precisión la relación temporal entre los factores de riesgo identificados y el desarrollo de complicaciones pulmonares.

13. Bibliografía

- Altamirano, P. (2016). *Neumonía, Factores de Riesgo y complicaciones en edad*. Rev. Med. Universidad de Guayaquil p. 1-52.
- Bernaloa, J. (2024). *factores de riesgo para el desarrollo de neumonía complicada en menores de 6 años en un Hospital Nacional de Junín durante los años 2021 al 2023*. Managua: Repos Univ Peruana Andes.
- Cáceres, C. (2018). *Comportamiento de las neumonías complicadas en niños en el hospital pediátrico provincial pinareño*. . Rev. Ciencias Médicas. 2018;; p. 1044 - 1052.
- Cevey, M. (2019). *Etiology of community acquired pneumonia in hospitalized children based on WHO clinical guidelines*. European Journal of Pediatrics 168: p. 1429-1436.
- Erlichman, I., & Breuer, O. (2017). *Complicated community acquired pneumonia in childhood: different types, clinical course and outcome*. *Pediatr Pulmonol*; 52: 247–54.
- Gur, M., Nir, V., Yoseph, R., & Bentur, L. (2021). Factors associated with complicated pneumonia in children. *Pediatr Pulmonol*, 56(8), 2700-2706. <https://doi.org/10.1002/ppul.25468>
- Hallifax, R. (2017). *State-of-the-art: radiological investigation of pleural disease*. . *Respir Med* 2017; 124: 88–99.
- Krenke, K., Krawiec , M., Peradzynska, J., & Krauze , A. (2018). Risk factors for local complications in children with community-acquired pneumonia. *Clin Respir J*, 12(1), 253-261. <https://doi.org/Clin Respir J>
- Liese, J. (2019). *Changes in the incidence and bacterial aetiology of paediatric parapneumonic pleural effusions/empyema in Germany*.. *Clin Microbiol Infect*. 2019;25(7):857-864. .
- Lin, F. (2020). *Differentiating pyopneumothorax and peripheral lung abscess: chest ultrasonography*. . *Am J Med Sci* 327: 330–35.
- Marecos, M. (2025). Características clínicas y factores de riesgo asociados a severidad de la Neumonía Adquirida de la Comunidad en ≤ 17 años hospitalizados. *Pediatr.*, 52(1), 50-59. <https://doi.org/10.31698/ped.52012025008>

- Martín, D. (2017). *Complicaciones de la neumonía adquirida en la comunidad: derrame pleural, neumonía necrotizante, absceso pulmonar*. Madrid: Neumoped.
- Masarweh , K., & Gur, M. (2021). *Factors associated with complicated pneumonia in children*. *Pediatr Pulmonol*; 56(8):2700-2706.
- Masters, I. (2017). *Necrotizing pneumonia: an emerging problem in children?* . Lima: Pneumonia; 9:11.
- Mostafa, A., Mahmoud , A., & Hassan, Y. (2025). Risk factors for complicated community-acquired pneumonia in Egyptian children: a hospital-based 6-month study. *The Egyptian Journal of Bronchology* , 19(32). <https://doi.org/10.1186/s43168-025-00387-1>
- Oktafia, P., Airlangga, P., Dharmawati, I., & Setyoningrum, R. (2021). Risk Factors Of Complicated Pneumonia In Children. *Journal Of The Indonesian Medical Association*, 71(3), 135-140. <https://doi.org/10.47830/jinma-vol.71.3-2021-336>
- Pabary, R. (2014). *Complicated pneumonia in children*. *Breathe (Sheff)*; 9: 210–22.
- Pantoja, Y. (2018). *Características clínico epidemiológicas de pacientes con diagnostico de neumonía complicada*. Madrid: Revista de Universidad de Carabobo.
- Quirt, R. (2017). *Decreasing exposure to radiation, surgical risk, and costs for pediatric complicated pneumonia: a guideline evaluation*. . *Hosp Pediatr* 2017; 7: 287–93.
- Ramos, M., & Soza, F. (2021). *Incidencia acumulada y factores de riesgo de complicaciones por neumonía adquirida en la comunidad en pacientes menores de 5 años ingresados en la sala de pediatría del HEODRA, periodo septiembre 2020–septiembre 2021 [Tesis de grado, Universidad Nacional* .
- Rosales, A. (2014). *Factores de riesgo asociados a complicaciones pleuropulmonares de las neumonías infecciosas en pacientes pediátricos*. México D.F: UNAM; 2014. p. 1-91.
- Tamayo, O. (2014). *Factores de riesgo determinantes en el desarrollo de neumonías complicadas con derrame pleural en pacientes del Hospital Baca Ortiz en los años 2012-2013*. *Rev Pontificia Univ Catolica del Ecuador*. . : p. 1-165.

Tórres, P. (2012). *Factores de riesgo asociados con las infecciones respiratorias bajas complicadas en la infancia*. Hospital Pediátrico Universitario Pedro Soto. Holguín;; p. 1-16. .

Tugcu, G. (2022). *Risk factors for complicated community-acquired pneumonia in children*. *Pediatr Int*. Jan;64(1): e15386. .

14. Anexos

Anexo 1: Consentimiento informado

Dr. Noe Trejos:

Subdirector Docente HANCM

Su despacho.

Reciba saludos cordiales de nuestra parte, como estudiantes de medicina de la Universidad Cardenal Miguel Obando, Br. Acosta-Acevedo, Kimberly Jaleska, Br. Marcías-Vargas, Ana Carolina.

