



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

**ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA**

TEMA:

**Relación entre el estado nutricional y la neumonía grave por Covid-19
en pacientes entre 5 a 17 años de edad ingresados en el Hospital de
niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo enero 2020 a
marzo 2025**

AUTOR:

Guagalango Cabrera, Margarita Alexandra

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

TUTOR:

Idrovo Alvarado, Verónica Alexandra

Guayaquil, Ecuador

Septiembre del 2025



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Guagalango Cabrera, Margarita Alexandra**, como requerimiento para la obtención del título de **Especialista en Pediatría**.

TUTOR (A)

f. _____
Idrovo Alvarado, Verónica Alexandra

DIRECTOR DEL PROGRAMA

f. _____
Vinces Balanzategui, Linna Betzabeth

Guayaquil, septiembre del 2025



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Guagalango Cabrera, Margarita Alexandra

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Relación entre el estado nutricional y la neumonía grave por Covid-19 en pacientes entre 5 a 17 años de edad ingresados en el Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo enero 2020 a marzo 2025**, previo a la obtención del título de **Especialista en Pediatría**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

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

Guayaquil, septiembre del 2025

EL AUTOR (A)

f. _____
Guagalango Cabrera, Margarita Alexandra



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA
AUTORIZACIÓN

Yo, **Guagalango Cabrera, Margarita Alexandra**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Relación entre el estado nutricional y la neumonía grave por Covid-19 en pacientes entre 5 a 17 años de edad ingresados en el Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo enero 2020 a marzo 2025**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, septiembre del 2025

EL (LA) AUTOR(A):

f. _____

Guagalango Cabrera, Margarita Alexandra



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

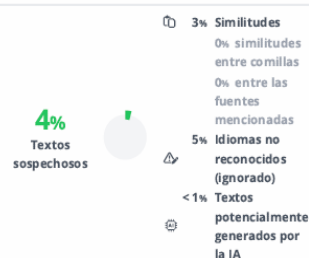
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

REPORTE



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

Relación entre el estado nutricional y la neumonía grave por Covid-19 en pacientes entre 5 a 17 años ingresados en el hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo enero 2020 a marzo 2025



Nombre del documento: Relación entre el estado nutricional y la neumonía grave por Covid-19 en pacientes entre 5 a 17 años ingresados en el hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo enero 2020 a marzo 2025.docx
ID del documento: a71ec55b83b7bf0621d49449049082f571db5432
Tamaño del documento original: 1,37 MB

Depositante: Linna Betzabeth Vines Balanzategui
Fecha de depósito: 2/8/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 2/8/2025

Número de palabras: 15.997
Número de caracteres: 101.486

Ubicación de las similitudes en el documento:



AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios y a la Virgen María por permitirme llegar hasta aquí cumpliendo cada una de mis metas.

Agradezco a mi padre Eduardo por confiar en mí y brindarme las oportunidades para seguir adelante, agradezco a mi madre Margarita por tanto amor y por ser mi soporte, detrás de cada logro han estado ellos siendo mi luz, gracias por creer en mí y en mis sueños.

A mi esposo Fabricio por apoyarme y acompañarme estos 3 años de posgrado, gracias por motivarme a continuar cada día.

A mis hermanos Jazmín, Damaris y Santiago por no darme alternativa a rendirme y por apoyarme en este proceso de cambios y aprendizaje.

A la Dra. Hilda Vargas (†) por enseñarme que la medicina va más allá y que los planes de Dios son perfectos.

A mi tutora de tesis Dra. Verónica Idrovo por estar siempre dispuesta ayudarme en lo que sea necesario.

A la Dra. Joyce Andrade por impulsarme a realizar este trabajo de titulación.

Finalmente agradezco a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, al Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde y a mis docentes los que me enseñaron que cada niño es un mundo diferente, que la mejor forma de ayudar a un paciente es siendo un médico bien preparado y sobre todo que nunca hay que dejar de estudiar.

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación se lo dedico a mi fuente de inspiración a mi abuelito Eduardo (†) que desde el cielo guía mis pasos, a Yuseth (†) la niña que con su dulzura me enseñó a ver la vida de una manera diferente.

A mi sobrina Martina, que es la persona que me ha cambiado la vida y me llena de alegría todos los días. Además, a mis padres Eduardo y Margarita, hermanos Jazmín, Santiago, Damaris que siempre serán la motivación para dar lo mejor de mí en cada meta que me proponga.

A mi esposo ya que este es un logro compartido porque me ha brindado su apoyo incondicional en todo momento, sin duda seguiremos caminando juntos cumpliendo cada uno de nuestros propósitos.

Especialmente quiero dedicar esta tesis a todos los niños que han formado parte de mi vida y que de una u otra forma me impulsaron a ser Pediatra con la finalidad de poder ayudarlos de alguna manera.

ÍNDICE

RESUMEN	XII
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	XIV
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
JUSTIFICACIÓN Y APLICABILIDAD	4
OBJETIVOS	5
Objetivo General	5
Objetivos Específicos	5
MARCO TEÓRICO.....	6
1. Neumonía por COVID-19.....	6
1.1 Aspectos virológicos del SARS-CoV-2	6
1.2 Patogénesis del daño pulmonar	7
1.3 Pruebas de laboratorio	7
1.4 Estudios de imagen	9
1.5 Manejo y tratamiento de neumonía por COVID-19.....	10
2. Estado nutricional.....	12
2.1. Estado nutricional y neumonía por COVID-19.....	13
2.2. Desnutrición y neumonía por COVID-19	13
2.3. Obesidad y neumonía por COVID-19.....	14
HIPÓTESIS	16
DISEÑO Y METODOLOGÍA.....	17
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	21
RESULTADOS.....	23
DISCUSIÓN	54
CONCLUSIONES.....	58
RECOMENDACIONES	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de edad de acuerdo a la gravedad de neumonía por COVID-19	23
Tabla 2. Sexo de acuerdo a la gravedad de neumonía por COVID-19	24
Tabla 3. Lugar de procedencia de acuerdo a la gravedad de neumonía por COVID-19	25
Tabla 4. Estado nutricional de acuerdo a la gravedad de neumonía por COVID-19	26
Tabla 5. Hallazgos en tomografía de tórax.....	29
Tabla 6. Estadística descriptiva del grupo control: neumonía	39
Tabla 7. Estadística descriptiva de grupo casos: neumonía grave.....	40
Tabla 8. Estadística comparativa entre casos y controles.....	41
Tabla 9. Análisis de neumonía vs neumonía grave en relación al sexo	42
Tabla 10. Análisis de neumonía vs neumonía grave en relación al grupo de edad.....	43
Tabla 11. Análisis de neumonía vs neumonía grave en relación al estado nutricional	44
Tabla 12. Análisis de neumonía vs neumonía grave en relación a coinfección respiratoria.....	45
Tabla 13. Análisis de neumonía vs neumonía grave en relación a estancia hospitalaria.....	45
Tabla 14. Estancia hospitalaria según estado nutricional y gravedad de neumonía.....	46
Tabla 15. Análisis de la relación entre estado nutricional y la coinfección respiratoria en pacientes con neumonía por COVID-19	47
Tabla 16. Análisis de la relación entre estado nutricional y coinfección respiratoria en pacientes con neumonía grave por COVID-19	48
Tabla 17. Oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con neumonía grave por COVID-19 de acuerdo al estado nutricional.....	49

Tabla 18. Análisis de la relación entre estado nutricional y uso de oxigenoterapia de alto flujo en neumonía grave por COVID-19.....	50
Tabla 19. Ventilación mecánica en pacientes con neumonía grave por COVID-19 de acuerdo al estado nutricional	50
Tabla 20. Análisis de la relación entre el estado nutricional y uso de ventilación mecánica en neumonía grave por COVID-19	51
Tabla 21. Muerte en pacientes con neumonía por COVID-19 de acuerdo al estado nutricional.....	52
Tabla 22. Análisis de la relación entre estado nutricional y muerte en pacientes con neumonía por COVID-19.....	53

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Diagnóstico mediante pruebas de laboratorio de infección por SARS-CoV-2.....	27
Gráfico 2. Estudios de imagen en neumonía por COVID-19	28
Gráfico 3. Hallazgos en radiografía de tórax.....	29
Gráfico 4. Hallazgos en tomografía de tórax de alta resolución (TACAR) ..	31
Gráfico 5. Coinfección respiratoria.....	32
Gráfico 6. Histograma de la variable: edad.....	33
Gráfico 7. Histograma del peso.....	34
Gráfico 8. Histograma de la talla.....	35
Gráfico 9. Histograma del z score IMC ajustada por edad.....	36
Gráfico 10. Histograma de la variable: estancia hospitalaria	37
Gráfico 11. Boxplot acerca de la estancia hospitalaria según estado nutricional y gravedad de neumonía	47

RESUMEN

Introducción: La neumonía causada por el SARS-CoV-2 presenta una activación inmunitaria desproporcionada, mayor inflamación y coagulopatía las cuales podrían estar implicadas en la progresión y el agravamiento de la enfermedad, de esta manera el estado nutricional podría influir ya que este interviene en la modulación de la inflamación y la función inmunitaria repercutiendo en el pronóstico de la patología. **Métodos:** se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal, analítico de casos y controles, que incluyó a pacientes con diagnóstico de neumonía entre 5 a 17 años ingresados durante el periodo enero 2020 a marzo 2025 los cuales cumplieron criterios de inclusión, se efectuó un análisis estadístico descriptivo, se utilizó estadística inferencial, el método Chi cuadrado, Wilcoxon test, T-student y valor-p, además se empleó odds ratio (OR) e intervalos de confianza (IC). **Resultados:** Un total de 124 pacientes de los cuales 62 correspondieron a neumonía grave (casos) y 62 a neumonía (controles), evidenciándose que el grupo de edad 11 a 17 años, el sobrepeso y la estancia de más de 7 días presentaron mayor riesgo de neumonía grave; la estancia hospitalaria en los controles tuvo un promedio de 6.19 días mientras que los casos 14.03 días. **Conclusiones:** Los niños con sobrepeso presentaron mayor riesgo de neumonía grave por COVID-19, el promedio de estancia en los pacientes con neumonía grave con delgadez y sobrepeso se afectó en más de tres veces, mientras que en la obesidad en más del doble y la delgadez se asoció a mayor riesgo de muerte.

Palabras claves: *neumonía por COVID-19, estado nutricional, COVID-19 en niños, SARSCoV-2, obesidad, delgadez*

ABSTRACT

Introduction: Pneumonia caused by SARS-CoV-2 presents a disproportionate immune activation, greater inflammation and coagulopathy which could be involved in the progression and worsening of the disease. In this way, nutritional status could influence since it intervenes in the modulation of inflammation and immune function, impacting the prognosis of the pathology. **Methods:** An observational, retrospective, cross-sectional, analytical case-control study was carried out, which included patients diagnosed with pneumonia between 5 and 17 years old admitted during the period from January 2020 to March 2025 who met inclusion criteria. A descriptive statistical analysis was carried out, inferential statistics were used, the Chi square method, Wilcoxon test, T-student and p-value, in addition to using odds ratio (OR) and confidence intervals (CI). **Results:** A total of 124 patients, of which 62 corresponded to severe pneumonia (cases) and 62 to pneumonia (controls), showing that the age group 11 to 17 years, overweight and stay of more than 7 days presented a higher risk of severe pneumonia; the hospital stay in controls had an average of 6.19 days while cases 14.03 days. **Conclusions:** Overweight children had a higher risk of severe pneumonia due to COVID-19, the average stay in patients with severe pneumonia with thinness and overweight was affected more than three times, while in obesity it was more than double and thinness was associated with a higher risk of death.

Keywords: *COVID-19 pneumonia, nutritional status, COVID-19 in children, SARS-CoV-2, obesity, thinness.*

GLOSARIO DE TÉRMINOS

COVID-19: Enfermedad del coronavirus-19

CPAP: Presión positiva continua en las vías respiratorias

DE: Desviaciones estándar

ECA 2: Enzima convertidora de angiotensina 2

ENDEMAIN: Encuesta Demográfica y de Salud Materna e Infantil

IMC: Índice de masa corporal

IMC/E: Índice de masa corporal para la edad

IC: Intervalos de confianza

MIS-C: Síndrome inflamatorio multisistémico de la niñez

NAC: Neumonía adquirida en la comunidad

NK: Células asesinas naturales

OAF: Oxígeno nasal de alto flujo

OMS: Organización Mundial de la Salud

OR: Odds ratio

PIMS: Síndrome inflamatorio multisistémico pediátrico

RT-PCR: Reacción en cadena de polimerasa en tiempo real

SDRA: Síndrome pediátrico de dificultad respiratoria aguda

TACAR: Tomografía de tórax de alta resolución

VMI: Ventilación mecánica invasiva

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a la infección por Sars-CoV2 como una pandemia y denominó a la patología respiratoria por esta etiología como enfermedad por Covid-19 (1), la cual surgió en Wuhan, China, a finales de 2019, rápidamente se propago por todo el mundo (2), asociándose con un amplio espectro clínico que abarca desde casos asintomáticos hasta el desarrollo de neumonía grave, síndrome de dificultad respiratoria aguda y fallecimiento (3). Hasta el momento existe evidencia de que el cuadro clínico debido a la enfermedad por COVID-19 en la edad pediátrica difiere de lo observado en adultos, habiéndose reportado casos en todos los grupos de edad, desde la etapa neonatal hasta la adolescencia (4).

La neumonía causada por el SARS-CoV-2 se ha manejado como una de las enfermedades infecciosas de clase A, es decir es una enfermedad con mayor infecciosidad que requiere la utilización de medidas más severas para detección, control de la fuente de infección, cortando la vía de transmisión y protegiendo a la población susceptible, a medida que la epidemia ha entrado en su etapa pico y se han desarrollado mejores técnicas de detección de patógenos, se ha confirmado que más niños están infectados (5). Se ha sugerido que el incremento de la inflamación pulmonar, provocada por una activación inmunitaria desproporcionada y la coagulopatía, podría estar implicada en la progresión y el agravamiento de la enfermedad por COVID-19, de esta manera el estado nutricional influye debido a que este interviene en la modulación de la inflamación y la función inmunitaria repercutiendo así en el pronóstico de esta patología, por tanto es de vital importancia el estudio de la influencia del estado nutricional en la gravedad de Neumonía por COVID-19 (3).

La malnutrición al ser una condición en la que puede existir carencias o excesos con respecto a la ingesta calórica en los pacientes pediátricos (6), se ha visto relacionada con la actual pandemia por SARS-CoV-2 debido a que la desnutrición aumenta los riesgos de padecer varias infecciones, lo que incrementa aún más, las probabilidades de desnutrición, conllevando a un

mayor riesgo de mortalidad, morbilidad y muerte prematura (7), además se ha evidenciado el impacto de la obesidad en la gravedad de dicha infección ya que estos pacientes tienen más probabilidad de ser hospitalizados con COVID-19, mayor riesgo de requerimiento de ventilación mecánica y muerte (8), probablemente debido a las disfunciones inmunitarias y metabólicas mediadas por el tejido adiposo que llevan a la obesidad a influir en el pronóstico del COVID-19 (9,10).

En Ecuador de acuerdo a la Encuesta Demográfica y de Salud Materna e Infantil (ENDEMAIN) citada en Moncayo et al. (11) refiere que la desnutrición crónica a nivel nacional es de 23,2%, siendo mayor en la región Sierra que en el resto de regiones del país, en la Sierra con 32%, en la Costa de 15,7%, en la Amazonía de 22,7% y en la zona Insular de 5,8%; a nivel de América Latina y el Caribe las estimaciones muestran disminución en cuanto al retardo en el crecimiento, por el contrario, el sobrepeso y la obesidad actualmente se han convertido en uno de los problemas de salud pública más importante en la región (12).

En América Latina, aproximadamente 42.5 millones de niños y niñas entre 0 y 19 años presentan sobrepeso u obesidad (13); mientras que en Ecuador los niños entre 5 y 11 años presentan prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad de 29.9% (19.0% y 10.9% respectivamente), siendo así que tres de cada diez escolares presenta estas condiciones médicas, reflejando una cifra preocupante, sobre todo si se toma en cuenta que la prevalencia de sobrepeso y obesidad se triplica en este grupo de edad en comparación con la edad preescolar, en tanto que los adolescentes entre 12 a 19 años presentan prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad de 26.0% (18.8% y 7.1% respectivamente), indicando que aproximadamente uno de cada tres adolescentes presentan las patologías mencionadas anteriormente (14).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Identificación, valoración y planteamiento del problema

Los pacientes que presentan enfermedad por COVID-19 y alteraciones en el estado nutricional como obesidad o desnutrición podrían mostrar anomalías metabólicas que afecten el sistema inmunitario (15), además de mayor replicación y patogenicidad viral siendo un factor clave en el pronóstico de diversas enfermedades infecciosas, entre ellas la neumonía por COVID-19 (3), igualmente la combinación de la obesidad infantil y enfermedad por COVID-19 es un factor de riesgo para una mayor susceptibilidad y gravedad de la neumonía, asociándose con alteraciones cardíacas, respiratorias e inmunológicas, que pueden incrementar las complicaciones de la infección por SARS-CoV-2 (16).

La neumonía por COVID-19 presenta una gran variedad de síntomas desde leves, pudiendo ser manejada de manera ambulatoria hasta formas graves que incluso llevan a la muerte del paciente, por ende, factores como el estado nutricional que pueden influir en el desenlace de esta enfermedad requieren ser estudiados sobre todo en un país como lo es Ecuador con reportes epidemiológicos en pacientes pediátricos de sobrepeso 19% y obesidad 10.9% (14) y desnutrición a nivel nacional de 23,2%, que ameritan ser evaluados (11).

JUSTIFICACIÓN Y APLICABILIDAD

En patologías como la neumonía por COVID-19 es relevante determinar condiciones que se relacionen con mal pronóstico como lo es el estado nutricional con el propósito de brindar un manejo clínico adecuado y preciso según las necesidades de cada uno de los pacientes, además de un reconocimiento oportuno de los niños que pueden llegar a presentar alguna complicación durante su estancia hospitalaria, conjuntamente con la realización de intervenciones oportunas optimizando la terapia nutricional.

En la población local pediátrica no se han realizado estudios que relacionen el impacto el estado nutricional en la severidad de neumonía por COVID-19, en este sentido la descripción de esta asociación ofrecerá un mejor panorama sobre el riesgo de los pacientes con trastornos nutricionales, es así que el presente trabajo de investigación busca ser un abordaje para conocer el impacto del estado nutricional en los pacientes con neumonía por COVID-19.

OBJETIVOS

Objetivo General

Conocer la relación entre el estado nutricional y la neumonía grave por COVID-19 en pacientes entre 5 a 17 años de edad ingresados en el Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo enero 2020 a marzo 2025.

Objetivos Específicos

- Distinguir las características demográficas de los pacientes hospitalizados con neumonía por COVID-19 en función de la gravedad: edad, sexo, procedencia, estado nutricional.
- Determinar el promedio de días de estancia hospitalaria en los pacientes con neumonía por COVID-19 de acuerdo al estado nutricional.
- Analizar la relación entre el estado nutricional y la coinfección viral o bacteriana en pacientes con neumonía por COVID-19.
- Evaluar el tipo de dispositivo de oxígeno: alto flujo o ventilación mecánica ya sea invasiva o no invasiva en paciente con neumonía grave por COVID-19 de acuerdo con el estado nutricional.
- Analizar la muerte por neumonía por COVID-19 en relación con el estado nutricional.

MARCO TEÓRICO

1. Neumonía por COVID-19

La enfermedad infecciosa causada por el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2) es conocido como la enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19), este brote fue categorizado como una pandemia por la OMS el 11 de marzo de 2020 (17), la misma que ha resultado en seis millones de muertes a nivel mundial, a pesar de que la gravedad de COVID-19 en niños es comparativamente menor que la observada en adultos, la neumonía sigue siendo una preocupación (18), ya que según datos del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) citada en de Mello et al. (19) se estima que aproximadamente el 21 % de los casos y el 0,4 % de las muertes asociadas a la COVID-19 se registraron en niños y adolescentes de hasta 20 años.

El virus SARS-CoV-2 se transmite mediante pequeñas gotas y a través de contacto directo o indirecto con objetos infectados, el contacto con pacientes sintomáticos o asintomáticos es la principal fuente de contagio para poblaciones pediátricas. El SARS-CoV-2 causa una infección viral aguda tanto en el tracto respiratorio superior como en el inferior, con un período de incubación de 1 a 15 días, con un promedio entre 3 a 7 días, los síntomas más comunes incluyen fiebre, tos, dolor de garganta, cefalea, astenia, diarrea y vómito (20)

1.1 Aspectos virológicos del SARS-CoV-2

Los coronavirus se localizan en la naturaleza, infectando a mamíferos, aves y humanos, son virus envueltos, con genoma ARN de mono hebra y polaridad positiva de aproximadamente 30 kb, en su superficie poseen glicoproteínas que le otorgan una morfología característica a la microscopía electrónica, asemejando a una corona(21), pertenecen a la familia *Coronaviridae*, donde se identifican 4 géneros (alfa, beta, gama, delta coronavirus), perteneciendo

al género beta coronavirus: SARS-CoV, SARS-CoV-2, MERS-CoV, HCoV-O43 y HCoV-HKU1 (22).

1.2 Patogénesis del daño pulmonar

En el momento que el SARS-CoV-2 entra en las vías respiratorias de una persona la proteína viral S se une con gran afinidad al receptor transmembranal de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA 2) que se encuentra en las membranas apicales de las células epiteliales respiratorias, principalmente en los neumocitos de tipo II. A continuación, el receptor ECA 2 y el SARS-CoV-2 son movilizados al interior de la célula; la proteasa TMPRSS2 corta a la proteína S, induciendo de esta manera la liberación del ARN viral dentro de la célula permitiendo su replicación. Posteriormente, el receptor ECA2 se separa por la acción de la enzima convertidora del factor de necrosis tumoral alfa, permitiendo la liberación del ectodominio de ECA2 (definido como ECA2 soluble) hacia el espacio extracelular. El ECA 2 soluble es enzimáticamente activo, y parece ser capaz de unirse al SARS-CoV-2 (23)

La respuesta inmune inducida por la infección por SARS-CoV-2 presenta dos fases: una fase inicial inmunoprotectora y una fase de activación de la tormenta de citocinas, que conduce a una manifestación clínica más grave (24). En la primera fase la respuesta adaptativa puede controlar al virus y bloquear el progreso de la inflamación, en caso de que el sistema inmune fracase al controlar esta fase, el daño celular en órganos con altas concentraciones de ACE2, especialmente en los neumocitos, progresa con la liberación de citocinas, quimiocinas (IL-6, IL-10 e interferón), y el reclutamiento de células inflamatorias, que median el daño pulmonar y desarrollo de SDRA (25). Una de las posibles complicaciones de esta inflamación exagerada es el síndrome inflamatorio multisistémico pediátrico (PIMS) o síndrome inflamatorio multisistémico de la niñez (MIS-C), que ocurre cuando la inflamación se torna generalizada (26).

1.3 Pruebas de laboratorio

Una vez identificado un caso sospechoso de COVID-19, se debe confirmar el diagnóstico mediante pruebas de laboratorio, las cuales deben realizarse por

el personal designado, quienes deben portar un equipo de protección personal completo (4).

Pruebas de amplificación de ácidos nucleicos

La prueba de reacción en cadena de polimerasa en tiempo real (RT-PCR) se considera el estándar diagnóstico para la detección de la infección por SARS-CoV-2 (4), se recomienda que la muestra sea nasofaríngea porque ha demostrado mayor sensibilidad, pueden existir falsos negativos relacionados con la recolección o manejo inadecuado de la muestra, mutaciones del virus, la inhibición de la PCR, toma de la muestra demasiado temprana o tarde; el momento de mayor rentabilidad está entre 3 y 5 días desde el inicio de los síntomas, uno de los problemas más importantes es que a pesar de ser la técnica con mayor especificidad, no permite discriminar con precisión entre una infección aguda y una infección resuelta por lo que la PCR puede persistir positiva durante un largo período sin implicar necesariamente contagiosidad (27).

Prueba antigénica para SARS-CoV-2

Detecta antígenos virales y se realiza únicamente durante los primeros siete días a partir del inicio de los síntomas, no está indicada en personas asintomáticas; comparada con la RT-PCR es menos sensible (detección de casos positivos), pero con especificidad (detección de casos negativos) similar, tiene como ventaja que los resultados son inmediatos (15-30 min) (4).

Pruebas serológicas para SARS-CoV-2

La respuesta humoral que se da tras la infección es a expensas de IgA e IgM, y una semana más tarde aparece la IgG, se han expuesto patrones atípicos de seroconversión simultánea de IgM e IgG o inclusive invertidos (con IgG antes que IgM), que podrían tener relación con reacciones cruzadas con otros coronavirus; los test serológicos se usan principalmente para estudios de seroprevalencia y para cuadros evolucionados compatibles con COVID-19, con pruebas diagnósticas de infección aguda negativas (28)

1.4 Estudios de imagen

El papel de la evaluación por imágenes de pacientes pediátricos con neumonía por COVID-19 conocida o sospechada es un área de discusión activa dentro de la comunidad radiológica, debido a la posible superposición de las características de las imágenes de COVID-19 con otras infecciones, lo que puede conducir a una menor especificidad, ni la radiografía de tórax, ni la tomografía computarizada de tórax deben utilizarse para la detección o como prueba de primera línea para diagnosticar COVID-19, sin embargo, los estudios de imagen desempeñan un papel importante, especialmente en pacientes pediátricos con un curso clínico de moderado a grave, en el establecimiento de una línea de base, la evaluación de complicaciones asociadas relacionadas con afecciones médicas comórbidas y la evaluación de la progresión de la enfermedad (29).

Radiografía torácica

Se ha documentado que la sensibilidad de la radiografía de tórax para la detección de la neumonía por COVID-19 oscila entre el 69% y el 89% en pacientes adultos (29), por lo que este estudio de imagen al tener menor sensibilidad y especificidad no puede excluirse la afectación pulmonar en pacientes con un diagnóstico de COVID-19 confirmado en el laboratorio, dentro de los hallazgos se han encontrado anomalías pulmonares en 46–90% de los casos caracterizados por engrosamiento peribronquial, opacidades con aspecto de vidrio molido, consolidación y derrame pleural (24,30). La anomalía de la radiografía de tórax observada con mayor frecuencia en pacientes adultos con COVID-19 es la consolidación irregular bilateral y las opacidades en vidrio deslustrado con una distribución periférica y en la zona pulmonar inferior, un estudio pediátrico sobre COVID-19 que incluyó a 10 pacientes, informó la observación de opacidades unilaterales irregulares en 4/10 (40%) de los pacientes (29,31)

Aunque estas anomalías radiológicas se resuelven típicamente durante la recuperación de la enfermedad, se ha reportado que persisten en aproximadamente 16% de los casos (24,32).

Tomografía computarizada torácica

En casos moderados y graves se debería considerarse la realización de tomografía de tórax (TC) (4). Las anomalías de TC observadas con mayor frecuencia en la neumonía pediátrica COVID-19 son opacidades bilaterales mixtas en vidrio deslustrado y consolidación de distribuciones periféricas y/o subpleurales, el signo del "halo", una consolidación focal con un borde de opacidad en vidrio deslustrado circundante, se ha visualizado en hasta el 50% de los pacientes pediátricos con COVID-19 con examen de TC anormal, el engrosamiento de la pared bronquial y las opacidades peribroncovasculares son más frecuentes en pacientes pediátricos que en adultos; sin embargo, se informan con menos frecuencia que el patrón "típico" mencionado anteriormente, un grupo ha informado que "pavimentación irregular" en 2/22 (9%) pacientes pediátricos con COVID-19 (33), la linfadenopatía y los derrames pleurales son extremadamente raros (29).

1.5 Manejo y tratamiento de neumonía por COVID-19

Debido al curso paucisintomático característico de los niños diagnosticados con COVID-19 la mayoría de los casos únicamente requieren terapia de soporte en casa, la hospitalización se indica cuando se requiere garantizar la terapia de soporte por ejemplo soporte farmacológico, respiratorio o en formas graves de la enfermedad. Es preciso monitorear los signos vitales de los niños hospitalizados, ya que deben recibir cantidades adecuadas de fluidos y calorías, con la finalidad de mantener la homeostasis hidroelectrolítica; además, se recomienda mantener libres las vías respiratorias superiores mediante la aspiración de secreciones (24,34).

Neumonía no grave

En su mayoría los pacientes se manejan ambulatoriamente, se considera hospitalización en los casos con factores de riesgo que requieren monitorización no invasiva, principalmente con oximetría de pulso, aporte de oxígeno para lograr oximetría > 93% y manejo de medicación por vía venosa periférica. Se indica seguimiento radiológico y exámenes complementarios en caso de presentar deterioro clínico, es importante tener especial atención en los pacientes con comorbilidades (22,35).

Neumonía grave

Los pacientes requieren ingresar a unidad de cuidados intermedio cuando se identifica precozmente la insuficiencia respiratoria hipoxémica que no responde a terapia de oxígeno estándar (22,36). Ante evidencia de dificultad respiratoria asociada con hipoxemia debe emplearse oxígeno nasal de alto flujo (OAF) o ventilación no invasiva como la presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) (24,34).

En el caso del niño críticamente enfermo debe trasladarse a una unidad de cuidados intensivos pediátricos y en el caso de la falta de respuesta a la ventilación no invasiva o del inicio del síndrome de dificultad respiratoria aguda pediátrico (SDRA) debe considerarse la posibilidad de colocar al paciente en ventilación mecánica invasiva (24,34).

Estos métodos de soporte ventilatorio deben vigilarse en forma estricta en cuanto a la respuesta y tolerancia del paciente, considerando que la enfermedad puede progresar en forma abrupta por lo que se recomienda evaluar la respuesta en un período de 1 a 2 horas, esperando una reducción de frecuencia cardíaca y respiratoria de al menos 10-20%, reducción de FiO₂ a menos de 0,5 y mejoría de la oximetría (22,35).

2. Estado nutricional

Es la condición en la que se encuentra el ser humano en relación a la ingesta de nutrientes (12), existen varias afecciones relacionadas entre las que se encuentra la desnutrición, sobrepeso u obesidad (6). Para realizar un abordaje diagnóstico adecuado se utiliza la antropometría que es un indicador objetivo y tiene como finalidad cuantificar la variación en las dimensiones físicas y la composición del cuerpo humano en diferentes edades y con distintos grados de nutrición (13).

Para una correcta interpretación de las mediciones antropométricas se han elaborado índices pondero estaturales nutricionales que ayudan a clasificar el estado nutricional y realizar un adecuado seguimiento evolutivo (37), entre los más utilizados se encuentra el índice de masa corporal para la edad (IMC/E) que refleja el peso relativo con la talla para cada edad, con adecuada correlación con la grasa corporal, el cual se calcula mediante la división del peso sobre la talla al cuadrado, su interpretación es similar que el peso para la talla, pero con mayor precisión (13). Las variables antropométricas y estos índices en la infancia se pueden comparar con el patrón de referencia, interpretándolas de dos formas: aplicando una escala ordinal o percentiles y a través del cálculo de la puntuación normalizada Z (*Z Score*) que es la distancia de un valor individual con respecto a la media de una población de referencia, en desviaciones estándar (DE). La media y la DE se obtienen de las tablas originales (38).

En 2007 la OMS presentó nuevos patrones de referencia que cubren la brecha existente en las curvas de crecimiento y proporcionan una referencia adecuada para el grupo de edad de 5 a 19 años (39), clasificando al estado nutricional según el IMC/E como: normal entre -2 DE a +1 DE, sobrepeso $>+1$ DE (equivalente a un IMC de 25 kg/m² a los 19 años), obesidad $>+2$ DE (equivalente a un IMC de 30 kg/m² a los 19 años), delgadez: <-2 DE y delgadez severa <-3 DE (40).

2.1. Estado nutricional y neumonía por COVID-19

El estado nutricional y la dieta modulan tanto la inflamación como la función inmunitaria, las cuales pueden ajustarse para influir en el pronóstico de la neumonía por COVID-19. En la actualidad la aparición repentina e inesperada de nuevas enfermedades infecciosas como la pandemia de COVID-19, ha puesto de relieve la vulnerabilidad de la población a los nuevos agentes patógenos emergentes, siendo el estado nutricional del huésped reconocido como un factor clave en el pronóstico de diversas enfermedades infecciosas, tanto la desnutrición como la sobrenutrición tienen un gran impacto en la masa de tejido adiposo, modulando los factores secretados por este tejido, como las hormonas y las citocinas (3,41).

2.2. Desnutrición y neumonía por COVID-19

La desnutrición es un estado patológico en el que la ingesta dietética no cumple con las necesidades energéticas o nutricionales del organismo que puede deberse a una ingesta inadecuada de macronutrientes o micronutrientes, un gasto energético anormalmente elevado, una absorción deficiente de nutrientes o cualquier combinación de estos factores. La desnutrición proteico-energética, así como las deficiencias de nutrientes específicos, se relacionan en mayor medida con riesgo de contraer enfermedades infecciosas como la enfermedad por COVID-19 (3)

Las células inmunitarias presentan un alto gasto energético y la demanda energética y nutricional aumenta durante los períodos de infección; de hecho, la desnutrición induce una reducción del número de células inmunitarias, especialmente de linfocitos T. Además, la desnutrición induce atrofia de los órganos linfoides primarios, lo que reduce el número de células T y B, lo que provoca leucopenia, esta disminución del número de células inmunitarias contribuye al deterioro de la respuesta inmunitaria en casos de desnutrición (3,42).