Estamos llevando a cabo la realización del presente estudio que lleva como título: "Factores de riesgos asociados a neumonía complicada en pacientes ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025", cuya ejecución requiere la revisión de expedientes clínicos de dicha institución, con el fin de obtener los datos necesarios para la elaboración de los resultados. Por tal motivo, nos dirigimos formalmente a usted haciendo uso de este medio, para solicitar autorización para la obtención y revisión de los expedientes clínicos.

Es necesario manifestar que la información obtenida de la revisión de los expedientes clínicos se utilizará únicamente para fines investigativos, sin perjuicio de violar los principios de ética y confidencialidad, que puedan poner en riesgo los derechos e integridad de los pacientes, sus familiares o terceros.

Sin nada más que agregar y esperando una respuesta afirmativa de su parte, nos despedimos.

Br. Kimberly Jaleska Acosta Acevedo

Br. Ana Carolina Macías Vargas



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!



MINISTERIO DE SALUD
SILAIS MANAGUA

Managua, 18 de mayo 2026
DDI – MELG –205 - 18 - 05 – 26

Dr. Noé Trejos
Sub – Director Docente H.C.M
Su Despacho.

Estimado Dr. Trejos

Por medio de la presente me dirijo a usted, para hacer de su conocimiento que estamos autorizando solicitud de investigación, para que los Bachilleres: Ana Carolina Macías Vargas y Kimberly Jaleska Acosta Acevedo, estudiantes de medicina de la Universidad Cardenal Miguel Obando Bravo (UNICA) realicen investigación sobre **"Factores de riesgos asociados a neumonía complicada en pacientes ingresados en sala de pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024 - 2025"**

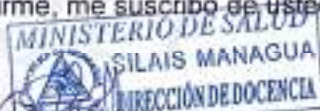
La información se recolectará a través de guía aplicada a revisión de Expediente Clínico de pacientes con diagnostico antes mencionado, atendidas en el H.C.M.A.N.

Por lo antes expuesto, estamos enviando a los bachilleres, para que se presenten a coordinar con usted la actividad investigativa.

Sin más a que referirme, me suscribo de usted.

Atentamente,

Dra. Mar Ekaterina Lanzas Guido
Sub – Directora de Docencia
SILAIS Managua



Handwritten signature: H. Lanzas Guido

Anexo 2: Ficha de recolección de datos

"Factores de riesgos asociados a neumonía complicada en pacientes ingresados en el servicio de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense, 2024- 2025"

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

1. Características sociodemográficas

- Edad: _____
- Procedencia: Urbano _____ Rural _____
- Sexo: Masculino: _____ Femenino _____

2. Características clínicas

- Estado nutricional: desnutrición _____ eutrófico _____ sobrepeso _____ obesidad _____
- Comorbilidades: asma bronquial _____ cardiopatía congénita _____ trastorno neurológico _____
- Estancia hospitalaria (en días): _____
- Complicaciones locales: derrame pleural _____ empiema _____ neumotórax _____ absceso pulmonar _____ neumatocele _____
- Hallazgos radiológicos: consolidación _____ cavitación _____ derrame pleural _____ necrosis _____ imagen intersticial _____

3. Factores de riesgos ambientales

- Antecedente de asma bronquial: sí _____ no _____
- Desnutrición: sí _____ no _____
- Ausencia de lactancia materna exclusiva: sí _____ no _____
- Exposición a humo de tabaco: sí _____ no _____
- Exposición a humo de leña: sí _____ no _____
- Exposición a contaminación vehicular: sí _____ no _____
- Hacinamiento: sí _____ no _____

4. Factores de riesgos clínicos y de atención médica

- Esquema de vacunación incompleta: sí _____ no _____
- Automedicación: sí _____ no _____
- Estancia hospitalaria mayor de 5 días: Sí _____ No _____
- Uso previo de antibióticos: sí _____ No _____
- Atención tardía: sí _____ no _____
- Prematurez: sí _____ no _____
- Bajo peso al nacer: sí _____ no _____
- Dificultad respiratoria severa: sí _____ no _____
- Uso de oxigenoterapia: sí _____ no _____

DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

Nosotros, [Kimberly Jaleska Acosta Acevedo] con cédula de identidad [041 041-271102-1001V] y [Ana Carolina Macías Vargas] con cédula de identidad [001-060802-1009T], egresados del programa académico de Medicina General declaramos que:

El contenido del presente documento es un reflejo de nuestro trabajo personal, y toda la información que se presenta está libre de derechos de autor, por lo que, ante cualquier notificación de plagio, copia o falta a la fuente original, nos hacemos responsables de cualquier litigio o reclamación relacionada con derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad a la Universidad Católica Redemptoris Mater (UNICA).

Así mismo, autorizamos a UNICA por este medio, publicar la versión aprobada de nuestro trabajo de investigación, bajo el título: “Factores de riesgos asociados a neumonía complicada en pacientes ingresados en sala de Pediatría, Hospital Alemán Nicaragüense Carlos Marx, 2024-2025” en el campus virtual y en otros espacios de divulgación, bajo la licencia Atribución-No Comercial-Sin derivados, irrevocable y universal para autorizar los depósitos y difundir los contenidos de forma libre e inmediata.

Todo esto lo hacemos desde nuestra libertad y deseo de contribuir a aumentar la producción científica. Para constancia de lo expuesto anteriormente, se firma la presente declaración en la ciudad de Managua, Nicaragua a los 20 días del mes junio de 2026.

Atentamente,

Ana Carolina Macías Vargas

[Correo electrónico]

Firma: _____

Kimberly Jaleska Acosta Acevedo

[Correo electrónico]

Firma: _____