Incluso durante la inanición, la activación de las células inmunitarias se ve limitada por la señalización de las adipocinas, lo que reduce el consumo de

nutrientes y, en consecuencia, el cuerpo se vuelve más susceptible a las infecciones(3). Además, estudios en animales y humanos proponen que la leptina es capaz de modular la respuesta inmunitaria y que sus niveles regulados por el estado nutricional, disminuyen rápidamente durante la inanición, esta deficiencia de leptina se asocia con un deterioro de la inmunidad celular, una mayor incidencia de enfermedades infecciosas y un aumento asociado de la mortalidad(43), por otro lado se conoce que la adiposidad corporal se ve extremadamente afectada por la desnutrición proteico-energética lo que también lleva a una reducción de las concentraciones sistémicas de leptina. Por lo tanto, la respuesta inmunitaria deteriorada en la desnutrición podría estar relacionada con una ingesta deficiente de nutrientes y una disfunción en la señalización de la leptina, factores cruciales para la actividad y proliferación de las células inmunitarias. Estos hallazgos sugieren un papel crucial del tejido adiposo en el mantenimiento de la defensa inmunitaria en las infecciones virales dentro de las cuales se encuentra el SARS-CoV-2 (3,42).

2.3. Obesidad y neumonía por COVID-19

La fisiología respiratoria normal suele estar alterada en pacientes obesos que conlleva riesgos más significativos para los pacientes con COVID-19 por lo que siempre debe considerarse que la hematosis (oxigenación de la sangre) generalmente está alterada en pacientes obesos y empeora cuando intercambio se reducen debido a la neumonía intersticial viral (44); la presión ejercida por la adiposidad abdominal sobre los pulmones a través del diafragma también limita el movimiento de los músculos respiratorios, con menor saturación de oxígeno y empeoramiento de la presentación clínica debido al menor volumen pulmonar de los pacientes obesos. Además, algunas comorbilidades vinculadas a la obesidad pueden contribuir a un mayor riesgo de infecciones pulmonares, como el asma, que puede ser muy prevalente entre los niños con obesidad (45).

Adicionalmente, la obesidad al acompañarse de un exceso de grasa corporal se asocia con un estado proinflamatorio crónico, vinculado a la sobreexpresión de adipocinas inflamatorias, que reduce la capacidad de respuesta del sistema inmune frente a las infecciones (46). La preactivación de citocinas inflamatorias específicas en el tejido adiposo expandido da como resultado una respuesta antigénica reducida y un deterioro funcional de las células asesinas naturales (NK), células dendríticas y macrófagos, dando como resultado una respuesta inmunitaria disminuida a las infecciones (3,47).

El aumento de la concentración de citocinas proinflamatorias en pacientes con infección grave por SARS-CoV-2 se considera una de las causas más importantes del síndrome de dificultad respiratoria aguda y la insuficiencia multiorgánica. La pérdida o el deterioro de la función de uno de los componentes reguladores puede favorecer el fenómeno de la "tormenta de citocinas" en tejidos como el pulmón y el tejido adiposo. La inflamación local desequilibrada se asocia con una reacción exagerada a la propagación, entrada y eliminación viral, lo que conduce a la amplificación y el mantenimiento de la respuesta inmunitaria. El deterioro de la respuesta inflamatoria favorece a la gravedad de las lesiones pulmonares y puede desempeñar un papel clave en la progresión del COVID-19 (3,48).

Se ha planteado que el tejido adiposo tiene un papel relevante en la enfermedad, ya que el SARS-CoV-2 entra en las células humanas a través de la ECA 2 que se expresa en el pulmón, corazón, el riñón, el hígado, los vasos sanguíneos y también en el tejido adiposo. Un aspecto importante adicional es que existe heterogeneidad asociada al sitio anatómico adiposo en la expresión de la ECA 2, que es mayor en los depósitos viscerales, un mayor contenido de ECA2 podría favorecer la internalización del virus por las células, aumentando así la gravedad del COVID-19 (3,23).

Por último, recientemente se ha reconocido a la obesidad como un factor de riesgo para el pronóstico relacionado con la enfermedad por coronavirus, contribuyendo a peores resultados en aquellos pacientes que padecen enfermedad por COVID-19, cabe destacar que la evidencia emergente sugiere que las personas con obesidad se asocian con mayores tasas de

hospitalización en unidades de cuidados intensivos y un mayor riesgo de ventilación mecánica invasiva (VMI)(45).

HIPÓTESIS

Hipótesis nula

No existe relación entre el estado nutricional y la neumonía grave por covid-19 en pacientes entre 5 a 17 años ingresados en el Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde.

Hipótesis alternativa

Existe relación entre el estado nutricional y la neumonía grave por covid-19 en pacientes entre 5 a 17 años ingresados en el Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde.

DISEÑO Y METODOLOGÍA

Tipo de Investigación

Según la intervención del investigador: Estudio observacional

Según la planificación de la toma de los datos: Estudio retrospectivo

Según el número de ocasiones que se mide la variable de estudio: Estudio transversal

Según el número de variables analíticas: Estudio analítico

Nivel de Investigación

Relacional

Diseño de Investigación

Estudio de casos y controles, el grupo de casos se encontró compuesto por pacientes con diagnóstico de neumonía grave por COVID-19, mientras que el grupo de control estuvo compuesto por pacientes con diagnóstico de neumonía.

Población de estudio

Todos los pacientes entre 5 a 17 años de edad ingresados en el Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo enero 2020 a marzo 2025, con diagnóstico de neumonía por COVID-19 clasificándola por gravedad según la OMS como (49):

Neumonía (controles): aquella que puede presentar los siguientes signos:

- a) Respiración rápida (taquipnea): que es la frecuencia respiratoria en pacientes entre 0–2 meses mayor a 60, 2–12 meses mayor a 50, 1–5 años mayor a 40, niños mayores de 5 años: más de 20 respiraciones por minuto (50).
- b) Tiraje torácico de la pared torácica inferior, es decir la pared torácica inferior se retrae al inspirar (49).

- c) Signos a la auscultación torácica: disminución del ruido respiratorio, ruidos bronquiales, crepitantes, resonancia vocal anormal (disminución en caso de derrame pleural o empiema, aumento en caso de consolidación lobar), roce pleural (49).

Neumonía grave (casos): tos o dificultad para respirar, puede presentar los signos de neumonía además de al menos uno de los siguientes (49):

- a) Cianosis central o saturación de oxígeno $< 90\%$ en la oximetría de pulso.
- b) Dificultad respiratoria grave como por ejemplo gruñidos, tiraje torácico muy grave.
- c) Signos de neumonía con un signo de alerta general: incapacidad para amamantar o beber, letargo o pérdida de conocimiento, convulsiones.

Estado nutricional

Fue evaluado mediante el uso de score z IMC/edad usando los patrones de referencia de la OMS 2007 que cubren la brecha existente en las curvas de crecimiento y proporcionan una referencia adecuada para el grupo de edad de 5 a 19 años (39), clasificando el estado nutricional de los pacientes como: normal entre -2 DE a +1 DE, sobrepeso: $>+1$ DE, obesidad: $>+2$ DE, delgadez: <-2 DE y delgadez severa: <-3 DE (40).

Criterios de inclusión

1. Pacientes entre 5 a 17 años de edad con diagnóstico de neumonía de la comunidad y prueba confirmatoria (antígeno, ADN/PCR, serología) para Sars-cov2 hospitalizados durante el periodo enero 2020 a marzo 2025.
2. Pacientes que cuenten con reporte de peso y talla.

Criterios de exclusión

1. Pacientes con comorbilidades importantes (cardiopatía congénita o adquirida, neumopatía crónica e inmunodeficiencia).
2. Registros incompletos para el análisis.

Método de muestreo

Se recolectaron los datos de todos los pacientes entre 5 a 17 años de edad con diagnóstico de neumonía por Covid-19 mediante la búsqueda de fuentes de información entre ellos:

- a) Base de datos estadísticos hospitalarios del Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde.
- b) Base de datos de los resultados de pruebas realizadas en el INSPI y reportado al servicio de Infectología del Hospital Dr. Roberto Gilbert E.

Método de recogida y gestión de datos

La información se obtuvo de las historias clínicas registradas en el sistema de gestión de pacientes SERVINTE que cumplieron los criterios de inclusión periodo enero 2020 a marzo 2025.

La revisión de datos se realizó con los siguientes códigos CIE 10:

U071: COVID-19 virus identificado

U072: COVID-19 virus no identificado

B342: Infección debida a Coronavirus

J12: Neumonía viral, no clasificada en otra parte

J129: Neumonía viral, no especificada

J128: Neumonía debida a otros virus

J188: Otras neumonías, microorganismo no especificado

R659: Síndrome de respuesta inflamatoria multisistémica

Se obtuvieron 832 historias clínicas de pacientes hospitalizados con los códigos CIE-10 previamente mencionados de los cuales 672 pacientes no cumplieron los criterios de inclusión como reunir las condiciones para diagnóstico de neumonía y tener prueba confirmatoria (antígeno, ADN/PCR, serología) para Sars-cov2, obteniendo así 160 pacientes con diagnóstico de neumonía por COVID-19, de los cuales se excluyeron 5 pacientes que no presentaban registro de peso o talla, 27 pacientes con comorbilidades importantes (cardiopatía congénita o adquirida, neumopatía crónica e

inmunodeficiencia), 4 paciente con historia clínica incompleta, consiguiendo finalmente un total de 124 pacientes de los cuales se agruparon 62 casos con diagnóstico de neumonía grave por COVID-19 y 62 controles con diagnóstico de neumonía por COVID-19.

Metodología estadística

Los datos obtenidos fueron registrados en el sistema de gestión de datos mediante Microsoft Excel mediante una tabla diseñada por el autor, una vez finalizada la tabulación de datos se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos utilizando los siguientes criterios:

Análisis estadístico descriptivo de los datos que tuvo como función principal tabular y graficar los datos obtenidos para poder describir las diferentes variables asociadas a la población de estudio como la edad, sexo, lugar de procedencia, estado nutricional, coinfección respiratoria, estancia hospitalaria y otros factores que fueron considerados en este estudio.

De igual manera se utilizó la estadística inferencial para evaluar la relación entre dos variables, para lo cual se utilizó el método Chi cuadrado, Wilcoxon test, T-student y valor-p para probar la independencia entre variables, ya que se buscó investigar si dos variables entre sí estaban relacionadas, para esto se realizó tablas de contingencia, con las variables de interés en la investigación. Además, se utilizaron odds ratio (OR) e intervalos de confianza (IC) para medir la asociación entre las variables de estudio con el siguiente criterio: si el valor de significancia (valor-p) obtenido es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula (independencia) en favor de la alterna (asociación de variables), un OR menor a 1 indicará factor de protección, y si un OR es mayor de 1 indicará un factor de riesgo, si el intervalo de confianza incluye el 1 no será un factor asociado.

En caso de que las variables analizadas con frecuencias menores a 5 se aplicó el Test exacto de Fisher. Por otro lado, se aplicó la corrección de Yates en la variable muerte con la finalidad de obtener un valor de asociación referencial del estado nutricional y la variable muerte, para lo cual se sumó un valor pequeño (0.5) a cada celda con la finalidad de no tener error al momento

de calcular el OR, sin embargo, es relevante indicar que esto no da un valor tan preciso sino más bien variable en relación a los intervalos de confianza, por lo que no son valores exactos.

Para la aplicación de los test estadísticos se utilizó el paquete estadístico libre R (versión 4.2).

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Indicador	Unidades, Categorías o Valor Final	Tipo/Escala
<i>Variable dependiente de respuesta o supervisión</i>			
Neumonía COVID-19	por Infección aguda del parénquima pulmonar con etiología confirmada por Sars-cov2	Grave No grave	Cualitativa nominal
<i>Variable independientes, predictivas o asociadas</i>			
Estado nutricional	Relación IMC en relación a la edad del paciente, basado en curvas de la OMS de 2007 para niños de 5 a 19 años	Tablas de la OMS IMC/edad Score z: • Delgadez severa <-3 DE • Delgadez < -2 DE • Normal: -2 DE a +1 DE • Sobrepeso >+1 DE • Obesidad > +2 DE	Cualitativa nominal
Edad	Registro de Historia clínica	Años	Cuantitativa discreta
Sexo	Características fenotípicas que diferencian al hombre de la mujer	Mujer Hombre	Cualitativa nominal
Lugar de procedencia	Lugar de residencia	Ciudad	Cualitativa nominal

Coinfección	Evidencia de otro virus o bacteria detectado	Rinovirus Influenza M. tuberculosis Mycoplasma Virus sincitial respiratorio Parainfluenza metapneumovirus	Cualitativa nominal
Estancia hospitalaria	Tiempo transcurrido entre el ingreso y el alta	Número de días	Cuantitativa discreta
Oxigenoterapia de alto flujo	Requerimientos de oxigenoterapia por cánula de oxígeno de alto flujo para soporte respiratorio	Si/No	Cualitativa dicotómica
Ventilación mecánica	Requerimientos de manejo avanzado de la vía aérea para soporte respiratorio	Si/No	Cualitativa dicotómica
Muerte	Registro clínico que indique paro cardiorrespiratorio irreversible.	Si/No	Cualitativa dicotómica
Prueba confirmatoria infección por Sars-Cov2	Estudio de laboratorio positivo para diagnóstico de infección por Covid-19	Antígeno Covid-19 ADN/PCR Sars-Cov2 Serología	Cualitativa nominal
Radiografía de tórax	Informe radiológico	-Infiltrado intersticiales o alveolares -Consolidaciones pulmonares -Derrame pleural	Cualitativa nominal
Tomografía de tórax	Informe radiológico	Infiltrados alveolares o intersticiales Patrón en vidrio deslustrado Consolidaciones pulmonares Derrame pleural	Cualitativa nominal
Tomografía de tórax de alta resolución TACAR	Informe radiológico	Patrón en vidrio deslustrado Consolidaciones pulmonares Derrame pleural	Cualitativa nominal

RESULTADOS

El presente estudio de caso-control estuvo conformado por 124 pacientes entre las edades de 5 a 17 años ingresados en el Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo de estudio enero 2020 a marzo 2025, de los cuales 62 pacientes correspondieron a neumonía grave (casos) y 62 pertenecieron a neumonía (controles), con lo que se establece una proporción de por cada caso un control.

Características sociodemográficas

Edad

De manera global se obtuvo que 78 (63%) pacientes pertenecieron al grupo de 5 a 10 años, mientras que en el grupo de 11 a 17 años se encontraron 46 (37%) pacientes, una vez categorizado de acuerdo a la gravedad, se obtuvo que con respecto al grupo de neumonía el 74% de los pacientes representaron al grupo etario de 5 a 10 años mientras que el 26% correspondió al grupo de edad 11 a 17 años, por otro lado los pacientes con diagnóstico de neumonía grave por COVID-19 el rango de edad de 5 a 10 años correspondió al 52% y el 48% pertenecieron al grupo de 11 a 17 años (**Tabla 1**).

Tabla 1. Distribución de edad de acuerdo a la gravedad de neumonía por COVID-19

Rango de edad en años	Neumonía		Neumonía grave		Total	% Total
	N	%	N	%		
5 a 10	46	74%	32	52%	78	63%
11 a 17	16	26%	30	48%	46	37%
Total	62	100%	62	100%	124	100%

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Sexo

Se encontró que del total de la población estudiada 74 (60%) pacientes fueron hombres, mientras que 50 (40%) correspondieron a mujeres, una vez

agrupado de acuerdo a la gravedad se observó que de los pacientes con neumonía por COVID-19 el 68% representaron a los hombres, mientras que 32% fueron mujeres, por otra parte, de los pacientes con neumonía grave 52% correspondieron a hombres y 48% representaron a mujeres (**Tabla 2**).

Tabla 2. Sexo de acuerdo a la gravedad de neumonía por COVID-19

	Neumonía		Neumonía grave		Total	% Total
	N	%	N	%		
Mujer	20	32%	30	48%	50	40%
Hombre	42	68%	32	52%	74	60%
Total	62	100%	62	100%	124	100%

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Lugar de procedencia

Del total de pacientes en su mayoría integran a Guayaquil con el 81%, seguido de Durán con 4%, mientras que Daule, Babahoyo y Milagro pertenecen al 2% cada uno de ellos, en tanto que otras localidades corresponden al 1% individualmente. Al segmentarlos por casos y controles se logró observar que de los pacientes con neumonía por COVID-19 el 74% pertenecieron a Guayaquil, seguido de Durán y Daule con el 5% cada uno, continuado por Babahoyo con 3%, mientras que los demás lugares como Vinces, Naranjal, Los Ríos, Milagro, La Libertad, Salitre, El Triunfo y Ventanas representaron el 2% cada uno de ellos; con respecto a los pacientes con neumonía grave por COVID-19 el 87% corresponde a Guayaquil, seguido de Durán con 3%, posteriormente Quevedo, La Maná, Buena Fe, Babahoyo, Milagro y Loja representando el 2% individualmente (**Tabla 3**).

Tabla 3. Lugar de procedencia de acuerdo a la gravedad de neumonía por COVID-19

Procedencia	Neumonía		Neumonía grave		Total	% Total
	N	%	N	%		
Guayaquil	46	74%	54	87%	100	81%
Vinces	1	2%	0	0%	1	1%
Naranjal	1	2%	0	0%	1	1%
Durán	3	5%	2	3%	5	4%
Quevedo	0	0%	1	2%	1	1%
Daule	3	5%	0	0%	3	2%
Los Ríos	1	2%	0	0%	1	1%
La Maná	0	0%	1	2%	1	1%
Buena Fe	0	0%	1	2%	1	1%
Babahoyo	2	3%	1	2%	3	2%
Milagro	1	2%	1	2%	2	2%
Loja	0	0%	1	2%	1	1%
La Libertad	1	2%	0	0%	1	1%
Salitre	1	2%	0	0%	1	1%
El triunfo	1	2%	0	0%	1	1%
Ventanas	1	2%	0	0%	1	1%
Total	62	100%	62	100%	124	100%

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Estado nutricional

De la población global de acuerdo a z score IMC/edad se distribuyó 46% como normal, seguido de obesidad con el 25%, 24% con sobrepeso, 3% delgadez y 2% delgadez severa. Una vez clasificado de acuerdo a la gravedad de la neumonía se obtuvo que en el grupo de controles presentaron estado nutricional normal con el 53%, obesidad 26%, sobrepeso 16%, delgadez 5%,

en este grupo no se presentaron pacientes con delgadez severa; en tanto que en el grupo de los casos que son aquellos pacientes con neumonía grave por COVID-19 se estableció que 39% correspondió a normal, seguido de sobrepeso 32%, obesidad con 24%, delgadez severa 3% y delgadez 2% (Tabla 4).

Tabla 4. Estado nutricional de acuerdo a la gravedad de neumonía por COVID-19

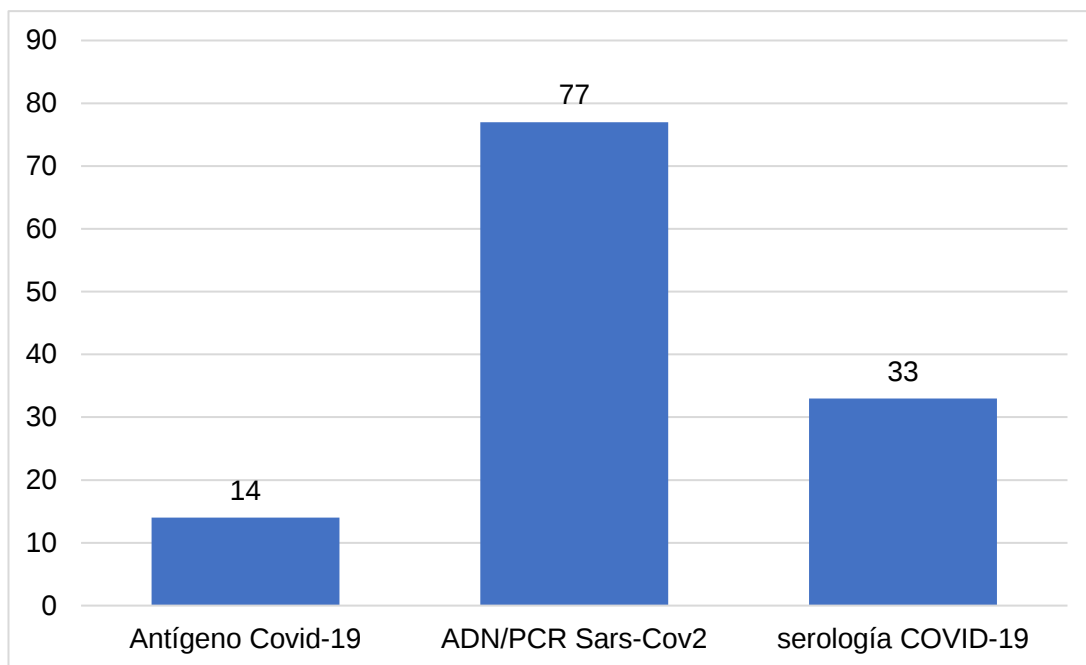
Estado Nutricional	Neumonía		Neumonía grave		Total	% Total
	N	%	N	%		
Delgadez severa	0	0%	2	3%	2	2%
Delgadez	3	5%	1	2%	4	3%
Normal	33	53%	24	39%	57	46%
Sobrepeso	10	16%	20	32%	30	24%
Obesidad	16	26%	15	24%	31	25%
Total	62	100%	62	100%	124	100%

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Pruebas diagnósticas de infección por SARS-CoV-2

Para la elaboración del presente estudio se tomaron en cuenta pruebas confirmatorias de laboratorio que se realizaron a los pacientes donde se encontró que el 62% (77) correspondieron a ADN/PCR, el 27% (33) fueron por serología COVID-19 y el 11% (14) por antígeno (Gráfico 1).

Gráfico 1. Diagnóstico mediante pruebas de laboratorio de infección por SARS-CoV-2

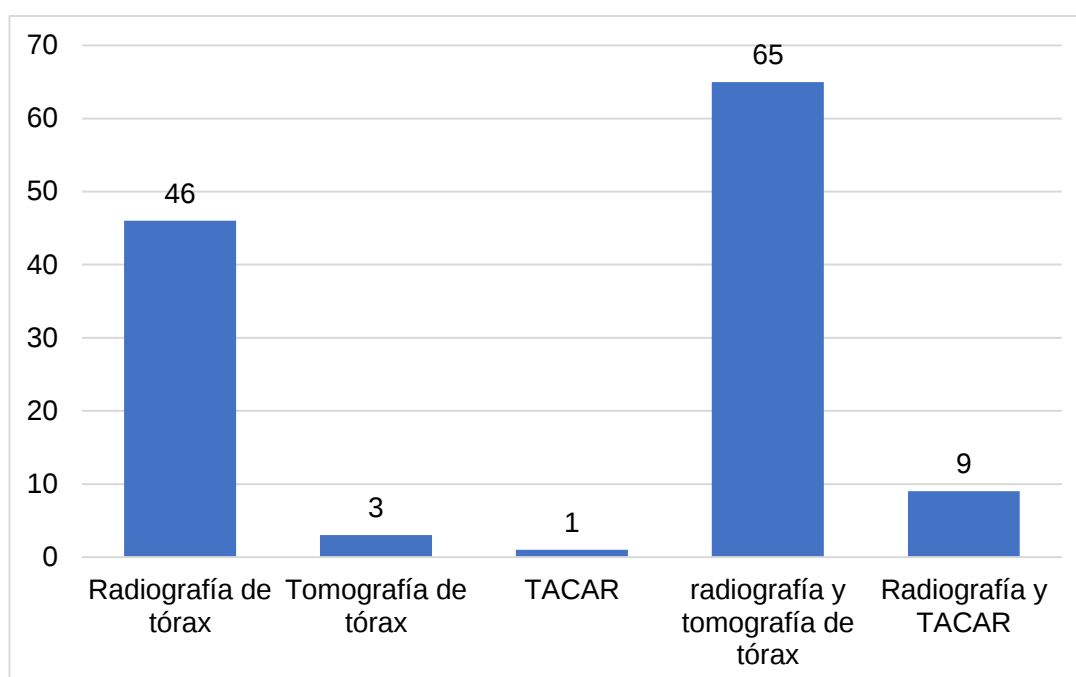


Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Estudios de imagen

Del total de la población se encontró que a gran parte de los pacientes se les realizó radiografía y tomografía de tórax que corresponde al 52%, al 37% de los pacientes se les realizó únicamente radiografía de tórax, al 7% se les realizó radiografía y tomografía de tórax de alta resolución (TACAR), al 2% sólo tomografía de tórax y a un paciente únicamente se le realizó TACAR (**Gráfico 2**).

Gráfico 2. Estudios de imagen en neumonía por COVID-19



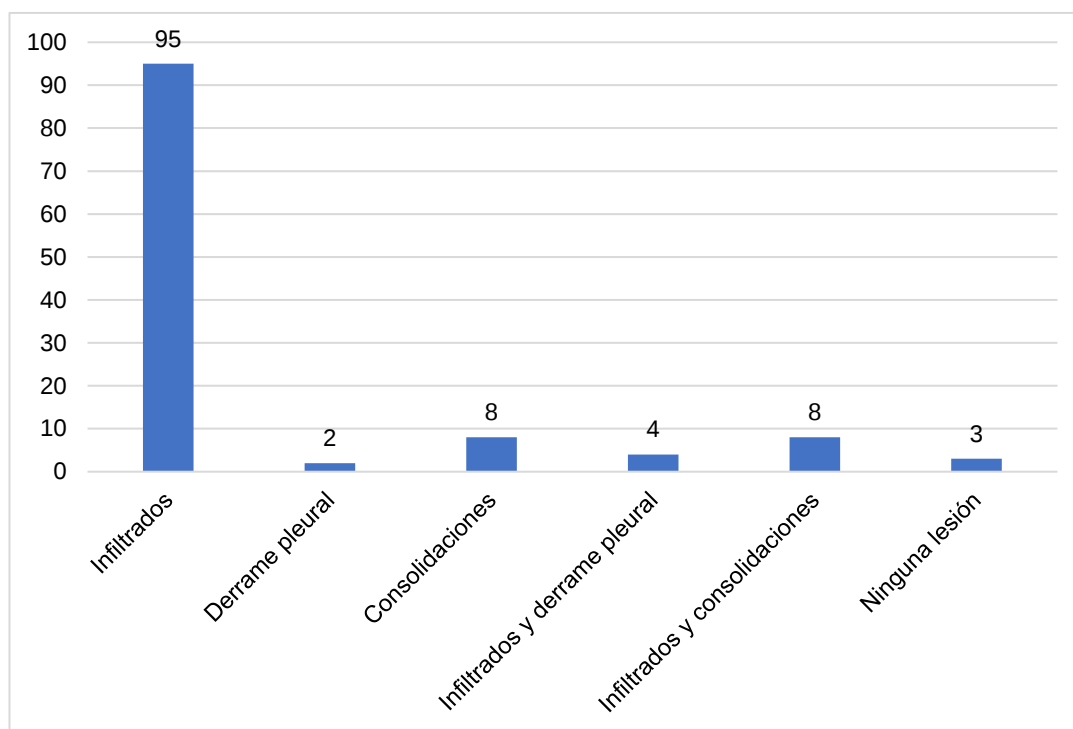
Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Hallazgos en estudios de imagen

Radiografía de tórax

De las 120 radiografías que se realizaron a los pacientes se logró distinguir que presentaron un solo tipo de alteración como infiltrados intersticiales o alveolares 79% de los pacientes, seguido de consolidaciones pulmonares con 7% y derrame pleural 2%, además existieron estudios de imagen donde se presentaron dos tipos de lesiones simultáneamente como infiltrados y consolidaciones en el 7% seguido de infiltrados y derrame pleural en el 2.5%, por último no presentó ninguna lesión el 2.5% (**Gráfico 3**).

Gráfico 3. Hallazgos en radiografía de tórax



Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Tomografía de tórax

Del total de 68 tomografías que se realizaron se encontró que de las imágenes que presentaron un solo tipo de lesión la más representativa fue el patrón en vidrio deslustrado con el 21%, seguido de infiltrados con 10%, de las que presentaron dos tipos de lesiones simultáneamente se encontró patrón en vidrio deslustrado y consolidaciones con el 15%, seguido de infiltrados y consolidaciones con el 10%, de las tomografías que evidenciaron tres tipos de lesiones a la vez se encontró patrón en vidrio deslustrado, consolidaciones y derrame pleural con 7%, por último no se reportó lesiones en el 7% del total (Tabla 5).

Tabla 5. Hallazgos en tomografía de tórax

Hallazgos	N	%
Patrón en vidrio deslustrado	14	21%

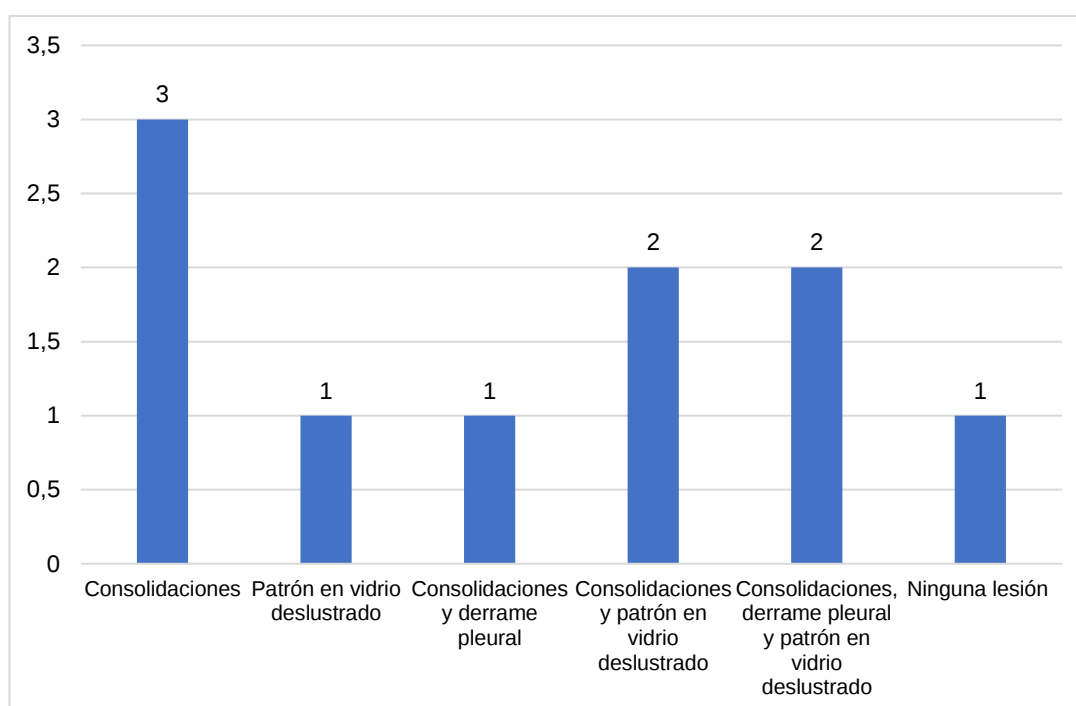
Infiltrados	7	10%
Consolidaciones	4	6%
Derrame pleural	1	1%
Patrón en vidrio deslustrado e infiltrados	1	1%
Patrón en vidrio deslustrado y consolidaciones	10	15%
Patrón en vidrio deslustrado y derrame pleural	5	7%
Infiltrados y consolidaciones	7	10%
Infiltrados y derrame pleural	1	1%
Consolidaciones y derrame pleural	4	6%
Patrón en vidrio deslustrado, consolidaciones y derrame pleural	5	7%
Patrón en vidrio deslustrado, infiltrados y consolidación	1	1%
Infiltrados, consolidaciones y derrame	2	3%
Todas las lesiones	1	1%
Ninguna lesión	5	7%
Total	68	100%

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

TACAR

De los 10 pacientes a quienes se les realizó TACAR se evidenció que en su mayoría presentaron consolidaciones en el 30%, seguido de las tomografías con dos tipos de lesiones simultáneamente donde se evidenciaron consolidaciones y patrón en vidrio deslustrado representando el 20%, con el mismo porcentaje se encontraron imágenes con tres tipos de lesiones a la vez evidenciándose consolidaciones, derrame pleural y patrón en vidrio deslustrado. **(Gráfico 4).**

Gráfico 4. Hallazgos en tomografía de tórax de alta resolución (TACAR)

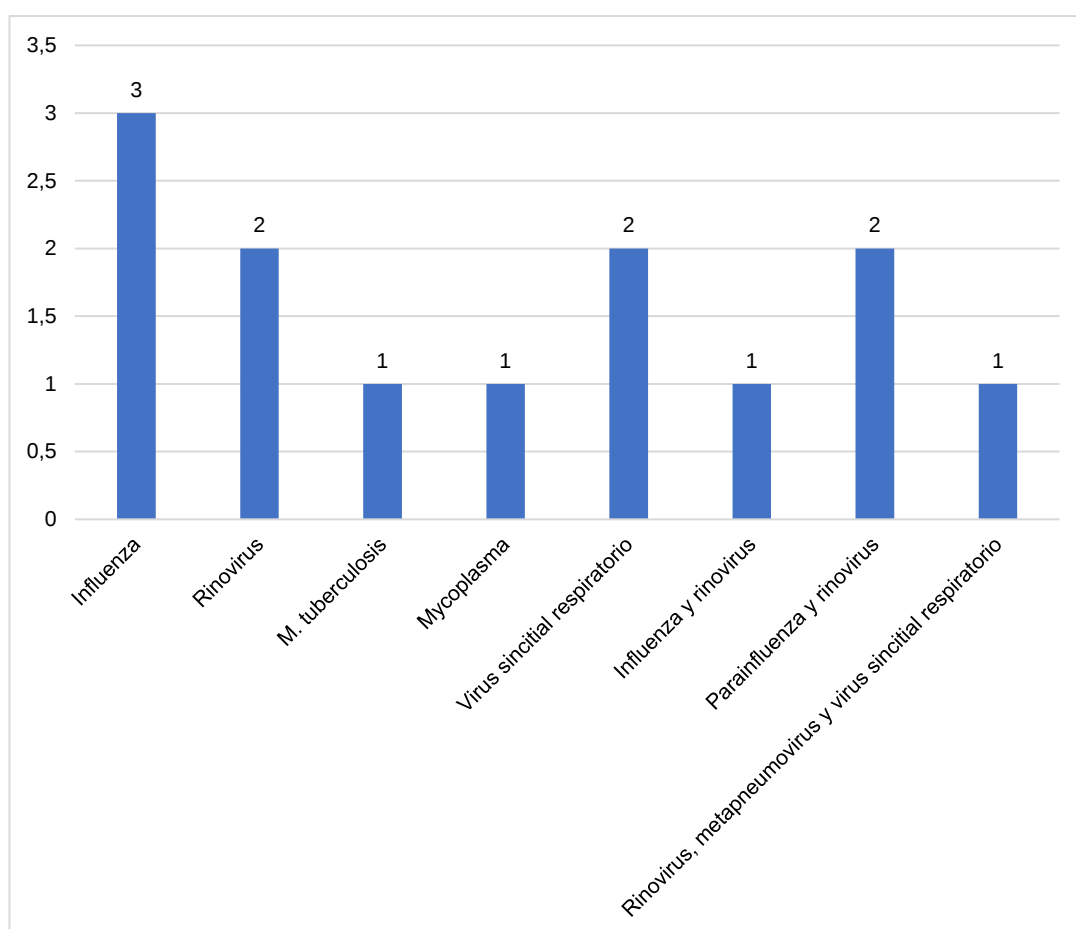


Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Coinfección respiratoria

De un total de 13 pacientes se evidenció que de la coinfección por un solo microorganismo se encontró en primer lugar influenza con 23%, seguido de rinovirus y virus sincitial respiratorio con el 15% cada uno de ellos, con el 8% M. tuberculosis y mycoplasma individualmente; adicionalmente la coinfección por dos microorganismos parainfluenza y rinovirus representó el 15%, influenza y rinovirus correspondió al 8%, por otro lado el 8% mostró coinfección por tres patógenos entre ellos rinovirus, metapneumovirus y virus sincitial respiratorio (**Gráfico 5**).

Gráfico 5. Coinfección respiratoria

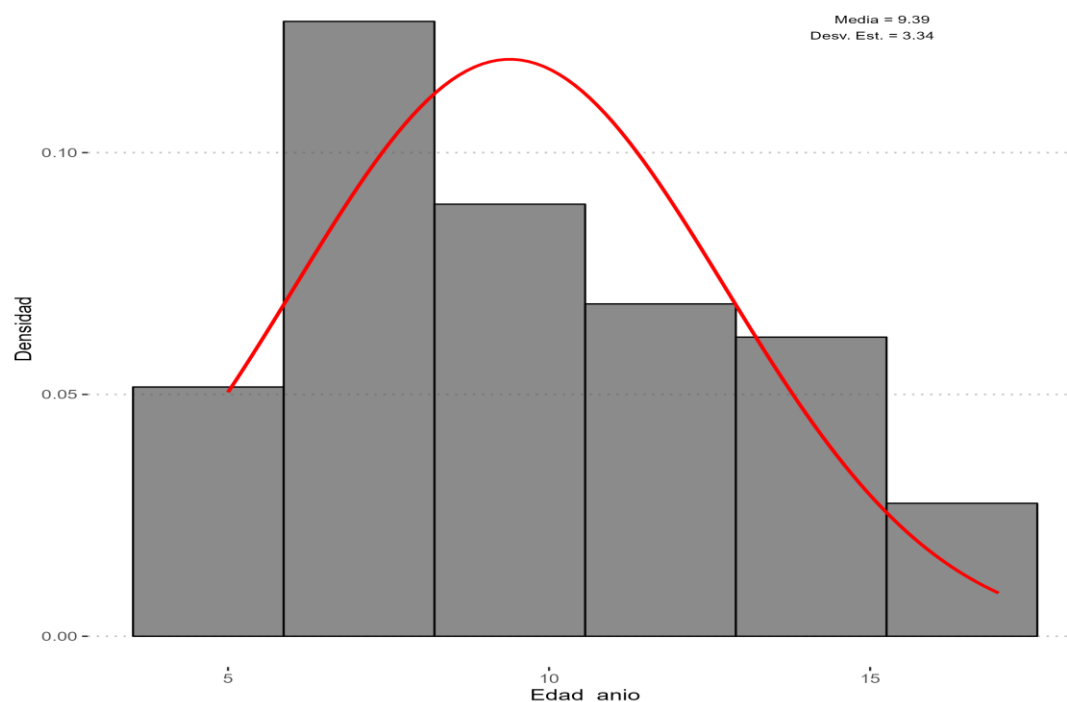


Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Caracterización de la población

La población analizada está compuesta por 124 niños con una edad media de 9,39 años ($\pm 3,34$), la distribución de la edad es aproximadamente simétrica (asimetría = 0,42), con una curtosis de -0,84 lo que indica una distribución ligeramente más plana que la normal y con una distribución relativamente homogénea (**Gráfico 6**).

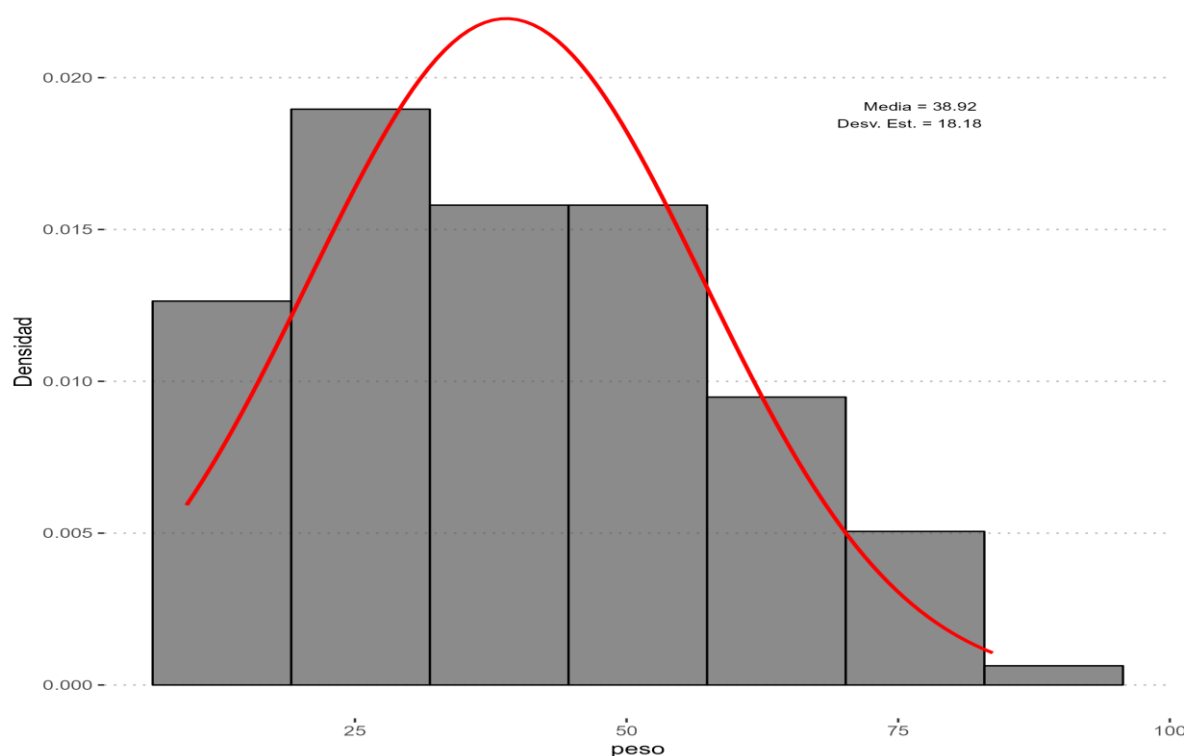
Gráfico 6. Histograma de la variable: edad



Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

En cuanto al peso, la media es de 38,92 kg, con una desviación estándar de 18,18 kg, indicando alta variabilidad entre los individuos. La mediana es de 37,3 kg, lo que muestra que el 50% de los niños pesa menos de ese valor. Tiene cierta asimetría positiva (0,46) con una curtosis negativa (-0,72) que sugiere que hay menos valores extremos de lo que habría en una distribución normal, aunque la alta desviación estándar implica una dispersión considerable (**Gráfico 7**).

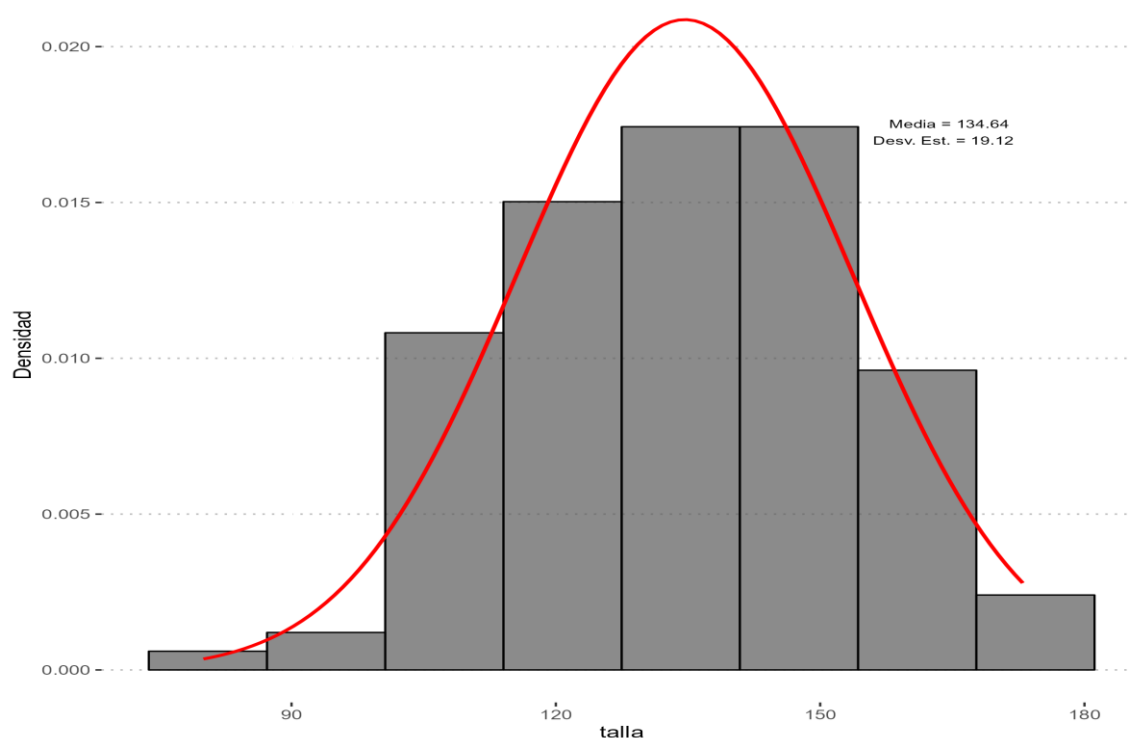
Gráfico 7. Histograma del peso



Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

La talla corporal presenta una media de 134,64 cm y una mediana muy cercana (134 cm), con una desviación estándar de 19,12 cm, el CV de 14% nos indica poca variabilidad. La asimetría es prácticamente nula (-0,11), lo que indica simetría en la distribución, y la curtosis también es baja (-0,52), sugiriendo una forma de distribución aplanada (**Gráfico 8**).

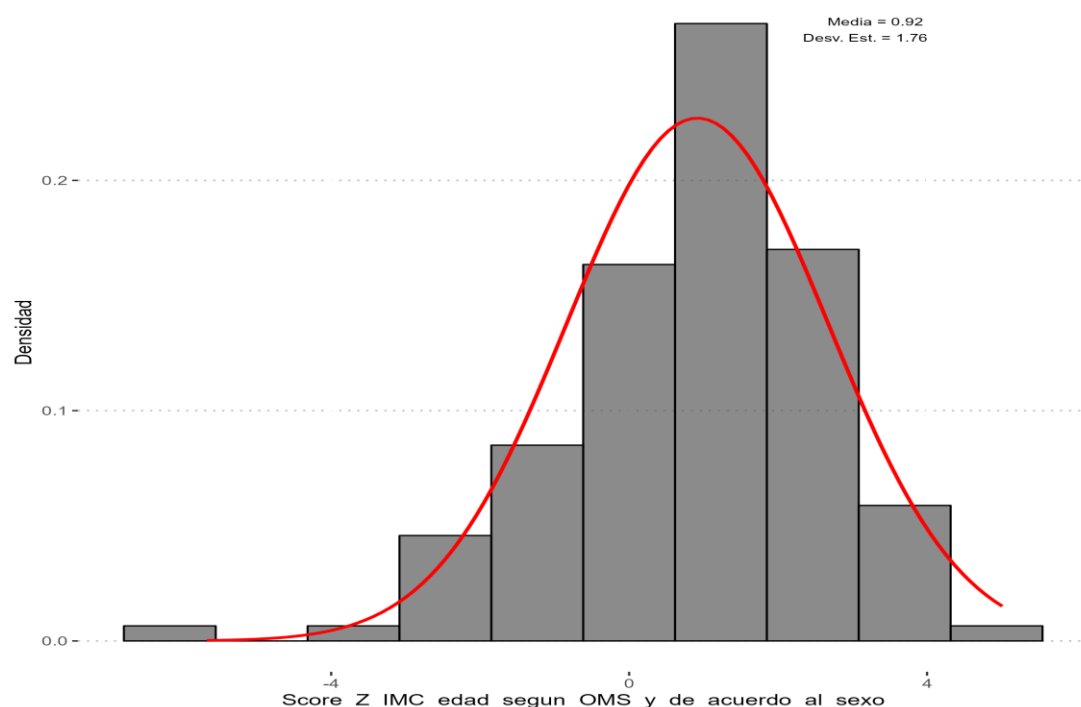
Gráfico 8. Histograma de la talla



Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Con respecto al z-score de IMC ajustado por edad y sexo, según los estándares de la OMS, tiene una media de 0,92 (DE = 1,76), lo que sugiere que, en promedio, los niños de la muestra tienen un IMC levemente por encima del estándar esperado para su edad y sexo. La mediana de 1,035 y la ligera asimetría negativa (-0,57) refuerzan esta idea (**Gráfico 9**).

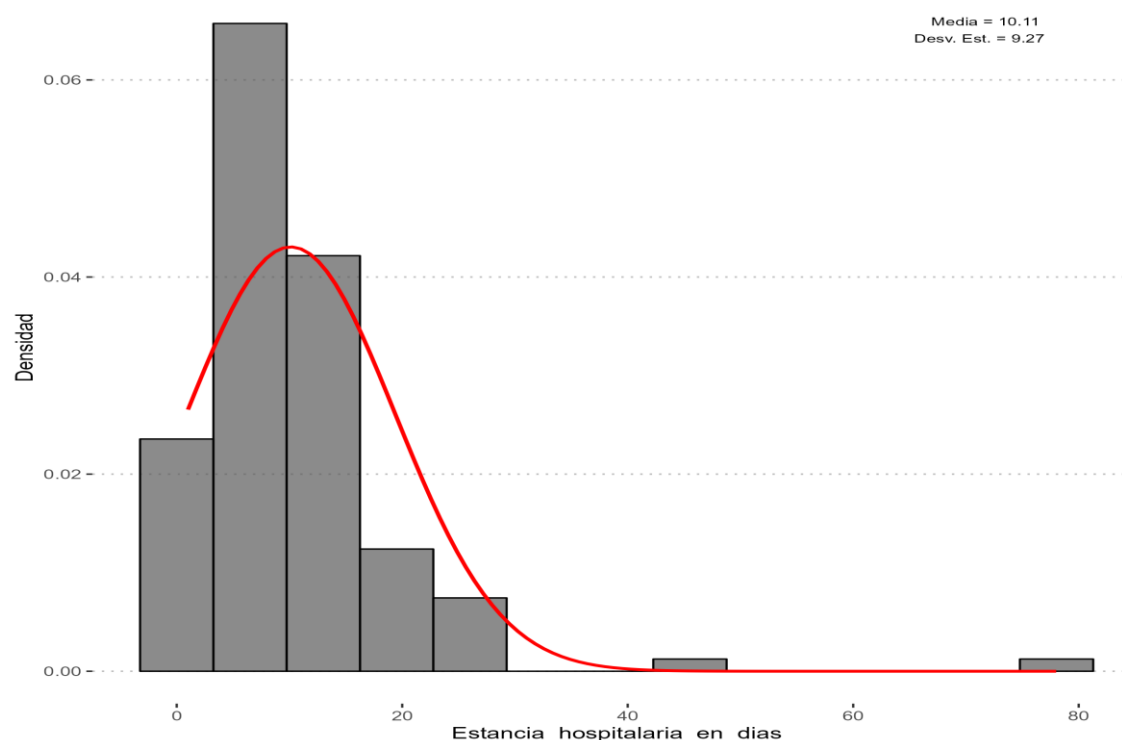
Gráfico 9. Histograma del z score IMC ajustada por edad



Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

En cuanto a la estancia hospitalaria en días, el promedio fue de 10,11 días con una amplia desviación estándar de 9,27 días, y un rango que llega hasta 78 días, lo que indica una variación alta. La mediana es de 7,5 días, lo que indica una distribución claramente asimétrica a la derecha (asimetría = 3,86) y con alta curtosis (23). Esto sugiere que la mayoría de los pacientes tuvo una estancia breve o moderada, pero un pequeño grupo presentó hospitalizaciones prolongadas que incrementan significativamente la media (**Gráfico 10**).

Gráfico 10. Histograma de la variable: estancia hospitalaria



Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

A continuación, se segmentaron las variables por caso y control:

Se puede observar que en los controles (neumonía por COVID-19) la edad media es de 8,53 años mientras que la edad media de los niños en el grupo de los casos (neumonía grave) la edad media fue de 10,24 años evidenciando que los pacientes con neumonía grave son mayores por aproximadamente 2 años.

En relación al peso los controles tienen un peso promedio de 34.07 vs 43,78 del peso de los casos, que va acorde con la diferencia de edad, con respecto a la talla de los controles fue en promedio 129,16 mientras que en los casos fue de 140,11. Esto se ve reflejado en el IMC en donde los controles tienen un IMC promedio de 19,13 mientras que los casos tienen un IMC de 21,13.

Una de las variables en que se refleja una notable diferencia es en la estancia hospitalaria en donde los controles tienen una estancia promedio de 6.19 días

mientras que los casos 14.03 días, observándose que aproximadamente se duplico los días de estancia en los pacientes con neumonía grave. Con respecto al Score Z de IMC/edad se observa que los controles tienen una media de 0,81 mientras que los casos tienen un índice promedio mayor a 1 lo que indica que en promedio estos pacientes están por encima de su índice esperado, lo que puede indicar presencia de sobrepeso u obesidad **(Tabla 6)**
(Tabla 7)

Tabla 6. Estadística descriptiva del grupo control: neumonía

Neumonía	Mean	Std.Dev	Median	Min	Q1	Q3	Max	IQR	MAD	CV	Kurtosis	Skewness	N. Valid	Pct.Valid
Edad (años)	8,53	3,19	7,5	5	6	11	17	4,75	2,22	0,37	-0,09	0,89	62	100
Peso	34,07	16,47	32,1	9,5	20,4	45,1	83,7	24,05	17,87	0,48	0,23	0,84	62	100
Talla	129,16	18,40	128,5	80	118,5	140	173	20,88	15,94	0,14	0,07	0,13	62	100
IMC	19,13	4,68	18,85	12,3	14,9	22,8	30,1	7,68	5,86	0,24	-0,92	0,45	62	100
Z score IMC/edad y sexo	0,81	1,68	0,825	-2,78	-0,29	2,04	4,13	2,30	1,67	2,06	-0,77	-0,14	62	100
Estancia hospitalaria (días)	6,19	3,37	6	1	4	8	15	3,75	2,97	0,54	0,08	0,79	62	100

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Tabla 7. Estadística descriptiva de grupo casos: neumonía grave

Neumonía Grave	Mean	Std.Dev	Median	Min	Q1	Q3	Max	IQR	MAD	CV	Kurtosis	Skewness	N.Valid	Pct.Valid
Edad (años)	10,24	3,30	10	5	7	13	17	5,75	4,45	0,32	-0,95	0,02	62	100
Peso	43,78	18,63	45,75	11	26,5	59,3	82,3	32,28	21,13	0,43	-1,06	0,10	62	100
Talla	140,11	18,37	144	99	129	154	172	24,50	18,53	0,13	-0,73	-0,37	62	100
IMC	21,13	5,43	21,35	10,1	16,7	25	34,7	8,25	6,23	0,26	-0,68	0,10	62	100
Z score IMC/edad y sexo	1,02	1,84	1,33	-5,67	0,09	1,91	5,01	1,73	1,21	1,81	1,76	-0,90	62	100
Estancia hospitalaria (días)	14,03	11,42	12	1	7	17	78	9,75	7,41	0,81	14,36	3,17	62	100

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

A continuación, se establece un cuadro comparativo con el cálculo del valor p que permite indicar en que variables existe evidencia estadística de diferencia entre los valores obtenidos entre los casos y controles donde se puede observar que existe evidencia estadísticamente significativa con un nivel de confianza del 95% de diferencia entre medias en las siguientes variables: edad, peso, talla, IMC y la estancia hospitalaria. El test no paramétrico utilizado fue el de Wilcoxon test (**Tabla 8**).

Tabla 8. Estadística comparativa entre casos y controles

Variable	Levels	Neumonía	Neumonía grave	Total	p(T-test)	Wilcox-Test
Edad (años)	Mean (SD)	8.5 (3.2)	10.2 (3.3)	9.4 (3.3)	0.004	0.0032
Peso	Mean (SD)	34.1 (16.5)	43.8 (18.6)	38.9 (18.2)	0.003	0.0031
Talla	Mean (SD)	129.2 (18.4)	21.1 (5.4)	20.1 (5.1)	0.030	0.0326
IMC	Mean (SD)	19.1 (4.7)	21.1 (5.4)	20.1 (5.1)	0.030	0.0326
Z score IMC/edad y sexo	Mean (SD)	0.8 (1.7)	1.0 (1.8)	0.9 (1.8)	0.513	0.3286
Estancia hospitalaria (días)	Mean (SD)	6.2 (3,4)	14.0 (11.4)	10.1 (9.3)	<0.001	0

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

A continuación, se relacionaron las variables cualitativas obtenidas en el estudio con la variable de gravedad (caso - control):

Análisis de neumonía vs neumonía grave en relación al sexo

Considerando como referencia (OR = 1) el grupo *hombre* se tiene que: el grupo *de sexo mujer* tiene un OR = 1.96, lo que sugiere que las mujeres tienen aproximadamente el doble de probabilidad de presentar neumonía grave que los hombres, sin embargo, el intervalo de confianza (0.94 – 4.11) incluye 1, por lo tanto no hay evidencia estadísticamente significativa para afirmar que el sexo mujer se asocia con mayor probabilidad de tener neumonía grave, aunque hay una tendencia que se podría confirmar ampliando el tamaño de la muestra **(Tabla 9)**.

Tabla 9. Análisis de neumonía vs neumonía grave en relación al sexo

	Neumonía grave (caso)	Neumonía (control)	Odds Ratio	IC 95% OR (Lower)	IC 95% OR (Upper)	Chi-cuadrado	Valor p
Mujer	30	20	1,96875	0,94957144	4,08181669	3,35135135	0,0614987
Hombre	32	42					

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Análisis de neumonía vs neumonía grave en relación a la edad agrupada

Utilizando el grupo de 5 a 10 años como referencia, se tiene que el rango de 11 a 17 años tiene un riesgo mayor de presentar neumonía grave con OR de 2.66, lo que indica que tienen 2.66 veces más probabilidad de tener neumonía grave que los de 5 a 10 años. El intervalo de confianza (1.26 a 5.80) no incluye el 1, por lo que el resultado es estadísticamente significativo, obteniéndose un valor-p <0.05 **(Tabla 10)**.

Tabla 10. Análisis de neumonía vs neumonía grave en relación al grupo de edad

	Neumonía grave (caso)	Neumonía (control)	Odds Ratio	IC 95% OR (Lower)	IC 95% OR (Upper)	Chi-cuadrado	Valor p
11 a 17 años	30	16	2,6953125	1,26540834	5,64100017	6,77369008	0,00925114
5 a 10 años	32	46					

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Análisis de neumonía vs neumonía grave en relación al estado nutricional

Para realizar este análisis se clasificó dentro del grupo delgadez a los pacientes con delgadez y delgadez severa, obteniéndose los siguientes resultados:

Con respecto a delgadez, se obtuvo un OR = 1.375 (IC: 0.255 – 7.41), $p = 0.71$, por lo que sugiere que hay un riesgo de 1,37 veces más que neumonía grave en comparación con el grupo normal, sin embargo, no es estadísticamente significativo, ya que el IC incluye el 1 y el p-valor es alto (> 0.05).

En cuanto al sobrepeso se obtiene un OR = 2.75 (IC: 1.09 – 6.92), $p = 0.03$, por tanto, tiene un riesgo de 2,75 veces más que el grupo normal de tener neumonía grave, siendo este resultado estadísticamente significativo, ya que el IC no incluye el 1 y $p < 0.05$.

En relación obesidad se obtiene un OR = 1.28 (IC: 0.53 – 3.01), $p = 0.58$, lo que indica un riesgo de 1,28 veces de tener neumonía grave que el grupo normal, aunque el IC incluye el 1 y el p-valor es alto, por lo tanto, no hay evidencia estadísticamente significativa de diferencia con el grupo normal.

En consecuencia, solo el grupo con sobrepeso muestra una diferencia estadísticamente significativa con respecto al grupo normal teniendo mayor riesgo de neumonía grave. Los grupos con delgadez y obesidad no presentan diferencias estadísticamente significativas frente al grupo normal (**Tabla 11**).

Tabla 11. Análisis de neumonía vs neumonía grave en relación al estado nutricional

	Neumonia grave (caso)	Neumonía (control)	Odds Ratio	IC 95% OR (Lower)	IC 95% OR (Upper)	Chi-cuadrado	Valor p
Delgadez	3	3	1,375	0,25511322	7,4109251	0,13815789	0,71011923
Sobrepeso	20	10	2,75	1,09217724	6,92424243	4,74351842	0,02940887
Obesidad	15	16	1,2890625	0,53520251	3,10477266	0,32109341	0,57095129
Normal	24	33					

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Análisis de neumonía vs neumonía grave en relación a la coinfección respiratoria

Se obtuvo un OR de 0.60 en base a no tener coinfección respiratoria, con intervalo de confianza al 95%: [0.18 – 1.92]. Esto indica que el grupo “Sí” tiene un riesgo de 0,59 veces menos riesgo desarrollar neumonía grave en comparación con el grupo “No”. Dado que el intervalo de confianza incluye el valor 1, no es estadísticamente significativo. Es posible que el tamaño del grupo “Sí” (n=13) es demasiado pequeño para detectar diferencias reales con suficiente poder estadístico (**Tabla 12**).

Tabla 12. Análisis de neumonía vs neumonía grave en relación a coinfección respiratoria

	Neumonia grave (caso)	Neumonía (control)	Odds Ratio	IC 95% OR (Lower)	IC 95% OR (Upper)	Chi-cuadrado	Valor p
Sí	5	8	0,59210526	0,18235412	1,92257049	0,77338877	0,3791075
No	57	54					

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Análisis de neumonía vs neumonía grave en relación a la estancia hospitalaria

Existe una asociación fuerte y estadísticamente significativa entre la estancia hospitalaria y la gravedad de la neumonía, la estadía de más de 7 días se asocia como factor de riesgo debido a que los pacientes con mayor estadía tienen un riesgo de 5.76 veces de tener neumonía grave, siendo estadísticamente significativo, ya que el IC no incluye el 1 y $p < 0.05$ (**Tabla 13**).

Tabla 13. Análisis de neumonía vs neumonía grave en relación a estancia hospitalaria

	Neumonía grave (caso)	Neumonía (control)	Odds Ratio	IC 95% OR (Lower)	IC 95% OR (Upper)	Chi-cuadrado	Valor p
Mayor o igual a 7 días	50	26	5,76923077	2,57391076	12,9312044	19,5789474	9,6527E-06
Menor a 7 días	12	36					

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Promedio de la estancia hospitalaria en los pacientes con neumonía por COVID-19 de acuerdo al estado nutricional.

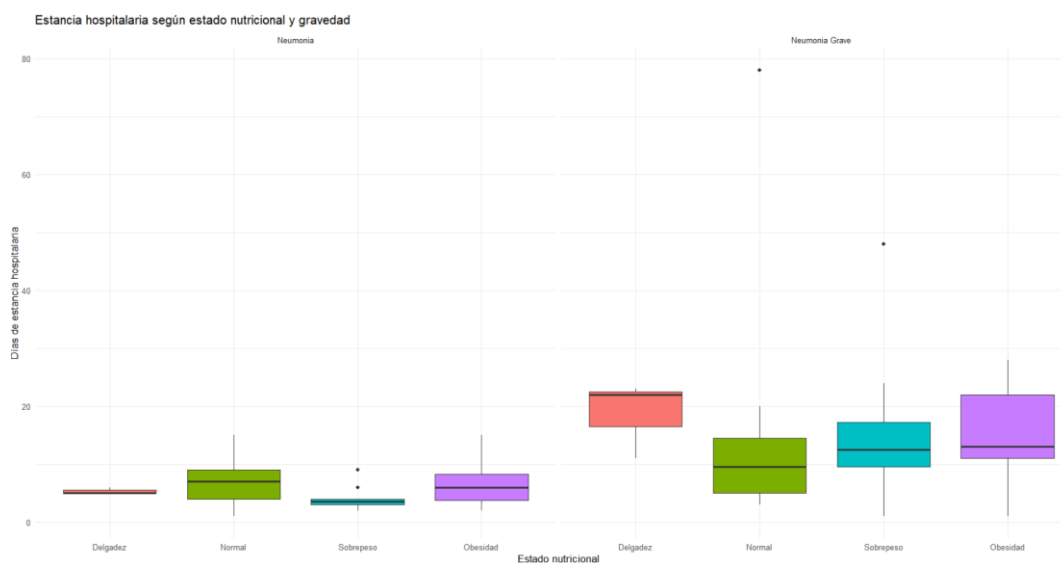
Al segregar la estancia hospitalaria de acuerdo al estado nutricional y por el tipo de neumonía, se observa que la estadía promedio difiere de forma estadísticamente significativa según el estado nutricional, es decir, la estancia hospitalaria promedio de los pacientes con neumonía grave con delgadez y sobrepeso se vio afectada en más de tres veces en comparación a los pacientes con neumonía, mientras que para los pacientes con obesidad se vio afectada en más del doble (**Tabla 14**) (**Gráfico 11**).

Tabla 14. Estancia hospitalaria según estado nutricional y gravedad de neumonía

Estado nutricional	Estadía promedio			P_value
	Neumonía	Neumonía grave	Total	
Delgadez	5,33	18,67	12,00	2.41e-2
Normal	6,76	12,75	9,28	7.65e-2
Sobrepeso	4,10	14,15	10,80	6.22e-4
Obesidad	6,50	15,00	10,61	9.47e-4

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Gráfico 11. Boxplot acerca de la estancia hospitalaria según estado nutricional y gravedad de neumonía



Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Análisis de la relación entre estado nutricional y coinfección en neumonía por COVID-19

Para este análisis se clasificó a los niños con sobrepeso y obesidad dentro del mismo grupo, con respecto a la neumonía por COVID-19 se aplicó test de asociación y se calcula del OR evidenciándose que tanto en delgadez como en sobrepeso y obesidad no resultó estadísticamente significativo (**Tabla 15**).

Tabla 15. Análisis de la relación entre estado nutricional y la coinfección respiratoria en pacientes con neumonía por COVID-19

	Coinfec ción SÍ	Coinfección NO	Odds Ratio	IC 95% OR (Lower)	IC 95% OR (Upper)	Chi- cuadrado	Valor p
Delgadez	1	2	2,25	0,17422993	29,0564312	0,40304523	0,52552075
Sobrepeso /obesidad	1	9	0,5	0,05283463	4,7317455	0,37694805	0,53924113
Normal	6	27					

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Análisis de la relación entre estado nutricional y coinfección en neumonía grave por COVID-19

Para realizar este análisis se clasificó a los niños con sobrepeso y obesidad dentro del mismo grupo, en cuanto a la neumonía grave por COVID-19 se aplicó test de asociación y se calculó el OR pero no resultó significativo, es posible que el tamaño de los grupos sea demasiado pequeño para detectar diferencias reales con suficiente poder estadístico (**Tabla 16**).

Tabla 16. Análisis de la relación entre estado nutricional y coinfección respiratoria en pacientes con neumonía grave por COVID-19

	Coinfec ción SÍ	Coinfección NO	Odds Ratio	IC 95% OR (Lower)	IC 95% OR (Upper)	Chi- cuadrado	Valor p
Delgadez	1	2	3,5	0,23803579	51,46285	0,91711957	0,33823242
Sobrepeso /obesidad	1	34	0,205882 35	0,02007817	2,11112543	2,09469156	0,14781154
Normal	3	21					

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Oxigenoterapia de alto flujo en paciente con neumonía grave por COVID-19 de acuerdo con el estado nutricional

Se observó que de los pacientes con neumonía grave con estado nutricional normal 96% sí requirieron oxigenoterapia de alto flujo, mientras que el 4% no lo requirieron; con respecto a los pacientes con delgadez 67 % usaron oxigenoterapia de alto flujo, en tanto que el 33% no lo hicieron, en cuanto a sobrepeso 75% sí requirieron este dispositivo de oxígeno, en cambio el 25% no lo hicieron; en relación a la obesidad 73% si requirieron oxigenoterapia de alto flujo (**Tabla 17**)

Tabla 17. Oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con neumonía grave por COVID-19 de acuerdo al estado nutricional

Estado nutricional/ oxigenoterapia de alto flujo	Neumonía grave	
	N	%
Normal	24	39%
Sí	23	96%
No	1	4%
Delgadez	3	5%
Sí	2	67%
No	1	33%
Sobrepeso	20	32%
Sí	15	75%
No	5	25%
Obesidad	15	24%
Sí	11	73%
No	4	27%
Total general	62	100%

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Se realizó el test de asociación y se logró observar que el estado nutricional está asociado al uso de oxígeno de alto flujo, sin embargo, al trata de medir esta asociación se incluye en el intervalo de confianza el 1 por lo que no es significativo el OR (**Tabla 18**).

Tabla 18. Análisis de la relación entre estado nutricional y uso de oxigenoterapia de alto flujo en neumonía grave por COVID-19

	SÍ	NO	Odds Ratio	IC 95% OR (Lower)	IC 95% OR (Upper)	Chi-cuadrado	Valor p
Delgadez	2	1	0,08695652	0,0038173	1,98083212	3,3075	0,06896433
Sobrepeso	15	5	0,13043478	0,01383811	1,22944727	4,02046784	0,04495124
Obesidad	11	4	0,11956522	0,01191414	1,19990516	4,18102941	0,04087886
Normal	23	1					

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Ventilación mecánica en paciente con neumonía grave por COVID-19 de acuerdo con el estado nutricional.

Se evidenció que de los casos con neumonía grave y con estado nutricional delgadez 67% requirieron ventilación mecánica, del grupo sobrepeso usaron este dispositivo de oxígeno en el 45%, los pacientes con obesidad correspondieron al 53% y el grupo con estado nutricional normal el 29% sí requirieron ventilación mecánica (**Tabla 19**).

Tabla 19. Ventilación mecánica en pacientes con neumonía grave por COVID-19 de acuerdo al estado nutricional

Estado nutricional/ ventilación mecánica	Neumonía grave	
	N	%
Normal	24	39%
Sí	7	29%
No	17	71%
Delgadez	3	5%

Sí	2	67%
No	1	33%
Sobrepeso	20	32%
Sí	9	45%
No	11	55%
Obesidad	15	24%
Sí	8	53%
No	7	47%
Total general	62	100%

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Se realiza test de asociación para los casos de neumonía grave entre el estado nutricional y el uso de ventilación mecánica evidenciándose que a pesar de que OR en delgadez, sobrepeso y obesidad fueron mayores a 1, sin embargo, no es estadísticamente significativo debido a que el IC incluye a 1 y el valor p es mayor a 0.05 (**Tabla 20**).

Tabla 20. Análisis de la relación entre el estado nutricional y uso de ventilación mecánica en neumonía grave por COVID-19

	SÍ	NO	Odds Ratio	IC 95% OR (Lower)	IC 95% OR (Upper)	Chi-cuadrado	Valor p
Delgadez	2	1	4,85714286	0,3766873	62,6297649	1,6875	0,19393085
Sobrepeso	9	11	1,98701299	0,57195114	6,9030732	1,18184524	0,27698066
Obesidad	8	7	2,7755102	0,72454394	10,6321459	2,27770833	0,13124567
Normal	7	17					

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Muerte en neumonía por COVID-19 de acuerdo al estado nutricional

Del total de 120 pacientes que fallecieron el 100% correspondieron a neumonía grave por COVID-19, al clasificar el número de fallecidos se puede observar que en el estado delgadez 17% fallecieron, mientras que en el estado nutricional de obesidad fallecieron el 6% de los casos y de sobrepeso el 3% falleció (**Tabla 21**).

Tabla 21. Muerte en pacientes con neumonía por COVID-19 de acuerdo al estado nutricional

Estado nutricional/ Muerte	Neumonía	
	N	%
Normal	57	46%
Muerte	0	0%
Vivos	57	100%
Delgadez	6	5%
Muerte	1	17%
Vivos	5	83%
Sobrepeso	30	24%
Muerte	1	3%
Vivos	29	97%
Obesidad	31	25%
Muerte	2	6%
Vivos	29	94%
Total general	124	100%

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

Para realizar el análisis debido a que existe un valor cero se realizó la prueba con corrección de Yates para tener un valor referencial, aunque hay que tomar en cuenta que se debe analizar con una ampliación de la muestra.

Se plantea que los pacientes que tuvieron delgadez tienen mayor probabilidad de muerte, siendo estadísticamente significativo con OR 31,36, IC 1,13-865,85, valor p 0,0029 en comparación con los de peso normal (**Tabla 22**).

Tabla 22. Análisis de la relación entre estado nutricional y muerte en pacientes con neumonía por COVID-19

	SÍ	NO	Odds Ratio	IC 95% OR (Lower)	IC 95% OR (Upper)	Chi-cuadrado	Valor p
Delgadez	1,5	5,5	31,3636364	1,1360814	865,851411	8,85910255	0,00291631
Sobrepeso	1,5	29,5	6,84745763	0,23101025	148,014042	1,4533064	0,22783433
Obesidad	2,5	29,5	9,74576271	0,45300144	209,667969	3,09174346	0,07869045
Normal	0,5	57,5					

Nota: Elaborado a partir de datos del sistema de gestión de pacientes SERVINTE del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E.

DISCUSIÓN

El estado nutricional tiene un papel fundamental en la evolución de la neumonía por COVID-19 debido a que regula tanto la inflamación como la función inmunitaria los cuales son esenciales para el desenlace de la enfermedad.

En cuanto al rango edad se evidenció que los pacientes con diagnóstico de neumonía grave por COVID-19 se encontraron en el rango de edad de 5 a 10 años correspondiente al 52%, estos hallazgos coinciden con el estudio realizado por Saleh et al. (51), donde la edad de 5 a 10 años fue común en los casos graves, además, en el presente estudio se observó que en los controles (neumonía por COVID-19) la edad media fue de 8,53 años mientras que la edad media de los niños en el grupo de los casos (neumonía grave) la media fue de 10,24 años evidenciando que los pacientes con neumonía grave son mayores por aproximadamente 2 años, realizando el análisis se obtuvo que el grupo de 11 a 17 años tiene un riesgo mayor de presentar neumonía grave OR de 2.66, IC (1.26 a 5.80), valor-p <0.05 por lo que el resultado es estadísticamente significativo.

Con respecto al sexo en el estudio de Saleh et al. (51), los niños se vieron más afectados que las niñas (52 % frente al 48 %), similar a lo mostrado actualmente donde los pacientes con neumonía grave 52% correspondieron a hombres, al realizar el análisis se mostró que las mujeres con OR = 1.96 pero con intervalo de confianza (0.94 – 4.11), por lo tanto no hay evidencia estadísticamente significativa para afirmar que el sexo mujer se asocia con mayor probabilidad de tener neumonía grave, aunque hay una tendencia que se podría confirmar ampliando el tamaño de la muestra.

En lo que respecta al estado nutricional en un estudio realizado por Moreno et al. (52) donde analizaron los factores de riesgo asociados a neumonía en la población pediátrica con diagnóstico de COVID-19 mostraron que la obesidad y/o diabetes con un OR de 2,94 (IC95%, 1,75-4,95) fue un factor de riesgo significativo mientras que al evaluarse por sí sola la obesidad no resultó ser un factor de riesgo significativo para la neumonía, resultados que se asemejan al presente estudio donde el grupo con obesidad OR = 1.28 (IC: 0.53 – 3.01),

$p = 0.58$ y delgadez $OR = 1.375$ (IC: 0.255 – 7.41), $p = 0.71$ no presentan diferencias estadísticamente significativas en relación a la neumonía grave por COVID-19, mientras que el grupo con sobrepeso $OR = 2.75$ (IC: 1.09 – 6.92), $p = 0.03$ presentó mayor riesgo mostrando una diferencia estadísticamente significativa.

En la coinfección respiratoria, se evidenció que el aislamiento de un solo microorganismo en su mayoría fue por influenza con 23%, seguido de rinovirus y virus sincitial respiratorio con el 15% cada uno de ellos; adicionalmente la coinfección por dos microorganismos parainfluenza y rinovirus representó el 15%, por otro lado el 8% mostró coinfección por tres patógenos entre ellos rinovirus, metapneumovirus y virus sincitial respiratorio a diferencia de un estudio de cohorte multinacional y multicéntrico realizado por Götzinger et al. (53) donde en 29 (5%) pacientes se detectaron virus adicionales en muestras respiratorias, que comprendían en su mayoría enterovirus o rinovirus ($n = 18$), seguido de virus de la influenza ($n = 5$), virus de la parainfluenza ($n = 3$), adenovirus ($n = 3$), virus respiratorio sincitial (VSR; $n = 2$), bocavirus ($n = 2$) y coronavirus NL63, coronavirus HKU1, coronavirus OC43 y metapneumovirus humano ($n = 1$ cada uno), además en 22 pacientes detectaron un virus además del SARS-CoV-2; en seis pacientes encontraron dos virus adicionales simultáneamente; y en un paciente evidenciaron tres patógenos. En el presente estudio al realizar el análisis de la relación entre la coinfección respiratoria y la neumonía grave por COVID-19 no fue estadísticamente significativo debido posiblemente a que el tamaño del grupo fue demasiado pequeño para detectar diferencias reales con suficiente poder estadístico, de la misma manera al realizar el análisis de la relación entre el estado nutricional y coinfección tanto en neumonía como en neumonía grave por COVID-19 no resultó estadísticamente significativo.

La estancia hospitalaria resultó ser un punto importante en la presente investigación, en el estudio realizado por De Mello et al. (19) la mediana fue de 10 días de hospitalización, similar al promedio de este estudio que fue de 10,11 días, además se reflejó una notable diferencia en los controles donde presentaron un promedio de 6.19 días mientras que los casos (neumonía grave) 14.03 días, observándose que se duplico los días de estancia en los

pacientes con neumonía grave, además al realizar el análisis se evidenció que existe una asociación fuerte y estadísticamente significativa entre la estancia hospitalaria y la gravedad de la neumonía ya que la estadía de más de 7 días se asocia como factor de riesgo de 5.76 veces de desarrollar neumonía grave con OR 5,76 (IC 2,57 - 12,93) valor $p < 0.05$. Al segregar la estancia hospitalaria de acuerdo al estado nutricional y por el tipo de neumonía, se observa que la estadía promedio difiere de forma estadísticamente significativa según el estado nutricional, es decir, la estancia hospitalaria promedio de los pacientes con neumonía grave con delgadez y sobrepeso se vio afectada en más de tres veces en comparación a los pacientes con neumonía, mientras que para los pacientes con obesidad se vio afectada en más del doble.

En cuanto a las características radiológicas en un estudio realizado por Zhang et al. (5) la lesión que se presentó en la mayoría de pacientes fue opacidad en vidrio esmerilado correspondiente a 10 pacientes (90,9%), seguido de parches de alta densidad en seis (54,5%), consolidación en tres (27,3%) y haces broncovasculares agrandados en siete (63,6%), con las lesiones localizadas a lo largo del bronquio en cinco (45,5%) datos que se correlaciona con los resultados presentados en esta investigación donde se encontró que de las imágenes en tomografía de tórax con un solo tipo de lesión la más representativa fue el patrón en vidrio deslustrado con el 21%, de las que presentaron dos tipos de lesiones simultáneamente se encontró patrón en vidrio deslustrado y consolidaciones con el 15%.

Referente al análisis de la relación entre el estado nutricional y uso de ventilación mecánica en neumonía grave por COVID-19, se evidenció que en delgadez OR: 4,86, sobrepeso OR: 1,99 y obesidad OR: 2,77 fueron mayores a 1, sin embargo, no es estadísticamente significativo debido a que el IC incluyó a 1 y el valor p es mayor a 0.05, a diferencia del estudio de Zachariah et al. (54) donde un grupo de niños hospitalizados de los cuales el 50% de los cuales eran hispanos, la obesidad fue la principal comorbilidad (22%) y se asoció significativamente con la ventilación mecánica en niños > 2 años de edad (6 de 9 [67%] vs. 5 de 25 [20%]).

En este estudio del total de 120 pacientes que fallecieron el 100% correspondieron a neumonía grave por COVID-19, al clasificar el número de fallecidos se logró observar que en el estado delgadez 17% fallecieron, mientras que en el estado nutricional de obesidad fallecieron el 6% y de sobrepeso el 3% falleció, además al realizar el análisis se planteó que los pacientes que tuvieron delgadez tienen mayor probabilidad de muerte, siendo estadísticamente significativo con OR 31,36, IC 1,13-865,85, valor p 0,0029 en comparación con los de peso normal, en contraste con un estudio de una cohorte mexicana realizada por Bello et al. (55) donde de 177,133 adultos con sospecha de infección por SARS-CoV-2, se identificaron 51,633 sujetos infectados y 5,332 fallecimientos, mostrando que la única comorbilidad que confirió un mayor riesgo de muerte exclusivamente por COVID-19 fue la obesidad (HR 1,261; IC95%, 1,109-1,433).

Una de las limitaciones de este estudio es el tamaño de la muestra ya que al ser un estudio de casos y controles en ciertas variables se requiere mayor población para obtener resultados estadísticamente significativos. Otra limitación es que es un estudio retrospectivo por ende es susceptible a sesgos.

CONCLUSIONES

El Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde, al ser un hospital de tercer nivel atiende a pacientes pediátricos con diferentes patologías entre ellas neumonía por COVID-19, a los cuales desde su ingreso se les realiza la valoración de medidas antropométricas para determinar de esta manera el estado nutricional de cada uno de ellos.

En el presente estudio se evidencia la relevancia del estado nutricional puesto que los pacientes con sobrepeso presentan mayor riesgo de neumonía grave por COVID-19 en comparación con los pacientes con estado nutricional normal, además la estancia hospitalaria promedio de los pacientes con diagnóstico de neumonía grave con delgadez y sobrepeso es afectada en más de tres veces en comparación a los pacientes con neumonía, mientras que para los pacientes con obesidad es afectada en más del doble; adicionalmente los pacientes con delgadez tienen mayor riesgo de muerte. Por lo tanto, la malnutrición ya sea por déficit de nutrientes (delgadez) o por exceso (sobrepeso, obesidad) influye en el desenlace de la neumonía por COVID-19.

Además, ante la importancia del tema se analizaron otros factores que podrían influir como la edad y estancia hospitalaria evidenciándose que el grupo etario de 11 a 17 años y la estancia hospitalaria de más de 7 días son factores de riesgo para desarrollar neumonía grave por COVID-19.

RECOMENDACIONES

La neumonía por COVID-19 es relevante debido a la morbimortalidad que ocasiona por lo que se recomienda realizar estudios analíticos en la población local sobre todo en los niños mayores de 5 años ya que al realizar la presente investigación se evidenció que los estudios en su mayoría se enfocan en la población menor de 5 años y es de vital importancia conocer el desenlace de la enfermedad en ese grupo etario.

En los pacientes hospitalizados con malnutrición se recomienda ampliar el abordaje tanto con parámetros antropométricos, índices nutricionales, estudios de laboratorio, además de una vigilancia estrecha debido a que al ser un factor de riesgo podría incrementar la estancia hospitalaria y por ende tener un impacto negativo tanto en la salud física, emocional y a nivel económico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lu H, Stratton CW, Tang YW. Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan, China: The mystery and the miracle. Vol. 92, Journal of Medical Virology. 2020. p. 401–2.
2. Gray DM, Davies MA, Githinji L, Levin M, Mapani M, Nowalaza Z, et al. COVID-19 y enfermedad pulmonar pediátrica: Experiencia en un centro de atención terciaria en Sudáfrica. *Kompass Neumología*. 2021;3(2):39–45.
3. Silverio R, Gonçalves DC, Andrade MF, Seelaender M. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and Nutritional Status: The Missing Link? *Advances in Nutrition*. 2021;12(3):682–92.
4. Montaña Luna VE, Miranda Novales MG. Actualización del manejo clínico de COVID-19 en pediatría: a un año de pandemia. *Revista Mexicana de Pediatría*. 2021;88(1):31–45.
5. Zhang Y, Xie RM, He YL, Xing LH, Dong L, Zhang JZ, et al. Clinical and imaging features of pediatric COVID-19. *Ital J Pediatr*. 2020;46(1).
6. Fundación CRISFE. La desnutrición crónica infantil en el Ecuador. Primera. 2022.
7. Ansuya, Nayak BS, Unnikrishnan B, George A, Shashidhara NY, Mundkur SC, et al. Risk factors for malnutrition among preschool children in rural Karnataka: a case-control study. *BMC Public Health*. 2018;18(1).
8. Cáceres C, Castillo M, Carrillo K, Tapia C V., Valderrama G, Maquilón C, et al. El exceso de peso como factor de riesgo para infecciones virales respiratorias más graves en menores de edad: estudio retrospectivo en pacientes hospitalizados. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2023;70(7):476–83.
9. Korakas XE, Ikonomidis I, Kousathana F, Balampanis K, Kountouri A, Raptis A, et al. Obesity and COVID-19: immune and metabolic

derangement as a possible link to adverse clinical outcomes. *Am J Physiol Endocrinol Metab* [Internet]. 2020;319:105–9. Available from: <http://www.ajpendo.org>

10. Stefan N, Birkenfeld AL, Schulze MB, Ludwig DS. Obesity and impaired metabolic health in patients with COVID-19. Vol. 16, *Nature Reviews Endocrinology*. 2020. p. 341–2.
11. Moncayo MFC, Padilla CAP, Argilagos MR, Caicedo RG. Child malnutrition in Ecuador. A literature review. *Boletin de Malariologia y Salud Ambiental*. 2021;61(4):556–64.
12. Saintila J, Villacís J. Anthropometric nutritional status, socioeconomic status and academic performance in school children aged 6 to 12 years. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*. 2020;40(1):74–81.
13. Aguirre Gómez B, Bárcena López JAP, Díaz Villanueva A, Hernández Gómez G, Lázaro Santamaría SQ. Guía de obesidad en pediatría para Primer y Segundo Nivel de Atención Médica (Primera parte). *Alergia, Asma e Inmunología Pediátricas*. 2021;30(3):72–90.
14. Freire W, Ramírez MJ, Belmont P, Mendieta MJ, Silva K, Romero N, et al. Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012. Primera. Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Quito; 2014.
15. Li Y, Zhu C, Zhang B, Liu L, Ji F, Zhao Y, et al. Nutritional status is closely related to the severity of COVID-19: A multi-center retrospective study. *J Infect Dev Ctries*. 2021;15(4):490–500.
16. Vitoratou DI, Milas GP, Korolessi P, Kostaridou S, Koletsis P. Obesity as a risk factor for severe influenza infection in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Pediatr*. 2023;182(1):363–74.
17. Ming Wong JJ, Abbas Q, Chuah SL, Malisic RF, Pon KM, Katsuta T, et al. Comparative analysis of pediatric COVID-19 infection in Southeast

- Asia, South Asia, Japan, and China. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2021;105(2):413–20.
18. Sitthikarnkha P, Phunyaissaraporn R, Niamsanit S, Techasatian L, Saengnipanthkul S, Uppala R. Clinical Characteristics and Outcomes of Pediatric COVID-19 Pneumonia Treated with Favipiravir in a Tertiary Care Center. *Viruses*. 2024;16(6).
 19. De Mello LB, Da Silva JA, Clemente HA, Neto JAB, Mello CS. Nutritional risk and clinical outcomes of COVID-19 in hospitalized children and adolescents: a multicenter cohort. *J Pediatr (Rio J)*. 2023;99(6):641–7.
 20. Guan W jie, Ni Z yi, Hu Y, Liang W hua, Ou C quan, He J xing, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*. 2020;382(18):1708–20.
 21. Fehr AR, Perlman S. Coronaviruses: An overview of their replication and pathogenesis. *Coronaviruses: Methods and Protocols*. 2015;1–23.
 22. Zepeda G, Tapia L, Ortiz P. Infección por SARS-CoV-2 y enfermedad por coronavirus-2019 en pediatría. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*. 2020;36(2):122–32.
 23. Gheblawi M, Wang K, Viveiros A, Nguyen Q, Zhong JC, Turner AJ, et al. Angiotensin-Converting Enzyme 2: SARS-CoV-2 Receptor and Regulator of the Renin-Angiotensin System: Celebrating the 20th Anniversary of the Discovery of ACE2. *Circ Res*. 2020;126(10):1457–75.
 24. Parisi GF, Indolfi C, Decimo F, Leonardi S, Miraglia del Giudice M. Neumonía por COVID-19 en niños: De su etiología a su manejo. *Kompass Neumología*. 2021;3(2):46–51.
 25. Shi Y, Wang Y, Shao C, Huang J, Gan J, Huang X, et al. COVID-19 infection: the perspectives on immune responses. Vol. 27, *Cell Death and Differentiation*. Springer Nature; 2020. p. 1451–4.

26. Lawrensia S, Henrina J, Wijaya E, Suciadi LP, Saboe A, Cool CJ. Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome Temporally Associated with SARS-CoV-2: a New Challenge amid the Pandemic. *SN Compr Clin Med* [Internet]. 2020;11(2):2077–85. Available from: <https://doi.org/10.1007/s42399-020-00602-8>
27. Alonso Menchén D, Balsa Vázquez J, Barbero Allende Hernández García JG. Neumonía vírica. Neumonía en la COVID-19. *Medicine*. 2022;13(55):3224–34.
28. Sethuraman N, Jeremiah SS, Ryo A. Interpreting Diagnostic Tests for SARS-CoV-2. *JAMA - Journal of the American Medical Association*. 2020;323(22):2249–51.
29. Foust AM, McAdam AJ, Chu WC, Garcia-Peña P, Phillips GS, Plut D, et al. Practical guide for pediatric pulmonologists on imaging management of pediatric patients with COVID-19. *Pediatr Pulmonol*. 2020;55(9):2213–24.
30. Palabiyik F, Kokurcan SO, Hatipoglu N, Cebeci SO, Inci E. Imaging of COVID-19 pneumonia in children. *Br J Radiol*. 2020;93(1113).
31. Jiehao C, Jing X, Daojiong L, zhi Y, Lei X, Zhenghai Q, et al. A Case Series of children with 2019 novel coronavirus infection: clinical and epidemiological features. *Clin Infect Dis*. 2020;71(6):1547–51.
32. Oterino Serrano C, Alonso E, Andrés M, Buitrago NM, Pérez Vigara A, Parrón Pajares M, et al. Pediatric chest x-ray in covid-19 infection. *Eur J Radiol*. 2020;131.
33. Li B, Shen J, Li L, Yu C. Radiographic and Clinical Features of Children With Coronavirus Disease (COVID-19) Pneumonia. *Indian Pediatr*. 2020;57(5):423–6.
34. Miao H, Li H, Yao Y, Wu M, Lu C, Wang J, et al. Update on recommendations for the diagnosis and treatment of SARS-CoV-2 infection in children. *European Journal of Clinical Microbiology &*

Infectious Diseases [Internet]. 2020;39:2211–23. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10096-020-03973-x>

35. Calvo C, García López-Hortelano M, de Carlos Vicente JC, Vázquez Martínez JL, Ramos JT, Baquero-Artigao F, et al. Recomendaciones sobre el manejo clínico de la infección por el «nuevo coronavirus» SARS-CoV2. Grupo de trabajo de la Asociación Española de Pediatría (AEP). *An Pediatr (Engl Ed)*. 2020;92(4):241.e1-241.e11.
36. Shen K, Yang Y, Wang T, Zhao D, Jiang Y, Jin R, et al. Diagnosis, treatment, and prevention of 2019 novel coronavirus infection in children: experts' consensus statement. *World Journal of Pediatrics*. 2020;16(3):223–31.
37. Rosell Camps A, Riera Llodrá JM, Galera Martínez R. Valoración del estado nutricional. Sociedad Española de Gastroenterología Hepatología y Nutrición Pediátrica [Internet]. 2023;1:389–99. Available from: www.aeped.es/protocolos/
38. J.M. Marugán de Miguelsanz MCTHCAVMPR del R. Valoración del estado nutricional. *Pediatría Integral*. 2015;XIX(4):289.e1-289.e6.
39. De Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*. 2007;85(9):660–7.
40. Organización mundial de la Salud (OMS). <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/>. 2007. Growth reference data for 5-19 years.
41. Zhang W, Zhao Y, Zhang F, Wang Q, Li T, Liu Z, et al. The use of anti-inflammatory drugs in the treatment of people with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19): The experience of clinical immunologists from China. *Clinical Immunology*. 2020;214.
42. Taylor AK, Cao W, Vora KP, De La Cruz J, Shieh WJ, Zaki SR, et al. Protein energy malnutrition decreases immunity and increases

- susceptibility to influenza infection in mice. *Journal of Infectious Diseases*. 2013;207(3):501–10.
43. Rodríguez L, Graniel J, Ortiz R. Effect of leptin on activation and cytokine synthesis in peripheral blood lymphocytes of malnourished infected children. *Clin Exp Immunol*. 2007;148(3):478–85.
 44. Köchli S, Endes K, Bartenstein T, Usemann J, Schmidt-Trucksäss A, Frey U, et al. Lung function, obesity and physical fitness in young children: The EXAMIN YOUTH study. *Respir Med*. 2019;159.
 45. Brambilla I, Delle Cave F, Guarracino C, De Filippo M, Votto M, Licari A, et al. Obesity and COVID-19 in children and adolescents: a double pandemic. *Acta Biomedica*. 2022;93:e2022195.
 46. Fernández Crespo S, Pérez Matute P, Íñiguez Martínez M, Fernández Villa T, Domínguez Garrido E, Oteo JA, et al. Gravedad de COVID-19 atribuible a obesidad según IMC y CUN-BAE. *Medicina de Familia SEMERGEN*. 2022;48(8):101840.
 47. Karlsson EA, Sheridan PA, Beck MA. Diet-induced obesity in mice reduces the maintenance of influenza-specific CD8+ memory T cells. *Journal of Nutrition*. 2010;140(9):1691–7.
 48. Chousterman BG, Swirski FK, Weber GF. Cytokine storm and sepsis disease pathogenesis. *Semin Immunopathol*. 2017;39(5):517–28.
 49. World Health Organization. Pocket book of hospital care for children: guidelines for the management of common childhood illnesses [Internet]. 2nd ed. WHO; 2013 [cited 2025 May 5]. 80–81 p. Available from: <https://iris.who.int/handle/10665/81170>
 50. Bradley JS, Byington CL, Shah SS, Alverson B, Carter ER, Harrison C, et al. Executive summary: The management of community-acquired pneumonia in infants and children older than 3 months of age: Clinical practice guidelines by the pediatric infectious diseases society and the infectious diseases society of America. Vol. 53, *Clinical Infectious Diseases*. 2011. p. 617–30.

51. Saleh NY, Aboelghar HM, Salem SS, Ibrahim RA, Khalil FO, Abdelgawad AS, et al. The severity and atypical presentations of COVID-19 infection in pediatrics. *BMC Pediatr.* 2021;21(1):144.
52. Moreno Noguez M, Rivas Ruiz R, Roy García IA, Pacheco Rosas DO, Moreno Espinosa S, Flores Pulido AA. Risk factors associated with SARS-CoV-2 pneumonia in the pediatric population. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2021;78(4):251–8.
53. Götzinger F, Santiago García B, Noguera Julián A, Lanaspá M, Lancella L, Calò Carducci FI, et al. COVID-19 in children and adolescents in Europe: a multinational, multicentre cohort study. *Lancet Child Adolesc Health.* 2020;4(9):653–61.
54. Zachariah P, Johnson CL, Halabi KC, Ahn D, Sen AI, Fischer A, et al. Epidemiology, Clinical Features, and Disease Severity in Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in a Children's Hospital in New York City, New York. *JAMA Pediatr.* 2020;174(10):e202430-e202430.
55. Yaxmehen Bello-Chavolla O, Paola Bahena-López J, Eduardo Antonio-Villa N, Vargas-Vázquez A, González-Díaz A, Márquez-Salinas A, et al. Predicting mortality due to SARS-CoV-2: A mechanistic score relating obesity and diabetes to COVID-19 outcomes in Mexico Corresponding authors. 2020.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Guagalango Cabrera, Margarita Alexandra**, con C.C: 1004710412 autor/a del trabajo de titulación: Relación entre el estado nutricional y la neumonía grave por Covid-19 en pacientes entre 5 a 17 años de edad ingresados en el Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo enero 2020 a marzo 2025 previo a la obtención del título de **Pediatra** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

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

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

Guayaquil, septiembre del 2025

f. _____

Nombre: **Guagalango Cabrera, Margarita Alexandra**

C.C: **1004710412**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Relación entre el estado nutricional y la neumonía grave por Covid-19 en pacientes entre 5 a 17 años de edad ingresados en el Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo enero 2020 a marzo 2025		
AUTOR(ES)	Guagalango Cabrera, Margarita Alexandra		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Idrovo Alvarado, Verónica Alexandra		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Escuela de Graduados en Ciencias de la Salud		
CARRERA:	Especialización en Pediatría		
TÍTULO OBTENIDO:	Especialista en Pediatría		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	Septiembre del 2025	No. DE PÁGINAS:	66
ÁREAS TEMÁTICAS:	Pediatría, Infectología, Nutrición		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	neumonía por COVID-19, estado nutricional, COVID-19 en niños, SARSCoV-2, obesidad, delgadez		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras): Introducción: La neumonía causada por el SARS-CoV-2 presenta una activación inmunitaria desproporcionada, mayor inflamación y coagulopatía las cuales podrían estar implicadas en la progresión y el agravamiento de la enfermedad, de esta manera el estado nutricional podría influir ya que este interviene en la modulación de la inflamación y la función inmunitaria repercutiendo en el pronóstico de la patología. Métodos: se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal, analítico de casos y controles, que incluyó a pacientes con diagnóstico de neumonía entre 5 a 17 años ingresados durante el periodo enero 2020 a marzo 2025 los cuales cumplieron criterios de inclusión, se efectuó un análisis estadístico descriptivo, se utilizó estadística inferencial, el método Chi cuadrado, Wilcoxon test, T-student y valor-p, además se empleó odds ratio (OR) e intervalos de confianza (IC). Resultados: Un total de 124 pacientes de los cuales 62 correspondieron a neumonía grave (casos) y 62 a neumonía (controles), evidenciándose que el grupo de edad 11 a 17 años, el sobrepeso y la estancia de más de 7 días presentaron mayor riesgo de neumonía grave; la estancia hospitalaria en los controles tuvo un promedio de 6.19 días mientras que los casos 14.03 días. Conclusiones: Los niños con sobrepeso presentaron mayor riesgo de neumonía grave por COVID-19, el promedio de estancia en los pacientes con neumonía grave con delgadez y sobrepeso se afectó en más de tres veces, mientras que en la obesidad en más del doble y la delgadez se asoció a mayor riesgo de muerte.			
ADJUNTO PDF:	☒ SI	☐ NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0980182699	E-mail: alexamagui@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Vines Balanzategui, Linna		
	Teléfono: 0987165741		
	E-mail: linnavi40blue@hotmail.com		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			